

FOXTROT – Ovládej svůj dům!

Příručka projektování CFox, RFox a Foxtrot

TXV00416 rev.3b

březen 2015



Teco a.s. Havlíčkova 260, 280 58 Kolín,
www.tecomat.cz, www.ovladejsvujdum.cz

Rejstřík

Foxtrot základní moduly

CP-1000.....	45
CP-1003.....	50
CP-1004.....	57
CP-1014.....	66
CP-1005.....	67
CP-1015.....	73
CP-1006.....	74
CP-1016.....	75
CP-1008.....	80

Uživatelem definovaný rejstřík

IB-1301.....	86
OS-1401.....	88
IR-1501.....	90
IT-1604.....	92
IT-1602.....	97
OT-1651.....	99
UC-1203.....	101
UC-1204.....	103
SC-1101.....	106
SC-1102.....	108

Definované uživatelem

R-OR-0001B.....	492
R-OR-0008M.....	496
R-HM-1113M.....	509
R-HM-1121M.....	509
R-OR-0001W.....	568

Uživatelem definovaný rejstřík

C-OR-0202B.....	495
C-LC-0202B.....	497
C-JC-0201B.....	498
C-OR-0008M.....	499
C-OR-0011M-800.....	501
C-JC-0006M.....	503
C-HM-0308M.....	505
C-HM-1113M.....	507
C-HM-1121M.....	510
C-IR-0203M.....	514
C-DM-0006M-ULED.....	517
C-DM-0006M-ILED.....	519
C-DM-0402M-RLC.....	521
C-IB-1800M.....	524
C-IT-0200S.....	527
C-IR-0202S.....	529
C-IR-0203S.....	531
C-IT-0504S.....	533
C-IT-0908S.....	536
C-DL-0012S.....	539
C-DL-0064M.....	540
C-IT-0200R-design.....	541
C-RC-0002R-design.....	543
C-RC-0003R-design.....	546
C-WS-0x00R-Logus.....	548
C-WS-0x00R-ABB.....	549
C-WS-0x00R-Obzor.....	550
C-WS-0x00R-iGlass.....	551
C-RI-0401S.....	554
C-RI-0401R-design.....	556
C-WG-0503S.....	557
C-RQ-0600S.....	560
C-RQ-0600R-PIR.....	562
C-RQ-0600R-RHT.....	563
C-AM-0600I.....	564
C-IT-0200I.....	566
C-IT-0100H-P.....	568
C-RQ-0400I.....	569
C-RQ-0400I-xx.....	571
C-RQ-0400H-P.....	573
RCM2-1.....	575

Obsah

1 Filozofie systému, komponenty, práce s příručkou	11
1.1 Práce s příručkou	11
1.2 Struktura systému Foxtrot	12
2 FOXTROT – základní a periferní moduly, napájení	13
2.1 Napájení systému – napájecí zdroje	15
2.1.1 Napájecí zdroj PS2-60/27	16
2.1.2 Napájecí zdroj DR-60-24	18
2.2 Napájení základního modulu Foxtrot	19
2.2.1 Zálohované napájení CP-1004, zdroj PS2-60/27	20
2.3 Komunikační rozhraní základního modulu Foxtrot	21
2.3.1 Komunikační rozhraní CH1 základních modulů CP-10xx, RS232	21
2.3.2 Komunikační rozhraní CH1 základních modulů CP-1003, RS485	22
2.3.3 Komunikační rozhraní CH2, použití volitelných submodulů	23
2.3.3.1 MR-0104 - rozhraní RS-232, s galvanickým oddělením	26
2.3.3.2 MR-0114 - rozhraní RS-485, s galvanickým oddělením	26
2.3.3.3 MR-0124 - rozhraní RS-422, s galvanickým oddělením	27
2.3.3.4 MR-0160 - rozhraní 2x CAN, s galvanickým oddělením	27
2.3.3.5 MR-0161 - rozhraní CAN, s galvanickým oddělením	28
2.3.3.6 MR-0152 - rozhraní PROFIBUS DP, s galvanickým oddělením	28
2.3.3.7 MR-0158 – rozhraní M-Bus slave, s galvanickým oddělením	28
2.3.4 Komunikační rozhraní CH2 ÷ CH4, použití vícenásobných submodulů	29
2.3.4.1 MR-0105, MR-0106, MR-0115, osazení CP-10x4, CP-10x5	29
2.3.4.2 MR-0105, MR-0106, MR-0115, osazení CP-1000, CP-1001, CP-1003	30
2.3.4.3 MR-0105, MR-0106, MR-0115, osazení CP-10x6, CP-10x8	30
2.4 Rozhraní ETHERNET PLC Foxtrot (rozhraní, kabely)	31
2.4.1 Fyzické rozhraní ETHERNET PLC Foxtrot	31
2.4.2 Zapojení přímých a křížených UTP kabelů ETHERNET	31
2.4.3 Doporučené kabely UTP (FTP) pro ETHERNET	32
2.4.4 Zásady instalace rozvodů ETHERNET	33
2.4.5 Příklady zapojení sítí ETHERNET	33
2.4.5.1 Základní propojení, realizace sítě ETHERNET	33
2.4.6 Zapojení Foxtrotu do optické sítě	34
2.4.7 SX-1162, Ethernet switch na DIN lištu	35
2.5 Příklady zapojení komunikačních rozhraní Foxtrot	37
2.5.1 Rozhraní RS485 (submodul MR-0114) komunikačního rozhraní CH2, vlastnosti	37
2.5.2 Propojení dvou systémů Foxtrot rozhraním RS-485 (submodul MR-0114)	38
2.5.3 Propojení systémů TC700 a Foxtrot rozhraním RS-485	38
2.5.4 Připojení systému Foxtrot k PC, rozhraní RS-232, CH1	39
2.5.5 Modul XL-0471 – příklad propojení Foxtrot, rozhraní RS-485	40
2.6 Submoduly PX-7811, PX-7812 (CH2 Foxtrot osazení DI a DO)	41
2.7 Základní moduly FOXTROT	43
2.7.1 CP-1000, CP-1001	45
2.7.1.1 CP-1000, napájení bez zálohování	46
2.7.1.2 CP-1000, napájení se zálohováním	48
2.7.2 CP-1003	50
2.7.3 CP-1004	57
2.7.3.1 Speciální funkce binárních vstupů modulu CP-1004	60
2.7.3.2 Analogové vstupy, měření proudu 0 ÷ 20 mA	65
2.7.4 CP-1014	66
2.7.5 CP-1005	67
2.7.5.1 Připojení dvouvodičových snímačů 4 ÷ 20 mA	72
2.7.6 CP-1015	73
2.7.7 CP-1006	74
2.7.8 CP-1016	75

2.7.9 CP-1008.....	80
2.8 Periferní moduly FOXTROT.....	85
2.8.1 IB-1301, modul binárních vstupů 24 V.....	86
2.8.2 OS-1401, modul binárních výstupů 24 V.....	88
2.8.3 IR-1501, modul reléových výstupů.....	90
2.8.4 IT-1604, modul univerzálních analogových vstupů.....	92
2.8.4.1 Třívodičově připojená čidla Pt100 k modulu IT-1604.....	95
2.8.4.2 MT-1691, Submodul s odpory pro napájení pasivních čidel (k IT-1601)	96
2.8.5 IT-1602, modul pro měření termočlánků a mV signálů.....	97
2.8.6 OT-1651, modul 4 analogové výstupy.....	99
2.8.7 UC-1203, modul pro připojení pohonů MP-Bus.....	101
2.8.8 UC-1204, komunikace s kotlem s rozhraním OpenTherm.....	103
2.8.8.1 Připojení kotlů Thermona s rozhraním OpenTherm.....	105
2.8.9 SC-1101, modul přídavného rozhraní RS-232 a RS-485.....	106
2.8.10 SC-1102, modul přídavného rozhraní CAN.....	108
3 Sběrnice CIB, síť RFox, sběrnice TCL2.....	110
3.1 Sběrnice CIB – zásady projektování a instalace.....	110
3.1.1 Vlastnosti sběrnice CIB.....	111
3.1.2 Napájení CIB sběrnice – zásady , optimalizace.....	112
3.1.3 Interní CIB master u CP-10xx.....	113
3.1.4 Externí CIB master CF-1141.....	114
3.1.5 Oddělení napájení sběrnice CIB – oddělovací modul C-BS-0001M.....	116
3.1.6 Ochrana proti přepětí sběrnice CIB - ochrana DTNVE 1/CIB a DTNVE 1/CIB.....	117
3.2 Sběrnice RFox – zásady projektování a instalace.....	119
3.2.1 Základní parametry sběrnice RFox.....	119
3.2.2 Funkce systému, konfigurace, vlastnosti.....	119
3.2.3 RF master RF-1131.....	121
3.2.4 RFox router R-RT-2305W.....	122
3.3 Sběrnice TCL2 – zásady projektování a instalace.....	123
3.3.1 Instalace sběrnice TCL2.....	123
3.3.2 Připojení rozšiřovacích modulů k systému FOXTROT (sběrnice TCL2 s napájením).....	124
3.3.3 Připojení vzdálených periferních modulů FOXTROT (sběrnice TCL2 bez napájení).....	126
3.3.4 Připojení vzdálených periferních modulů FOXTROT a modulu MASTER sběrnice CIB.....	128
3.3.5 Připojení periferních modulů FOXTROT optickým kabelem, modul KB-0552.....	130
3.4 Sériová komunikační rozhraní RS-232, RS-485, RS-422, CAN a další.....	133
3.4.1 Základní informace o rozhraní RS-485.....	134
3.4.2 Doporučené kabely pro komunikace RS-485.....	135
4 Vytápění, chlazení, větrání.....	136
4.1 Teplovodní otopná tělesa, deskové radiátory.....	137
4.1.1 Motorická CFox hlavice C-HC-0201F-E.....	138
4.1.2 Motorická RFox bateriová hlavice R-HC-0101F.....	142
4.1.3 Dvoupolohové hlavice (Alpha AA) řízené reléovým výstupem.....	143
4.1.4 Spojitě řízené hlavice signálem 0÷10V (Alpha AA 5004).....	145
4.1.5 Dvoupolohové hlavice (Alpha AA) řízené výstupem modulu RCM2-1.....	146
4.2 Podlahové vytápění teplovodní.....	147
4.3 Stropní teplovodní vytápění a chlazení (kapilární systémy).....	149
4.4 Podlahové vytápění elektrické.....	150
4.5 Podlahové konvektory – řízení.....	152
4.5.1 Řízení podlahových konvektorů (např. ISAN) s EC motory 24 VDC.....	152
4.5.2 Příklad připojení konvektoru MINIB k systému Foxtrot.....	153
4.6 Fan-coily - řízení.....	154
4.6.1 Příklad připojení fan-coilů AERMEC FCXI.....	155
4.7 Kotel – ovládání a regulace zdrojů ÚT.....	156
4.7.1 Připojení TČ CARRIER 30AWH_H.....	157
4.8 Řízení klimatizačních jednotek.....	158
4.8.1 Připojení klimatizačních jednotek SAMSUNG.....	158
4.8.2 Připojení klimatizačních jednotek LG.....	160

4.8.3	připojení jednotek přes rozhraní COOLMASTER.....	162
4.9	Ovládání servopohonů a ventilů pro vytápění.....	163
4.9.1	Dvoubodově řízený zónový kulový ventil VZK.....	166
4.9.2	Tříbodově řízený pohon DANFOSS AMV 20.....	167
4.10	Ovládání oběhových čerpadel s EC motory.....	169
4.11	Větrání, rekuperační jednotky.....	170
4.11.1	Řízení otáček ventilátorů, rekuperační jednotky.....	171
4.11.2	Větrací rekuperační decentralní jednotka inVENTer.....	172
5	Ohřev TV, FVE, HFVE.....	173
5.1	Ohřev TV.....	174
5.1.1	Solární ohřev vody.....	175
5.2	Řízení vlastní spotřeby FVE.....	176
5.2.1	Spojité řízení výkonu el. ohřevu TV (vlastní spotřeba FVE), SSR modul.....	176
5.3	Připojení střídačů FVE.....	177
5.3.1	Monitoring a řízení střídačů FVE, Solar Monitor.....	177
6	Osvětlení, zásuvkové okruhy.....	178
6.1	Základní informace, pojmy, rozdělení zdrojů.....	178
6.1.1	Rozdělení zdrojů.....	178
6.1.2	Základní pojmy.....	179
6.1.3	LED – základní informace.....	181
6.2	Spínání osvětlení LED, žárovky, zářivky atd.....	182
6.2.1	Spínání světelných zdrojů 230 VAC, modul C-OR-0011M-800.....	184
6.2.2	Spínání světelných zdrojů 230 VAC, modul C-LC-0202B.....	185
6.2.3	Spínání externích spínaných zdrojů pro LED zdroje (napětové i proudové).....	186
6.2.4	Spínání společného zdroje se samostatným ovládáním více LED pásků.....	187
6.2.5	Spínání osvětlení – žárovky 230 VAC, žárovky 12 VDC.....	188
6.3	Stmívání LED, řízení napětím 12V, 24V.....	189
6.3.1	Stmívání RGB, jednobarevných a dvoubarevných LED pásků.....	190
6.3.2	Příklad připojení výkonového LED pásu na delší vzdálenost k C-DM-0006M-ULED.....	191
6.3.3	Stmívání LED bodových reflektorových zdrojů (MR16).....	192
6.3.4	stmívání LED pásků řízenými zdroji 230 V, např. zdroji LPF firmy Mean Well.....	193
6.4	Stmívání LED napájených z proudového zdroje.....	195
6.4.1	Stmívání LED se jmenovitým proudem 150, 350, 500 nebo 700 mA.....	196
6.4.2	Příklad stmívání výkonových LED čipů CREE modulem C-DM-0006M-ILED.....	197
6.4.3	Stmívání LED stropních panelů s proudem 1 A, modul C-DM-0006M-ILED.....	199
6.5	Stmívání kompaktních zářivek (CFL) a LED žárovek.....	201
6.5.1	Testované CFL a LED žárovky, naměřené parametry.....	202
6.6	Stmívání – DALI a DSI rozhraní.....	203
6.6.1	Ovládání předřadníků DALI, modul C-DL-0012M.....	204
6.6.2	Ovládání předřadníků DALI, modul C-DL-0064M.....	205
6.6.3	Ovládání předřadníků DSI, modul C-DL-0064M.....	206
6.6.4	Spínání napájení předřadníků DSI, DALI atd.....	207
6.7	Stmívání – zářivky s předřadníkem 0 ÷ 10 V.....	208
6.7.1	Řízení předřadníku HELVAR modulem C-IR-0203S.....	209
6.7.2	Řízení předřadníků 0 ÷ 10 V modulem C-IR-0202S.....	210
6.8	Stmívání – žárovky, LED žárovky, CFL, 12 V zdroje.....	211
6.8.1	Stmívání žárovek o příkonu do 500 W.....	212
6.8.2	Stmívání žárovek o příkonu do 2 kW.....	213
6.8.3	Stmívání – NN zdroje s vinutými i elektronickými transformátory.....	215
6.9	Stmívání – řízení DMX.....	216
6.9.1	Ovládání DMX zařízení, připojení k rozhraní CH4 modulu CP-1000.....	217
6.10	Ovládání zásuvkových okruhů a zásuvek.....	218
6.10.1	Ovládání zásuvkových okruhů, modul C-OR-0011M-800.....	219
6.10.2	Ovládání zásuvkových okruhů, modul R-OR-0001B.....	220
6.10.3	Ovládaná zásuvka – zásuvkový adaptér R-OR-0001W.....	221
7	Žaluzie, zastínění, okna, dveře.....	222
7.1	Ovládání žaluzií a rolet.....	222

7.1.1 Ovládání asynchronních motorů pro žaluzie, markýzy, C-JC-0006M.....	224
7.1.2 Ovládání asynchronních motorů pro žaluzie, markýzy, C-JC-0201B.....	225
7.1.3 Ovládání asynchronních motorů pro žaluzie, markýzy, C-OR-0202B.....	226
7.1.4 Ovládání asynchronních motorů pro žaluzie, markýzy, C-OR-0008M.....	227
7.1.5 Ovládání motorů SOMFY RTS, komunikační převodník RS485 RTS.....	228
7.1.6 Ovládání pohonů SONESSE 30 RS485 firmy SOMFY.....	229
7.1.7 Ovládání motorů ILT firmy SOMFY.....	230
7.1.8 Ovládání stejnosměrných motorů pro rolety.....	231
7.1.9 Připojení žaluzií systému LUTRON.....	232
7.2 Ovládání dveří a vrat.....	233
7.2.1 Připojení posuvných bran LineaMatic.....	233
7.2.2 Připojení cylindrické vložky s integrovanou čtečkou APERIO C100.....	234
7.3 Ovládání oken a střešních oken.....	237
7.3.1 Ovládání střešních oken Velux.....	237
7.3.2 Ovládání střešních oken ROTO.....	238
7.3.3 Ovládání oken Schüco.....	239
8 EZS, EPS, řízení přístupu.....	240
8.1 Detektory pohybu (PIR čidla), EZS.....	241
8.1.1 Připojení PIR detektorů s dvojitým vyvážením k modulu C-IB-1800M.....	242
8.1.2 Připojení PIR detektoru s dvojitým vyvážením k modulu C-IT-0200S.....	243
8.1.3 Připojení interiérových detektorů pohybu (PIR) k modulu C-WG-0503S.....	244
8.1.4 Připojení venkovních detektorů pohybu (PIR) k modulu C-WG-0503S.....	247
8.2 Detektory rozbití skla.....	249
8.2.1 Připojení detektoru rozbití skla IMPAQ Glass Break k modulu C-WG-0503S.....	249
8.3 Požární detektory, EPS.....	251
8.3.1 Připojení požárních detektorů EXODUS k modulu C-WG-0503S.....	251
8.4 Detektory otevření.....	253
8.5 Sirény.....	255
8.5.1 Připojení vnitřní sirény.....	255
8.5.2 Připojení venkovní sirény.....	257
8.6 Připojení ústředěn EZS k systému Foxtrot.....	258
8.6.1 Připojení ústředěn Tecnoalarm.....	258
8.6.2 Připojení ústředěn Paradox.....	259
8.6.3 Připojení ústředěn DSC.....	260
8.6.4 Připojení ústředěn Galaxy.....	261
8.6.5 Připojení systému JABLOTRON 100.....	262
8.7 Bezkontaktní identifikace, RFID snímače.....	264
8.7.1 Připojení snímače AXR-100/110 k modulu C-WG-0503S.....	265
8.7.2 Připojení snímače SSA-R1000/1001 k modulu C-WG-0503S.....	268
8.7.3 Připojení snímačů OP10, OP30 a OP45) k modulu C-WG-0503S.....	270
8.7.4 Snímač RFID karet CFox v interiérovém provedení, C-WG-0503R-design.....	272
8.7.5 Snímač RFID karet pro zákaznický vestavěné provedení.....	274
8.8 Klávesnice, řízení přístupu.....	275
8.8.1 Připojení klávesnice SSA-R2000V k modulu C-WG-0503S.....	275
8.8.2 Připojení klávesnice ACM08E k modulu C-WG-0503S.....	278
8.9 Komunikace s uživatelem a PCO.....	280
8.9.1 Komunikační rozhraní na pult centrální ochrany (PCO).....	280
8.10 Nouzové osvětlení v RD.....	281
8.10.1 Nouzové osvětlení – LED pásek s modulem C-WG-0503S.....	282
9 Komunikace s uživatelem, multimédia.....	283
9.1 Ovladače tlačítkové na zeď (ovládání osvětlení, žaluzie apod..).....	283
9.1.1 Ovladače na sběrnici CIB, design Logus.....	284
9.1.2 Ovladače na sběrnici CIB pro designy ABB.....	285
9.1.3 Ovladače na sběrnici CIB, designy Decente, Elegant, Variant.....	286
9.1.4 Ovladače na sběrnici CIB, design iGlass.....	287
9.1.5 Ovladače bezdrátové RFox, design ABB Time.....	288
9.1.6 Krátkocestná tlačítka S-WS-0004R-Merten, připojení k C-IT-0504S.....	289

9.1.7 Nástěnná tlačítka snímaná vstupním modulem C-IT-0200S.....	291
9.1.8 Nástěnná tlačítka snímaná vstupním modulem C-IT-0504S.....	292
9.1.9 Ovladač GIRA 2001 xx snímaný vstupním modulem C-IT-0504S.....	293
9.1.10 Ovladač JUNG 3248TSM snímaný vstupním modulem C-IT-0908S.....	294
9.1.11 Tlačítka snímaná modulem C-IB-1800M v rozvaděči.....	295
9.1.12 Tlačítka snímaná modulem C-HM-1113M v rozvaděči.....	296
9.2 Displeje a ovladače vytápění na stěnu.....	297
9.2.1 Ovládací modul vytápění C-RC-0002R-design.....	297
9.2.2 Ovládací modul vytápění C-RC-0003R-design.....	298
9.2.3 Ovládací modul vytápění, klimatizace a osvětlení RCM2-1, CFox.....	299
9.2.4 Ovládací modul vytápění, klimatizace a osvětlení R-RC-0001R, RFox.....	300
9.3 Infračervené (IR) ovládání.....	301
9.3.1 IR vysílač a přijímač v designu na zed' C-RI-0401R-design.....	302
9.4 Integrace multimediálních systémů.....	303
9.4.1 Propojení AV systému Control4 se systémem Foxtrot.....	303
9.4.2 Propojení AV systému Bang&Olufsen se systémem Foxtrot.....	304
9.5 SMS komunikace.....	306
9.5.1 SMS komunikace, připojení modemu UC-1205 k základnímu modulu Foxtrot.....	307
9.5.2 SMS komunikace, připojení modemu INSYS GSM small k základnímu modulu Foxtrot.....	308
9.5.3 Antény pro SMS modem a RFox master RF-1131.....	309
9.6 Komunikace s dalšími systémy.....	311
9.6.1 Integrace systému KNX (např. využití KNX ovladačů).....	311
9.7 Hlasová komunikace a ovládání.....	312
9.7.1 Modul hlasového výstupu C-VO-0001B.....	312
9.8 Ovládání pohybovými senzory.....	313
9.8.1 Ovládání osvětlení CFox PIR detektorem C-RQ-0600R-PIR.....	314
9.8.2 Ovládání osvětlení PIR detektorem Vantage FL-MS.....	316
9.9 Ovládání energie pro hotelové pokoje apod.....	317
9.9.1 Spořič energie v hotelovém pokoji (kartový držák) VingCard.....	317
10 Měření teploty.....	318
10.1 Měření teploty v interiéru.....	322
10.1.1 Čidlo teploty CFox v designu dle elektroinstalace, C-IT-0200R-design.....	323
10.1.2 Čidlo teploty CFox v designu ABB, C-IT-0200R-Time.....	324
10.1.3 Čidlo teploty RFox, design ABB Time.....	325
10.1.4 Čidlo teploty samostatné S-TS-01R, připojené na AI systému.....	326
10.2 Měření venkovní teploty.....	327
10.2.1 Venkovní čidlo teploty CFox, C-IT-0100H-P.....	327
10.2.2 Venkovní čidlo teploty Pt1000, P11PA.....	327
10.3 Měření teploty podlahy, snímače teploty s kabelovým vývodem.....	328
10.3.1 Měření teploty podlahy, kabelová čidla NTC nebo Pt1000, Ni1000.....	328
10.4 Měření teploty – technologie.....	329
10.4.1 Měření teploty vody v potrubí, příložné čidlo CFox, C-IT-0100H-P,.....	330
10.4.2 Měření teploty vody v potrubí, příložné čidlo Pt1000, P15PA.....	330
10.4.3 Měření teploty vody v potrubí, čidlo s jímkou CFox, C-IT-0100H-P.....	331
10.4.4 Měření teploty vody v potrubí, čidlo s jímkou CFox, C-IT-0100H-A.....	332
10.4.5 Měření teploty vody v potrubí, čidlo s jímkou Pt1000, P13PA.....	333
10.4.6 Měření teploty vzduchu v kanálu, čidlo se stonkem CFox, C-IT-0100H-P.....	334
10.4.7 Měření teploty vzduchu v kanálech VZT, čidlo se stonkem Pt1000, P12PA.....	335
10.4.8 Měření vysokých teplot do 1100 °C, TC, C-IT-0200I.....	336
10.5 Měření sálavého tepla.....	337
10.5.1 Měření sálavého tepla v halách (průmyslové vytápění).....	337
11 Měření energií a neelektrických veličin.....	338
11.1 Měření elektrické energie.....	338
11.1.1 Měření odběru 1f sítě, elektroměr 9901M a ED11.M, měření pulzů S0.....	339
11.1.2 Připojení elektroměru optickou hlavou TXN 149 01.....	343
11.1.3 Měření výroby a odběru 1f sítě, elektroměr ED 110.....	344
11.1.4 Měření výroby a odběru 3f sítě, elektroměr ED 310.DR, rozhraní RS485.....	346

11.1.5 Modul SMM33 pro měření a analýzu 3f sítě.....	349
11.1.6 Měření DC napětí, proudu a výkonu (FVE apod.).....	351
11.1.7 Měření výroby a spotřeby el. energie, 3f rychlé měření, elektroměr PA 144.....	353
11.1.8 Měření 4x 1f výroby nebo spotřeby, elektroměr PA 144.....	357
11.2 Měření průtoku a tepla.....	358
11.2.1 Měření průtoku vody ÚT a TUV (studená voda, teplá voda).....	359
11.2.2 Měření tepla, vyrobené a spotřebované teplo TUV a ÚT (např. TČ).....	360
11.2.3 Měření tepla solárního okruhu (max. teplota média do 120°C).....	361
11.3 Měření kvality vzduchu, CO₂, RH, VOC.....	363
11.3.1 Měření CO ₂ , CFox modul C-AQ-0001R.....	366
11.3.2 Měření kouře, CFox modul C-AQ-0003R.....	368
11.3.3 Měření VOC (těkavé látky), CFox modul C-AQ-0002R.....	369
11.3.4 Měření rel. vlhkosti (RH), CFox modul C-AQ-0004R.....	370
11.3.5 Měření rel. vlhkosti (RH) a teploty, CFox modul C-RQ-0600R-RHT.....	371
11.3.6 Měření venkovní rel. vlhkosti a teploty, CFox modul C-RQ-0400I.....	372
11.3.7 Měření venkovní relativní vlhkosti a teploty s odděleným čidlem.....	373
11.3.8 Měření relativní vlhkosti a teploty ve VZT potrubí.....	374
11.3.9 Měření teploty a RH pro VZT aplikace, čidlo s výstupem 4÷20 mA.....	375
11.4 Měření rosení (kondenzace vzdušné vlhkosti).....	376
11.4.1 Měření rosení (ochrana proti rosení chladicích stropů apod.).....	377
11.4.2 Měření rosení většího množství chladicích stropů apod.....	378
11.4.3 Hlídní rosení (kondenzace na rozvodech fancoilů apod.).....	379
11.5 Měření osvětlení.....	381
11.5.1 Měření osvětlení v interiéru.....	382
11.5.2 Měření intenzity venkovního osvětlení.....	383
11.5.3 Měření venkovního osvětlení, čidlo instalováno zákazníkem.....	384
11.6 Meteo měření – vítr, srážky, oslunění.....	385
11.6.1 Měření rychlosti a směru větru.....	387
11.6.2 Měření množství srážek, srážkoměr s překlápěcím člunkem.....	390
11.6.3 Měření intenzity slunečního záření (solární radiace).....	391
11.6.3.1 Měření solární radiace, CFox čidlo C-IT-0200I-SI.....	392
11.6.3.2 Měření solární radiace čidlem S-SI-01I s modulem C-HM-03008M.....	394
11.6.4 Meteostanice GIOM3000.....	395
11.7 Připojení zařízení s rozhraním M-bus.....	396
11.7.1 Připojení zařízení slave s rozhraním M-bus, modul SX-1181.....	397
11.7.2 Připojení zařízení slave s rozhraním M-bus, submodul MR-0158.....	399
11.8 Měření a hlídání hladiny vody.....	401
11.8.1 Spojité měření hladiny vody ve studni nebo nádrži.....	402
11.8.2 Limitní hlídání hladiny vody ve studni nebo nádrži.....	403
11.9 Měření a hlídání tlaku vody (otopná soustava apod.).....	404
11.9.1 Hlídání tlaku vody v topném okruhu.....	405
11.9.2 Spojité měření tlaku vody v topném okruhu.....	406
11.10 Měření spotřeby zemního plynu.....	407
11.10.1 Měření spotřeby, plynoměry Elster.....	407
12 Ovládání a monitorování dalších technologií.....	409
12.1 Odmrazování, ochrana okapů a potrubí.....	410
12.1.1 Odmrazování venkovních ploch, čidlo ETOG-55.....	411
12.1.2 Odmrazování okapů, čidlo ETOR-55.....	413
12.1.3 Odmrazování venkovních ploch, čidlo ESF 524 001.....	415
12.1.4 Odmrazování okapů, čidlo ESD 524 03.....	416
12.2 Bazénová technologie.....	417
12.2.1 Měření pH.....	418
12.2.2 Měření REDOX.....	419
12.2.3 Měření pH a Redox (chlor).....	420
12.3 Voda – ovládání, zavlažování, hlídání zaplavení.....	421
12.3.1 Ventily pro ovládání vody (hlavní uzavěr vody apod.).....	422
12.3.2 Měření vlhkosti půdy (závlahové systémy).....	424
12.3.3 Ovládání 24 V ventilů TORO pro závlahové systémy.....	427

12.3.4 Řízené bistabilní ventily pro závlahové systémy, CFox, RFox.....	429
12.3.5 Řízení ventilů (solenoid) pro závlahové systémy, CFox.....	432
12.3.6 Hlídání zaplavení – technická místnost, sklep.....	433
12.3.7 Hlídání zaplavení – koupelna, kuchyně (únik vody ze spotřebičů).....	434
12.4 Signál HDO, snímání a přenos signálu.....	435
12.4.1 Přímé zapojení vstupů CP-1000 na výstup SP.....	437
12.4.2 Připojení třípovelového SP na vstupy CP-1000.....	439
12.4.3 Nepřímé zapojení vstupu C-AM-0600I na výstup SP přes pomocné relé.....	441
13 Projekční a montážní informace.....	442
13.1 Příkony modulů CFox (odběr z CIB nebo externího napájení).....	443
13.2 Rozměry modulů.....	444
13.2.1 9M mechanika na DIN lištu (lišta TS 35, dle ČSN EN 60715).....	444
13.2.2 6M mechanika na DIN lištu.....	444
13.2.3 3M mechanika na DIN lištu.....	445
13.2.4 1M mechanika na DIN lištu.....	445
13.2.5 Modul do instalační krabice (vestavný).....	446
13.2.6 Modul s vyšším krytím s průchodkami.....	447
13.3 Parametry konektorů a svorkovnic modulů.....	448
13.3.1 Konektory se šroubovými svorkami, rozteč 5,08mm, moduly na DIN lištu.....	448
13.3.2 Svorkovnice 24A, moduly na DIN lištu.....	449
13.3.3 Svorkovnice, moduly do instalační krabice.....	450
13.3.4 Svorkovnice miniaturní.....	451
13.3.5 Svorkovnice pružinové „Push In“ 5,08 mm.....	452
13.4 Parametry reléových výstupů, zásady správného použití.....	453
13.4.1 Relé 5A, základní moduly Foxtrot a periferní moduly CFox.....	454
13.4.2 Relé 16 A (spínací proud 160 A), periferní moduly CFox, RFox.....	455
13.4.3 Relé 16 A (spínací proud 80 A), periferní moduly CFox, RFox.....	456
13.4.4 Relé 6 A, periferní moduly Foxtrot.....	457
13.4.5 Polovodičové relé 1 A.....	458
13.5 Ochrana proti přepětí, výběr a instalace SPD.....	459
13.5.1 Základní pojmy, stanovení požadavků na SPD.....	459
13.5.2 Příklad třístupňové koordinované ochrany v silových rozvodech.....	465
13.5.3 Koordinace SPD při umístění ŘS v hlavním rozvaděči nebo blízko něj.....	466
13.5.4 SPD při umístění ŘS v podružném rozvaděči.....	467
13.5.5 Ochrana hlavního přívodu TN-C, 3f, 230 V, rozhraní LPZ 0/1, Typ 1.....	468
13.5.6 Ochrana hlavního přívodu TN-C, 3f, 230 V, rozhraní LPZ 0/1, Typ 1+2.....	469
13.5.7 Ochrana napájecí sítě TN-S, 3f, 230 V, rozhraní LPZ 1/2, Typ 2.....	470
13.5.8 Ochrana zařízení 1f, 230 V, rozhraní LPZ 2/3, Typ 3.....	471
13.5.9 Koordinace SPD, rázové oddělovací tlumivky.....	472
13.5.10 Ochrana zásuvkových obvodů.....	473
13.5.11 Ochrana proti přepětí komunikačního rozhraní RS485 (RS232).....	475
13.5.12 Ochrana Ethernetu (meteorostanice, WiFi na střeše).....	478
13.5.13 Ochrana TV rozvodů (koaxiální vedení).....	480
13.6 Doporučené kabely.....	481
13.6.1 Kabel pro CIB sběrnici, J-Y(St)Y.....	481
13.6.2 Venkovní instalace ETHERNET (WiFi, kamery apod.).....	481
13.6.3 Kabely pro připojení čidel teploty, SYKFY.....	482
13.7 Zvýšení odolnosti aplikací.....	483
13.7.1 Ochrana výstupních prvků (relé,...).....	483
13.7.2 Instalace a vedení kabelů.....	483
13.7.3 Odrušení, aplikace odrušovacích prvků.....	484
13.7.4 Zásady aplikace stíněných kabelů.....	487
13.8 Parametry analogových a binárních vstupů modulů CFox, RFox.....	488
13.8.1 Binární vstupy – spolehlivé vyhodnocení krátkých pulzů.....	488
13.8.2 Binární vstupy – napětové úrovně DI/AI, požadavky na spínací obvod.....	489
13.8.3 Jednoduše vyvážené vstupy – napětové úrovně, vyhodnocení.....	490
13.8.4 Dvojitě vyvážené vstupy – napětové úrovně, vyhodnocení.....	491
13.8.5 Analogové vstupy – rozlišení a přesnost měření teplotních snímačů.....	491

13.9 Jištění elektrických rozvodů, charakteristika modulárního jističe	492
14 Doplnky	493
14.1 Přehled a základní příklady zapojení modulů CFox a RFox	494
14.1.1 C-OR-0202B, reléové výstupy a analogové vstupy	495
14.1.2 R-OR-0001B, reléový výstup 230 VAC	496
14.1.3 C-LC-0202B, modul pro ovládání osvětlení	497
14.1.4 C-JC-0201B, modul pro ovládání žaluzií	498
14.1.5 C-OR-0008M, reléové výstupy	499
14.1.6 R-OR-0008M, reléové výstupy	500
14.1.7 C-OR-0011M-800, reléové výstupy	501
14.1.8 C-JC-0006M	503
14.1.9 C-HM-0308M	505
14.1.10 C-HM-1113M	507
14.1.11 C-HM-1121M	510
14.1.12 R-HM-1113M	513
14.1.13 R-HM-1121M	513
14.1.14 C-IR-0203M (obj. č. TXN 133 59)	514
14.1.15 C-DM-0006M-ULED	517
14.1.16 C-DM-0006M-ILED (obj. č. TXN 133 46)	519
14.1.17 C-DM-0402M-RLC	521
14.1.18 C-IB-1800M	524
14.1.19 C-IT-0200S	527
14.1.20 C-IR-0202S	529
14.1.21 C-IR-0203S	531
14.1.22 C-IT-0504S	533
14.1.23 C-IT-0908S	536
14.1.24 C-DL-0012S	539
14.1.25 C-DL-0064M	540
14.1.26 C-IT-0200R-design, obj. č. TXN 133 20	541
14.1.27 C-RC-0002R-design	543
14.1.28 C-RC-0003R-design	546
14.1.29 C-WS-0x00R-Logus	548
14.1.30 C-WS-0x00R-ABB	549
14.1.31 C-WS-0x00R-Obzor	550
14.1.32 C-WS-0x00R-iGlass	551
14.1.33 C-RI-0401S	554
14.1.34 C-RI-0401R-design	556
14.1.35 C-WG-0503S	557
14.1.36 C-RQ-0600S	560
14.1.37 C-RQ-0600R-PIR	562
14.1.38 C-RQ-0600R-RHT	563
14.1.39 C-AM-0600I	564
14.1.40 C-IT-0200I	566
14.1.41 C-IT-0100H-P	568
14.1.42 C-RQ-0400I	569
14.1.43 C-RQ-0400I-xx	571
14.1.44 C-RQ-0400H-P	573
14.1.45 R-OR-0001W	574
14.1.46 RCM2-1	575
14.1.47 S-SI-01I	577
14.2 Vysvětlení pojmů a zkratk	579
15 Použitá literatura	580
16 Seznam změn dokumentu	581

1 Filozofie systému, komponenty, práce s příručkou

1.1 Práce s příručkou

Příručka projektování systému CFox, RFox je určena především pro projektanty řídicích systémů, kterým by měla pomoci se orientovat s výběrem vhodného HW řešení pro ovládání, řízení, měření a monitorování technologií a událostí, které mají být řešeny jejich projektem.

Příklady v příručce jsou v drtivé většině odzkoušená a ověřená řešení, která můžeme doporučit, ale nejedná se o řešení jediná správná – vždy lze nalézt jiná, určitě i lepší řešení a je na znalostech a prostoru projektanta, zda si vybere se zde uvedených řešení, nebo použije svá.

V příkladech a textu je řada odkazů (**hypertextový odkaz** v případě elektronické pdf verze) na další doplňující informace, takže podrobnější získání informací k dané problematice předpokládá projít informace na více místech příručky (např. informace k použitým relé a svorkám u modulu, který mne zajímá apod.)

Příručka je členěna do několika částí:

- **Kapitola 2.** obsahuje informace k napájení celého systému včetně zdrojů, zapojení základního modulu, informace ke komunikačním rozhraním a submodulům, podrobné informace o všech základních modulech Foxtrot a periferních modulech na sběrnici TCL2
- **Kapitola 3.** obsahuje podrobné informace o sběrnicích CIB, TCL2 a RF síti RFox.
- **Kapitoly 4. až 12.** jsou členěny podle jednotlivých technologií, pro které jsou následně uvedeny příklady zapojení, uvedeny doporučení, zásady a upozornění na možné problémy. V každé kapitole jsou další podkapitoly, které více konkrétně rozdělují popisované téma – např. v kapitole [6. Osvětlení, zásuvkové okruhy](#) najdeme podkapitolu [6.3. Stmívání LED, řízení napětím 12V, 24V](#), ve které jsou uvedeny konkrétní příklady a řešení, např. podkapitola [6.3.2. Příklad připojení výkonového LED pásu na delší vzdálenost k C-DM-0006M-ULED](#) uvádí konkrétní příklad zapojení pro stmívání výkonového LED pásu.
- **Kapitola 13.** obsahuje společné informace, příkony CFox modulů (odběr z CIB), podrobné parametry reléových výstupů, svorkovnic a konektorů, analogových a binárních vstupů. Parametry doporučených kabelů, mechanické rozměry modulů, zásady a doporučení pro zvýšení odolnosti aplikací – odrušení, ochrana proti přepětí.
- **Kapitola 14.** obsahuje přehled CFox a RFox modulů, doplňuje technické parametry potřebné pro jejich projektování – izolační napětí, stručný popis vnitřního zapojení zejména analogových a binárních vstupů atd...

K dispozici máte také diskuzní fórum na portálu elektrika.cz.

Tato příručka by měla být Vám, projektantům a uživatelům našich řídicích systémů pomůckou a průvodcem. Určitě v ní nejsou zdaleka všechny potřebné a užitečné informace, naleznete v ní i řadu nedostatků a chyb. Budete-li mít připomínky, výhrady, nápady, naleznete-li chybu nebo budete-li mít dotazy a přání, budu rád za každou pozitivní i negativní informaci.

Jindřich Kubec
kubec@tecomat.cz

1.2 Struktura systému Foxtrot

Ústředním prvkem systému je základní modul Foxtrot (CP-1000 a další varianty).

Pro instalace, kde nepředpokládáme na základní modul připojovat vstupy (čidla teploty apod.) a výstupy (ovládání např. osvětlení, vytápění), dále pro instalace programované parametrizačním programem FoxTool použijeme centrální modul [CP-1000](#), nebo variantu s rozšířenou kapacitou paměti CP-1001 (složitější aplikace, větší množství integrovaných technologií s podporou speciálními FB apod...).

Pro instalace, kde část vstupů a výstupů řízené aplikace (regulace složitějších zdrojů vytápění apod.) chceme přímo připojit na základní modul (jeho AI, AO, DI a DO) a pro programování použijeme prostředí Mosaic, s výhodou využijeme kterýkoli ze základních modulů Foxtrot (viz [dokumentace \[4\]](#)), nejčastěji [CP-1006](#) nebo [CP-1008](#).

Snímané vstupy (teploty, tlačítka ovladačů apod...) a ovládané výstupy (svítidla, motory žaluzií, pohony ventilů vytápění, motory ventilátorů větrání atd...) připojujeme na periferní moduly, které připojujeme k základnímu modulu Foxtrot jednou ze tří sběrnic:

Sběrnice TCL2.

Je to systémová sběrnice, která má k dispozici omezený sortiment periferních modulů, sběrnice je přísně liniová a poměrně striktně definovaná. Bližší popis sběrnice TCL2 je v kapitole [3.3 Sběrnice TCL2 – zásady projektování a instalace](#). Periferní moduly na této sběrnici jsou pouze v provedení na DIN lištu. V domovních instalacích se tato sběrnice nejčastěji využívá pro připojení externích master modulů CFox ([CF-1141](#)) a RFox ([RF-1131](#)), ev. modulů pro řízení kotlů s protokolem [OpenTherm](#) a pohonů Belimo s protokolem [MP-Bus](#).

Sběrnice CIB (sít' CFox):

Největší počet periferních prvků připojujeme instalační sběrnici CIB. Tyto periferní moduly dodávané pod souhrnným názvem CFox jsou k dispozici v různých provedeních – na DIN lištu, do instalační krabice, na zeď do interiéru, do výrobku, s vyšším krytím apod... Podrobný popis CIB je uveden v kapitole [3.1 Sběrnice CIB – zásady projektování a instalace](#)

Sít' (sběrnice) RFox:

další instalační sběrnici k systému Foxtrot je bezdrátová sít' RFox (zde není sběrnice ve své fyzické podstatě, ale logicky se prvky RFox chovají jako sběrnice). Periferní bezdrátově připojené moduly RFox jsou také k dispozici ve více mechanických provedeních – na DIN lištu (s napájením 230VAC nebo 24VDC), do instalační krabice (bateriové nebo napájené z 230VAC), na zeď do interiéru (většinově bateriové), s vyšším krytím apod... Podrobný popis sběrnice RFox je uveden v následující kapitole [3.2 Sběrnice RFox – zásady projektování a instalace](#)

Vstupy a výstupy připojené na kteroukoli z výše uvedených sběrnic jsou z pohledu programování, vizualizace a obsluhy rovnocenné. Pouze RFox prvky napájené z baterie mají drobná specifika (delší interval obnovy hodnoty, hlídání stavu baterie...).

Takže např. při spínání reléového výstupu ovládacího svítidla je rovnocenné, zda reléový výstup je na modulu připojeném sběrnici TCL2, sběrnici CIB, v síti RFox, nebo je použit přímo reléový výstup na základním modulu Foxtrot. Kromě vlastní konfigurace v programovacím prostředí programátor ani nerozezná, o jak fyzicky připojené relé se jedná.

2 FOXTROT – základní a periferní moduly, napájení

Základní modul systému Foxtrot je samostatný řídicí systém vybavený napájecími obvody, komunikačními kanály, vstupy a výstupy. Pro jeho programování používáme vývojové prostředky - prostředí Mosaic a v případě základního modulu CP-1000 i prostředí FoxTool.

Na čelním panelu je kromě vyvedeného rozhraní Ethernet i indikační část, která je k dispozici v několika variantách:

Sedmisegmentový displej, který zobrazuje základní stav modulu a při držení tlačítka pod displejem nám ukáže aktuální IP adresu rozhraní Ethernet (další viz [2]). Zároveň zde máme k dispozici signalizační LED diody, které zobrazují základní stav modulu a stavy příslušných I/O modulu.

Nebo provedení s podsvíceným znakovým displejem 4x20 znaků a tlačítka (lze použít jako standardní ID panel v cílové aplikaci).

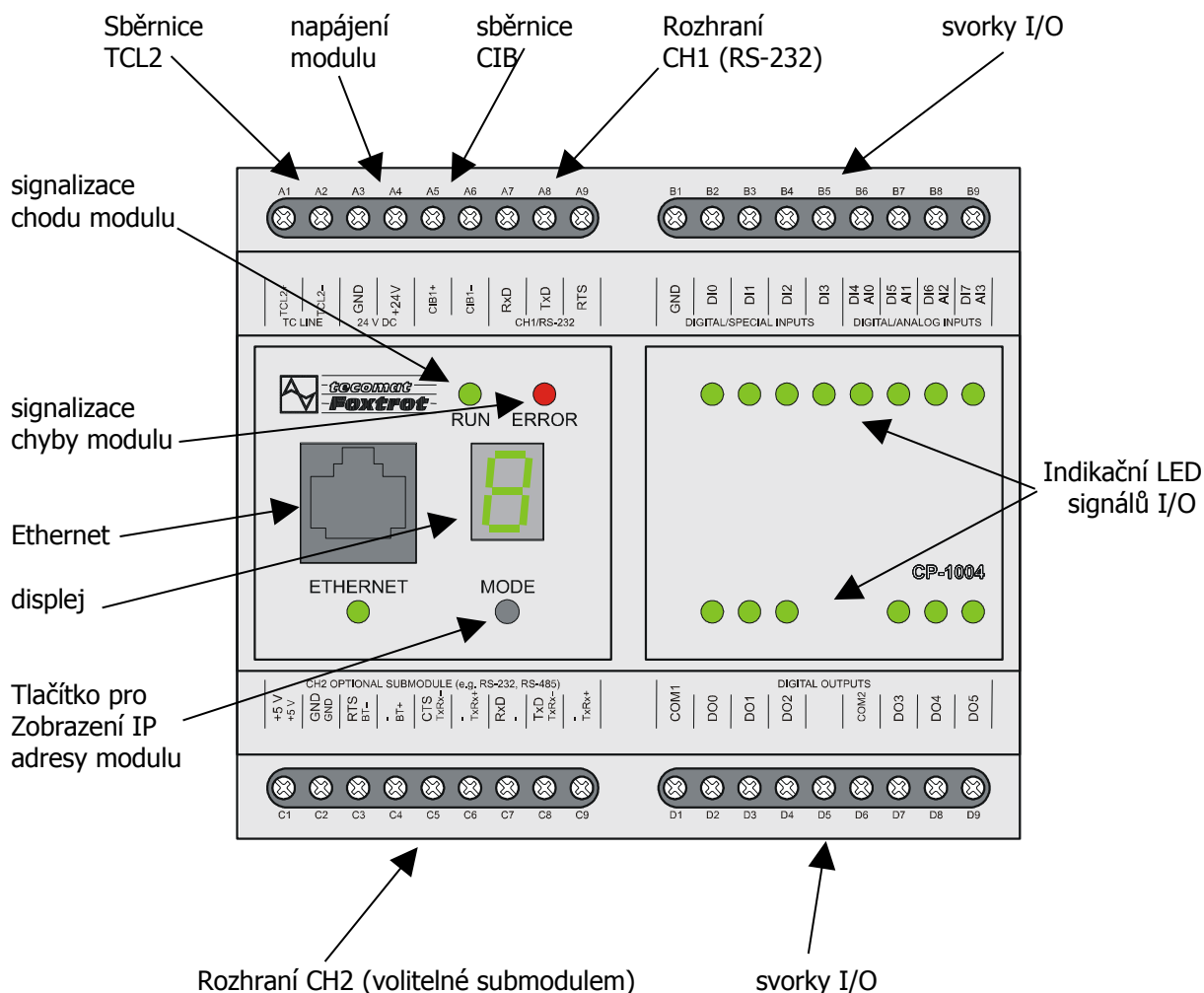
Aktuální přehled variant základního modulu Foxtrot včetně zjednodušené tabulky vstupů a výstupů je v následující tabulce:

	CP-100y	CP-101y		AI	DI	DI 230 V	HDO	AO	RO	DO (SSR)	CIB
CP-10x0	CP-1000			4		1	1		2		2
CP-10x4	CP-1004	CP-1014		4	4				6		1
CP-10x5	CP-1005	CP-1015		6				2	6		1
CP-10x6	CP-1006	CP-1016		13 + 1HSC			1	2	10	2	1
CP-10x8	CP-1008	CP-1018		10 + 2			1	4	6 (7)	2 + 2	1
LED ind.	ANO										
4x20 LCD		ANO									

CP-10xy

x – definuje indikační část (horní panel – LED diody, ovládací panel s LCD displejem 4x20 znaků)

y – definuje periferní část (spodní část s konektory – velikost modulu, počty a typy vstupů a výstupů)

Čelní pohled na základní modul (příklad CP-1004):

CP-1004 představuje nejjednodušší variantu základního modulu Foxtrot. Základní modul je napájen ze zdroje 24 VDC.

Součástí základního modulu je interní zdroj malého výkonu pro napájení sběrnice CIB (pro max. proud 100 mA).

Na konektoru A je vyvedena systémová sběrnice **TCL2** (pro připojení periferních modulů Foxtrot, ovládacích panelů a externích master modulů **CF-1141** a **RF-1131**) a sériový komunikační kanál CH1 (obvykle pro připojení GSM modemu).

Na konektoru C je vyveden druhý komunikační kanál, na kterém je možné pomocí přídavných submoduleů realizovat další rozhraní, např. RS-485, M-bus master, CAN, RS-232 a další, nebo realizovat až 3 další komunikační kanály (CH2 až CH4) pomocí speciálních submoduleů.

Na konektory B a D připojujeme vstupy a výstupy řízené technologie.

Podrobnější informace o jednotlivých skupinách vstupů výstupů a dalších signálů včetně periferních modulů naleznete dále v této dokumentaci.

2.1 Napájení systému – napájecí zdroje

Systém Foxtrot a sběrnice CIB jsou napájeny stejnosměrným napětím 24V DC nebo 27,2V DC (v případě zálohování akumulátory). Dovolené tolerance napájecího napětí jsou uvedeny v kapitole [3.1.1 Vlastnosti sběrnice CIB](#).

Parametry zdroje:

Doporučujeme použít zdroje předepsané v této dokumentaci. Pro napájení systému lze v případě nutnosti využít i jiné zdroje. Obvykle vyhoví většina zdrojů s výstupním stabilizovaným napětím 27,2V DC nebo 24V DC. Použitý zdroj musí splňovat podmínky SELV, zdroj 27V musí být výslovně určen pro přímé nabíjení akumulátorů. Můžeme použít i zdroj nestabilizovaný 24 VDC (bez zálohování), ale musíme dát pozor na výstupní napětí (při výrazně nadbytečném výkonu zdroje může výstupní napětí vystoupit nad povolenou hodnotu).

Stanovení výkonu zdroje:

Pro napájení samotné (bez sběrnic CIB) CP-1000 lze použít zdroj s výkonem min. 15W (doporučujeme DR-15-24). Napájíme-li ze zdroje další obvody, musíme jeho výkon úměrně zvýšit. Pro napájení centrálního modulu a obou sběrnic CIB (viz. kap. [2.2.1. Napájení bez zálohování](#)) doporučujeme zdroj DR-60-24 nebo DR-100-24, pro napájení se zálohováním záložním akumulátorem doporučujeme zdroj PS2-60/27 (viz. kap. [2.2.2. Napájení se zálohováním](#)).

Jištění napájení:

Vstup napájení (svorka + 27V) je chráněn interní elektronickou pojistkou. Doporučujeme předřadit napájení modulu externí pojistku s doporučenou jmenovitou hodnotou T3,15L250V (pro centrální modul CP-10x0 a plně osazené obě sběrnice CIB).

SELV:

Jestliže napájecí zdroj splňuje parametry zdroje SELV dle ČSN EN 60 950 (ČSN 33 2000-4-41), pak všechny I/O obvody systému splňují požadavky SELV. I v případě, že reléové výstupy spínají obvody nízkého napětí (izolace reléových výstupů od vnitřních obvodů systému je 4 kV AC). Předepsané napájecí zdroje systému Foxtrot splňují parametry SELV.

Zvýšení odolnosti napájecích zdrojů:

Pro zajištění bezporuchového provozu i při výjimečných situacích (vlivy úderu blesku, obecně špatného stavu rozvodné sítě nebo vlivu blízkých výkonových zařízení špatně ošetřených z hlediska zpětného vlivu na rozvodnou síť) doporučujeme na přívod napájecího napětí 230VAC osadit doporučeným způsobem přepětíové ochrany, viz příklady zapojení v kapitole [13.5. Ochrana proti přepětí](#).

2.1.1 Napájecí zdroj PS2-60/27

Napájecí zdroj PS2-60/27 (obj. č.: TXN 070 40) je síťový spínaný zdroj s pevným výstupním napětím 27,2 V DC / 2,2 A a 12 V DC / 0,3 A s celkovým výkonem 60 W. Je určen pro napájení řídicích systémů Foxtrot s možností přímého zálohování 24 V akumulátory nabíjenými z tohoto zdroje.

Výstupní napětí 12 V DC slouží pro napájení prvků [EVS](#), [EPS](#) a je aktivní i při výpadku napájecího napětí v případě, že k výstupu 27,2 V zdroje jsou připojeny nabitě akumulátory.

Modul nevyžaduje nucené chlazení, je napájen ze standardní rozvodné sítě TN-S nebo TN-C 230 V AC. Zdroj je na vstupu 230 VAC osazen interní tavnou pojistkou 2,5 A/35, typ T, řada MT, vypínací schopnost 35 A.

Vstup 230 V zdroje by měl být vždy ošetřen proti přepětí. V [kapitole 13.5](#) jsou popsány základní zásady ochrany proti přepětí včetně [příkladů zapojení SPD](#) typu 3 a napájecího zdroje.

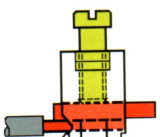
Napájecí zdroj PS2-60/27 splňuje požadavky na bezpečnostní transformátory a je zdrojem malého bezpečného napětí (SELV).

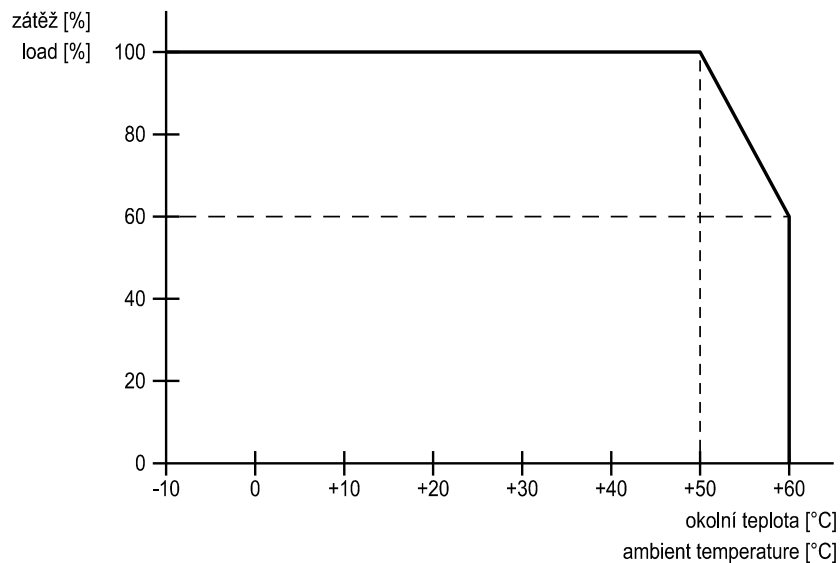
Tab. 2.1.1.1 Základní parametry zdroje PS2-60/27

Vstupní napětí	230 VAC +15% -25% ¹⁾
Příkon	max. 106 VA
Výstupní napětí - hladina 1	27,2 V DC $\pm 0,5$ %
Výstupní proud - hladina 1	max. 2,2 A
Výstupní napětí - hladina 2	12 V DC $\pm 0,5$ %
Výstupní proud - hladina 2	max. 0,3 A
Celkový výstupní výkon trvalý	max. 60 W
Ochrana výstupů proti zkratu	elektronická
Elektrická odolnost izolace vstup/výstup	3000 V AC
Provozní teplota	-10 °C až +60 °C (zatěž. charakteristika viz obr. 2.1.1.1.)
Rozměry	150 x 90x 58 mm (6M na DIN lištu TS-35)

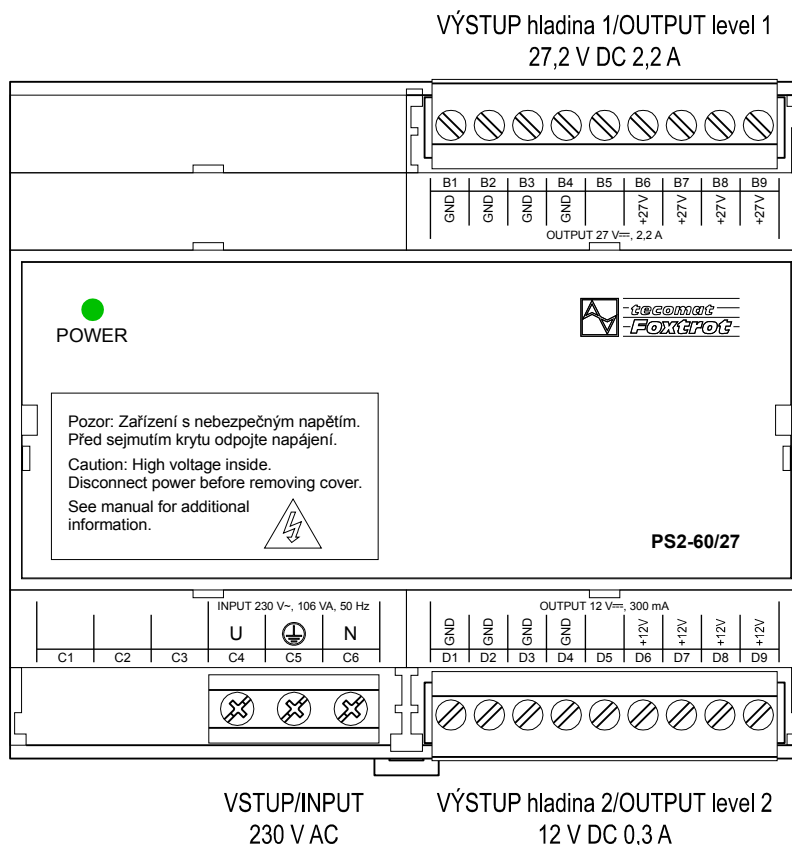
¹⁾ Zdroj je schopen provozu ze sítě 110 V AC při výkonu sníženém o 25 %.

Tab. 2.1.1.2 Parametry svorkovnice napájení 230V zdroje PS2-60/27

Rozteč svorek	7,5
Typ svorky	Šroubová klecová
	
Délka odizolování vodiče	mm
Točivý moment utahování svorky	0,5 Nm
Rozměry vodičů	
Upínací rozsah, pevný vodič	mm ²
Upínací rozsah, lanko	mm ²
Jmenovité napětí	V
Jmenovitý proud	A
Materiál - plast konektoru	PA6.6 UL94V0
Šroub svorky konektoru	M3



Obr. 2.1.1.1. Zatěžovací charakteristika zdroje PS2-60/27



Obr. 2.1.1.2. Čelní pohled na zdroj PS2-60/27, rozmístění konektorů B, D a svorkovnice C

Poznámky:

- 1) Parametry konektoru B a D jsou uvedeny v kapitole [13.3.1.](#)
- 2) Parametry svorkovnice C jsou v tabulce 2.1.1.2.
- 3) Na konektoru B je vyveden výstup zdroje 27,2 VDC, max. 2,2 A
- 4) na konektoru D je vyvedena výstupní hladina 12 VDC, 300 mA
- 5) Na svorkovnici C připojujeme síťové napětí 230 VAC. Zdroj je el. předmět třídy I a je nutné připojit svorku C5 na ochranné uzemnění (PE).

2.1.2 Napájecí zdroj DR-60-24

Napájecí zdroj DR-60-24 je síťový spínaný zdroj s pevným výstupním napětím 24 V, 2,5 A. Je určen pro napájení řídicích systémů Foxtrot bez zálohování. Základní vlastnosti má společné se zdrojem DR-60-12 (rozměry, síťová část), který používáme např. pro [napájení LED pásků](#) a [čipů](#).

Modul nevyžaduje nucené chlazení, je napájen ze standardní rozvodné sítě 230 V AC.

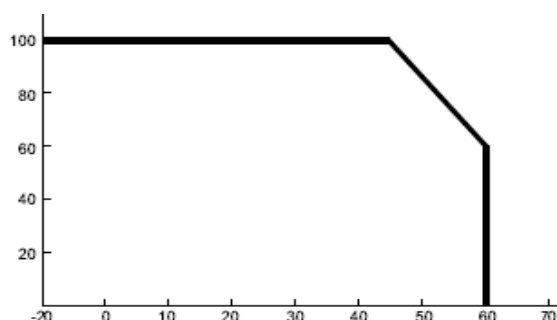
Při spínání vstupu zdroje je nutné zohlednit maximální hodnotu zapínacího proudu až 36 A (bližší informace v [kap. 6.1.1](#)). Doporučené předjištění tavnou pojistkou F 3,15 A.

Vstup 230 V zdroje by měl být vždy ošetřen proti přepětí. V [kapitole 13.5](#) jsou popsány základní zásady ochrany proti přepětí včetně [příkladů zapojení SPD](#) typu 3 a napájecího zdroje.

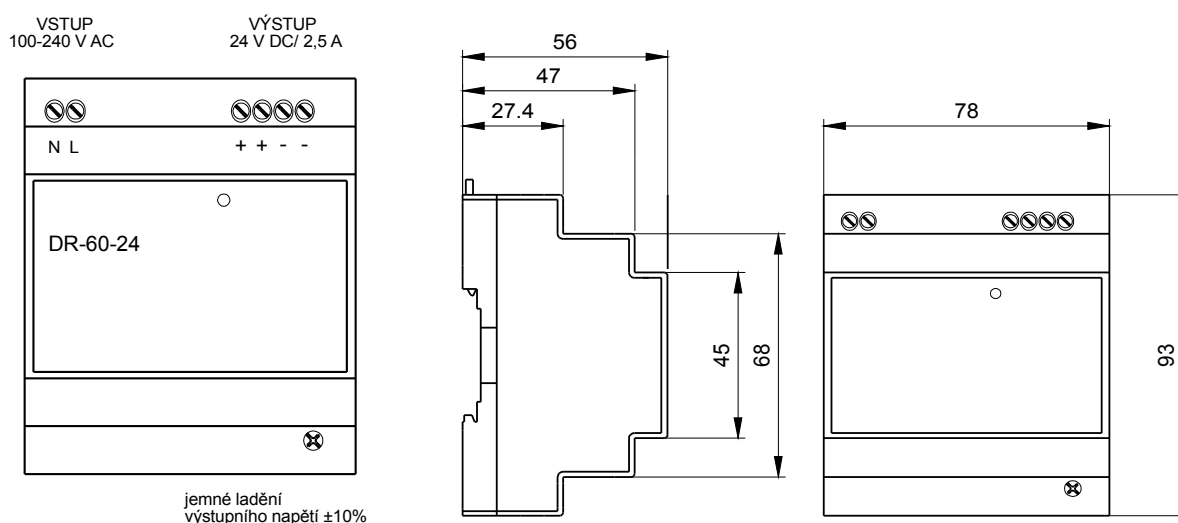
Napájecí zdroj DR-60-24 splňuje požadavky na bezpečnostní transformátory a je zdrojem malého bezpečného napětí (SELV).

Tab. 2.1.2.1 Základní parametry zdroje DR-60-24

Vstupní napětí	88 ÷ 264 VAC
Vstupní proud	0,8 A / 230 VAC
Zapínací proud	max. 36 A / 230 VAC (max. 30 ms)
Výstupní napětí	24 V DC
Výstupní proud	max. 2,5 A
Celkový výstupní výkon trvalý	max. 60 W
Ochrana výstupu proti zkratu	elektronická
Elektrická odolnost izolace vstup/výstup	3000 V AC
Provozní teplota	-20 °C až +60 °C (zatěž. charakteristika viz obr. 2.1.2.1.)
Rozměry	78 x 93x 56 mm (4,5M na DIN lištu TS-35)



Obr. 2.1.2.1. Zatěžovací charakteristika zdroje DR-60-24



Obr. 2.1.2.2. Čelní pohled na zdroj DR-60-24, rozměry modulu zdroje

2.2 Napájení základního modulu Foxtrot

Modul vyžaduje pro správnou funkci stejnosměrné vyhlazené napájecí napětí 24 VDC, v případě zálohování napájení akumulátory lze systém napájet ze zdroje 27,2 VDC – doporučujeme použít napájecí zdroj PS2-60/27, podrobné informace ke zdroji jsou v kapitole [2.1.1 Napájecí zdroj PS2-60/27](#). Maximální příkon systému (při plném zatížení – sepnutí reléových výstupů, osazení přídatným submodule a aktivní komunikaci) je cca $6 \div 10$ W (dle typu základního modulu), bez osazeného submodule je max. příkon cca $2 \div 6$ W. Toto neplatí pro základní moduly CP-1000 a CP-1001, informace k jejich napájení viz kapitola [2.7.1](#).

Tabulka s příkony základních modulů Foxtrot

Typ základního modulu	Max. Příkon ¹⁾	Typ. Příkon ²⁾
CP-1004, CP-1014	8 W	4 W
CP-1005, CP-1015	8 W	4 W
CP-1006, CP-1016	10 W	6 W
CP-1008, CP-1018	10 W	6 W

1) všechny výstupy a vstupy vybuzené (sepnuté vstupy, připojena čidla, sepnutá relé...), osazený submodule s max. dovoleným příkonem

2) všechny výstupy a vstupy vybuzené (sepnuté vstupy, připojena čidla, sepnutá relé...), submodule neosazen, nebo osazen běžný submodule s rozhraním RS-232, RS-485, RS-422.

Napájecí napětí modulu je galvanicky spojené s komunikačním rozhraním CH1, rozhraním CIB1 a systémovým kanálem TCL2 a většinou se vstupy DI /AI na základním modulu (typ. konektory na horní straně modulu), toto neplatí pro CP-1003 – viz kapitola [2.7.2](#). Také v případě osazení kanálu CH2 submodule s galvanicky neoddělenými I/O obvody jsou tyto obvody galvanicky propojené s napájecím systémem.

Společnou svorkou je svorka GND (např. svorka A3 u CP-1004).



Při aplikaci systému je nutné zohlednit společnou svorku (galvanické spojení) výše uvedených I/O částí modulu – zejména při napájení z více míst, napájení z více zdrojů nebo riziku vzniku zemních smyček.

SELV:

Jestliže napájecí zdroj splňuje parametry zdroje SELV dle ČSN EN 60 950 (ČSN 33 2000-4-41), pak všechny I/O obvody systému splňují požadavky SELV. I v případě, že reléové výstupy spínají obvody nízkého napětí (izolace reléových výstupů od vnitřních obvodů systému je 4 kV AC).

Stanovení výkonu zdroje:

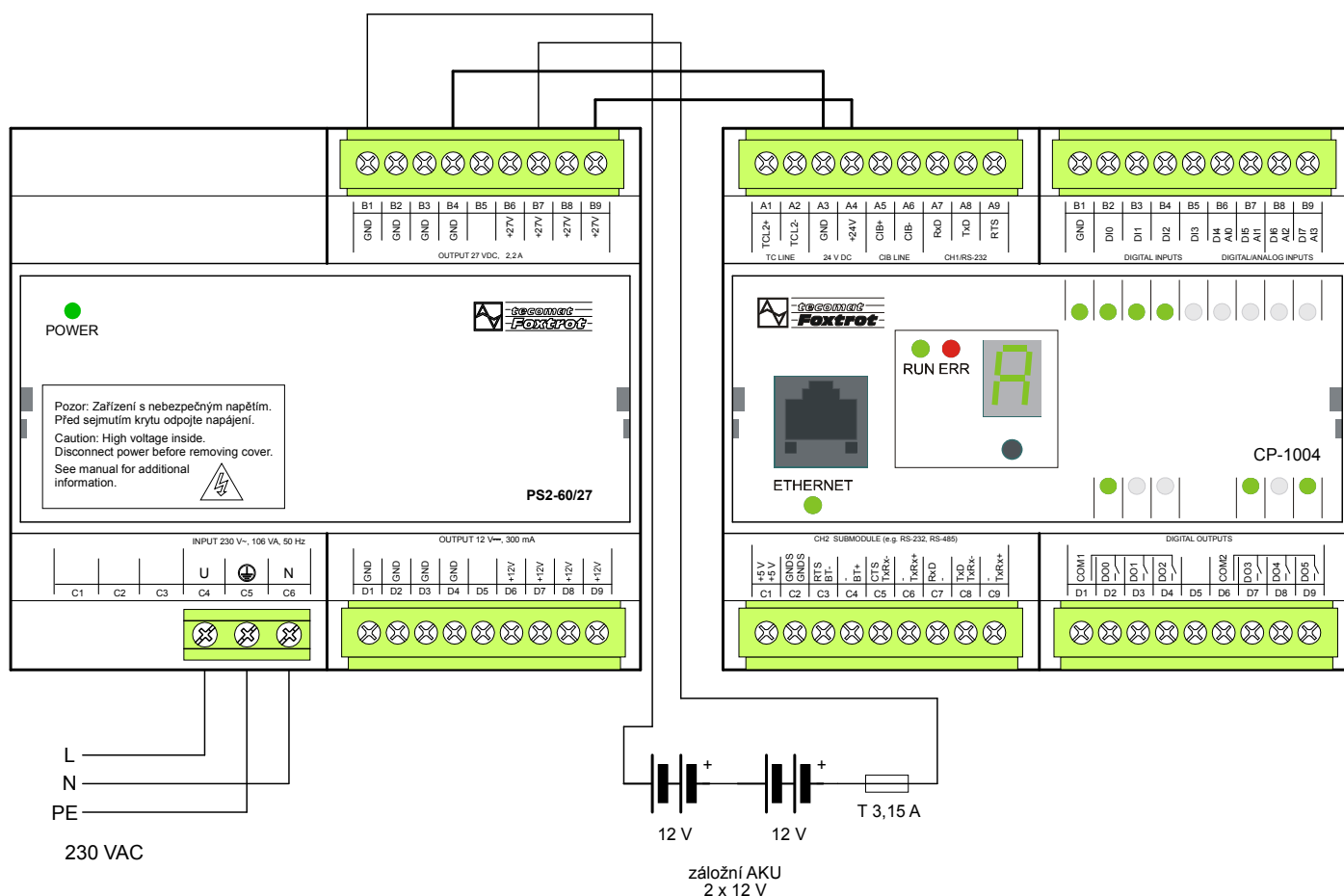
Pro napájení samotného řídicího systému je optimální zdroj s výkonem min. 15W (neplatí pro CP-1000). Napájíme-li ze zdroje další obvody, musíme jeho výkon úměrně zvýšit. Je nutné v případě použití zdroje s nestabilizovaným výstupem dodržet v plném rozsahu zatížení daném aplikací dovolený rozsah napájecího napětí, zejména v případě použití zdroje s velkým nadbytečným výkonem.

Pro napájení centrálního modulu bez zálohování (příklad zapojení viz kap. [2.7.1.1](#), doporučujeme zdroj DR-60-24 nebo DR-100-24 (podle celkového příkonu napájených obvodů), pro napájení se zálohováním záložním akumulátorem doporučujeme zdroj PS2-60/27 (viz. kapitola [2.2.1 Zálohované napájení CP-1004, zdroj PS2-60/27](#)).

Jištění napájení:

Vstup napájení (svorka A4) není chráněna interní pojistkou. Doporučujeme předřadit napájení modulu externí pojistku s doporučenou jmenovitou hodnotou **T500L250V**. Toto neplatí pro základní moduly CP-1000 a CP-1001, informace k jejich napájení viz kapitola [2.7.1](#).

2.2.1 Zálohované napájení CP-1004, zdroj PS2-60/27



Obr.2.2.1.1 Příklad zálohovaného napájení základního modulu CP-1004

Poznámky:

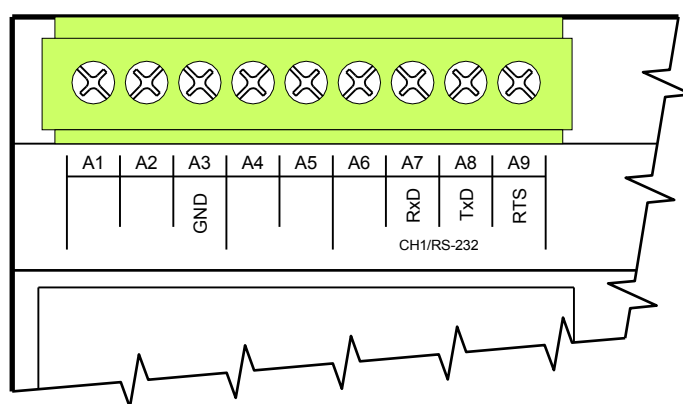
- 1) napájecí zdroj musí být stabilizovaný 27,2 VDC, splňující podmínky SELV a určený pro nabíjení připojených akumulátorů, standardně je předepsán [PS2-60/27](#).
- 2) Akumulátory používáme zapouzdrěné olověné 12 V (zapojené 2ks do série) s kapacitou 1,3 až 17 Ah (dle požadavku na dobu zálohování a příkonu zálohované sestavy).
- 3) Životnost akumulátorů je cca 3 až 4 roky, s rostoucí teplotou okolí životnost výrazně klesá, proto je vhodné umístit akumulátory na chladnější místo, v rozvodnici je umístíme co nejnižší (na dno skříně apod.)

2.3 Komunikační rozhraní základního modulu Foxtrot

Základní moduly Foxtrot CP-10xx jsou vybaveny asynchronními sériovými kanály (CH1, CH2), rozhraním CIB1, systémovým kanálem TCL2 a rozhraním ETHERNET. Každý sériový kanál i logický datový kanál LCH (Jedno rozhraní ETHERNET realizuje až čtyři LCH) může být nastaven do jednoho z komunikačních režimů a realizovat různé sítě a propojení. Kterýkoli z kanálů CH1 až CH4 v režimu PC a ETHERNET může být použitý pro programování PLC, ale v jednom okamžiku vždy pouze jeden !

2.3.1 Komunikační rozhraní CH1 základních modulů CP-10xx, RS232

Sériové rozhraní základního modulu CH1 základních modulů (neplatí pro CP-1003) je osazeno pevně rozhraním RS232 bez galvanického oddělení (tj. signály rozhraní jsou galvanicky spojeny s napájením modulu, rozhraním CIB, TCL2 a analogovými vstupy na základním modulu CP-10xx). Pohled na svorkovnici (při standardní pracovní poloze PLC na panelu rozvaděče) je na obr. 2.3.1.1.



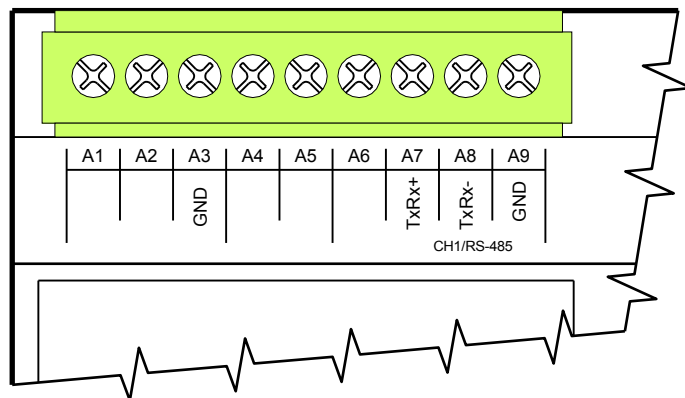
Obr.2.3.1.1 Svorkovnice A – zapojení rozhraní CH1, RS232.

Poznámky:

- 1) Signálová zem GND rozhraní je společná pro napájení modulu, sběrnici CIB a TCL2 (zároveň je společná se zápornou společnou svorkou vstupů DI/AI).
- 2) Základní modul CP-1000 má svorku GND k dispozici i na svorce A6.
- 3) Signál RTS je řídicí signál (výstup), který používají některá zařízení (převodníky rozhraní apod.). Použití signálu je popsáno v příručce Sériová komunikace programovatelných automatů Tecomat TXV 001 06.

2.3.2 Komunikační rozhraní CH1 základních modulů CP-1003, RS485

Sériové rozhraní základního modulu CH1 modulu CP-1003 je osazeno pevně rozhraním RS485 bez galvanického oddělení (tj. signály rozhraní jsou galvanicky spojeny s napájením modulu, rozhraním CIB, TCL2 a analogovými vstupy na základním modulu CP-1003). Pohled na svorkovnici (při standardní pracovní poloze PLC na panelu rozvaděče) je na obr. 2.3.2.1.



Obr.2.3.2.1 Svorkovnice A – zapojení rozhraní CH1, RS485.

Poznámky:

- 1) Signálová zem GND rozhraní je společná pro napájení modulu, sběrnici CIB a TCL2 (zároveň je společná se zápornou společnou svorkou vstupů AI).
- 2) Použití rozhraní je popsáno v příručce [3]

2.3.3 Komunikační rozhraní CH2, použití volitelných submodulů

Komunikační rozhraní CH2 je vyvedeno na svorkovnici C nebo D podle typu základního modulu.

Rozmístění signálů na svorkách je k dispozici ve více variantách podle typu základního modulu:

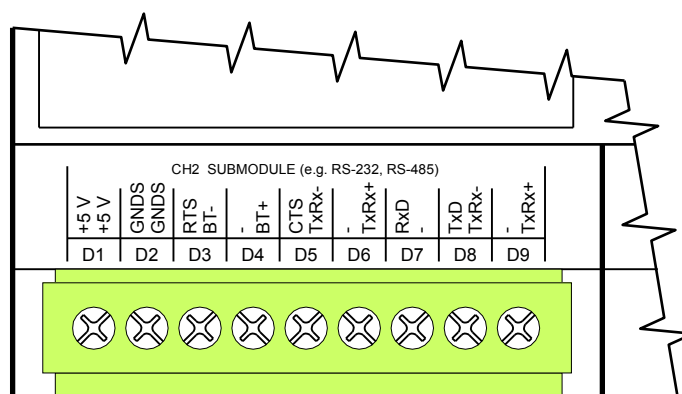
obr.2.3.3.1 pro základní moduly CP-1000 a CP-1001

obr.2.3.3.2 pro základní modul CP-1003

obr.2.3.3.3 pro základní moduly CP-10x4, CP-10x5

obr.2.3.3.4 pro základní moduly CP-10x6, CP-10x8.

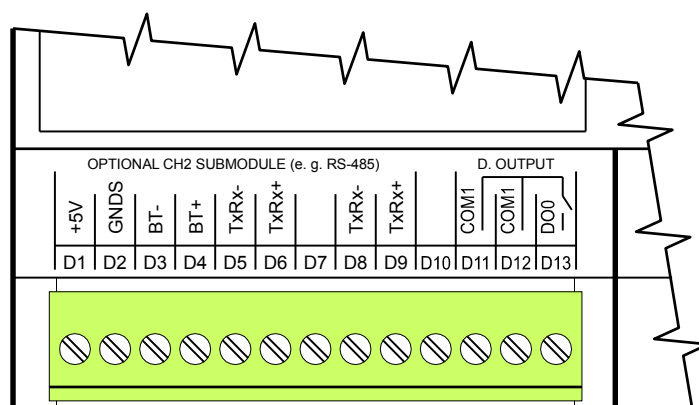
Rozhraní CH2 není standardně osazeno žádným submodulem. Zákazník si dle požadovaného rozhraní (RS232, RS485, CAN, M-bus atd...) vybere příslušný submodul a osadí si jej do připravené pozice uvnitř modulu (postup osazení submodulu je popsán v příručce [3]).



Obr.2.3.3.1 Konektor D modulů CP-1000/1001 – zapojení rozhraní CH2, volitelné rozhraní.

Poznámky:

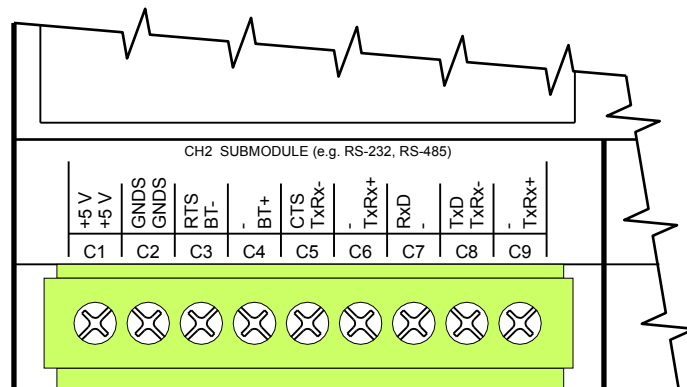
- 1) Popisy u svorek odpovídají dvěma nejčastějším submodulům – rozhraní RS232 a RS485, pro jiné varianty osazených submodulů je samozřejmě význam svorek jiný – viz popis příslušného submodulu.
- 2) Svorkovnice je galvanicky oddělena od všech obvodů základního modulu. Při osazení submodulu s galvanickým oddělením jsou jeho vstupy a výstupy vyvedeny na konektor D galvanicky odděleny od ostatních obvodů základního modulu (signálová zem galvanicky odděleného rozhraní je značena GNDS).



Obr.2.3.3.2 Konektor D modulů CP-1003 – zapojení rozhraní CH2, volitelné rozhraní.

Poznámky:

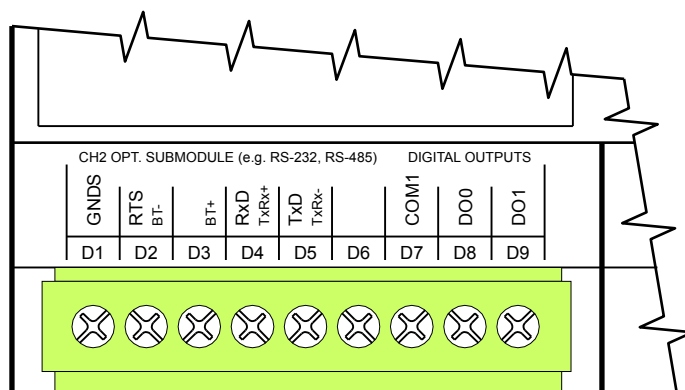
- 1) Popisy u svorek odpovídají rozhraní RS485, pro jiné varianty osazených submodulů je samozřejmě význam svorek jiný – viz popis příslušného submodulu.
- 2) Svorkovnice je galvanicky oddělena od všech obvodů základního modulu. Při osazení submodulu s galvanickým oddělením jsou jeho vstupy a výstupy vyvedeny na konektor D galvanicky odděleny od ostatních obvodů základního modulu (signálová zem galvanicky odděleného rozhraní je značena GNDS).



Obr.2.3.3.3 Konektor C modulů CP-10x4, CP-10x5 – zapojení rozhraní CH2, volitelné rozhraní.

Poznámky:

- 1) starší varianty základních modulů byly osazeny pevnými svorkovnicemi, ale číslování a význam všech svorek je shodný
- 2) Popisy u svorek odpovídají dvěma nejčastějším submodulům – rozhraní RS232 a RS485, pro jiné varianty osazených submodulů je samozřejmě význam svorek jiný – viz popis příslušného submodulu.
- 3) Svorkovnice je galvanicky oddělena od všech obvodů základního modulu. Při osazení submodulu s galvanickým oddělením jsou jeho vstupy a výstupy vyvedené na konektor C galvanicky odděleny od ostatních obvodů základního modulu (signálová zem galvanicky odděleného rozhraní je značena GNDS).



Obr.2.3.3.4 Konektor D modulů CP-10x6, CP-10x8 – zapojení rozhraní CH2, volitelné rozhraní.

Poznámky:

- 1) Rozhraní CH2 je u těchto základních modulů vyvedeno pouze na svorky D1 až D5 (popisy na krabičce opět popisují signály pro rozhraní RS232 a RS485), POZOR ! Některé submoduly mají omezené využití, některé nelze do těchto základních modulů osadit vůbec.
- 2) Na svorkách D7 až D9 jsou vyvedeny výstupy DO0 a DO1 – SSR výstupy 230 VAC, 1A, výstupy jsou galvanicky odděleny od všech ostatních obvodů základního modulu
- 3) Svorky rozhraní CH2 D1 až D5 jsou galvanicky odděleny od všech obvodů základního modulu. Při osazení submodulu s galvanickým oddělením jsou jeho vstupy a výstupy vyvedené na konektor D galvanicky odděleny od ostatních obvodů základního modulu (signálová zem galvanicky odděleného rozhraní je značena GNDS).

2.3.3.1 MR-0104 - rozhraní RS-232, s galvanickým oddělením

Submodul MR-0104 zajišťuje převod signálů TTL sériového rozhraní na rozhraní RS-232, včetně galvanického oddělení. Toto rozhraní je určeno pouze k propojení dvou účastníků (zapojení bod-bod). Je vhodné např. ke spojení PLC TECOMAT a PC na krátké vzdálenosti (do 15 m). Galvanické oddělení sériového rozhraní zajišťuje vestavěný měnič a není třeba externí napájení. Podrobné údaje u submodulu, jeho vnitřní zapojení a nastavení je uvedeno v dokumentaci [4].

Tab.2.3.3.1 Zapojení konektoru sériového kanálu CH2 při osazeném submodulu MR-0104

	CP-10x4 CP-10x5	CP-10x6 CP-10x8	CP-1000 CP-1003	Signál	Typ signálu	Užití
Svorky	C1	-	D1	+ 5V	Výstup napájení	
	C2	D1	D2	GNDS	signálová zem	sig. zem odděleného rozhraní
	C3	D2	D3	RTS	výstup	řídící signál ¹⁾
	C5	D3	D5	CTS	vstup	řídící signál ¹⁾
	C7	D4	D7	RxD	vstup	datový signál
	C8	D5	D8	TxD	výstup	datový signál

¹⁾ Použití signálu je popsáno v příručce [3]. Klidová úroveň signálu odpovídá hodnotě logická 1.

2.3.3.2 MR-0114 - rozhraní RS-485, s galvanickým oddělením

Submodul MR-0114 zajišťuje převod signálů TTL sériového rozhraní na rozhraní RS-485 galvanicky oddělené. Toto rozhraní pracuje v poloduplexním režimu a umožňuje vícebodové (multidrop) propojení účastníků. Pro správnou funkci je třeba správné zakončení komunikační linky (viz dále). Galvanické oddělení sériového rozhraní zajišťuje vestavěný měnič a není třeba externí napájení. Podrobné údaje u submodulu, jeho vnitřní zapojení a nastavení je uvedeno v dokumentaci [5].

Tab.2.3.3.2 Zapojení konektoru sériového kanálu CH2 při osazeném submodulu MR-0114

	CP-10x4 CP-10x5	CP-10x6 CP-10x8	CP-1000 CP-1003	Signál	Typ signálu	Užití
Svorky	C1	-	D1	+ 5V	Výstup napájení	
	C2	D1	D2	GNDS	Napájení, společná sv.	signálová zem
	C3	D2	D3	BT-	- výstup zakončení	zakončení sběrnice RS-485
	C4	D3	D4	BT+	+ výstup zakončení	zakončení sběrnice RS-485
	C5, C8	D5	D5, D8	TxRx-	- vstup/výstup RS-485	datový signál
	C6, C9	D4	D6, D9	TxRx+	+ vstup/výstup RS-485	datový signál

2.3.3.3 MR-0124 - rozhraní RS-422, s galvanickým oddělením

Submodul MR-0124 zajišťuje převod signálů TTL sériového rozhraní na rozhraní RS-422 galvanicky odděleném. Rozhraní umožňuje spojení dvou spolupracujících zařízení (bod-bod). Každé jednotlivé vedení (RxD i TxD) musí být zakončeno na konci vedení zakončovacími odpory 120 Ohm. Galvanické oddělení sériového rozhraní zajišťuje vestavěný měnič a není třeba externí napájení. Podrobné údaje u submodulu, jeho vnitřní zapojení a nastavení je uvedeno v dokumentaci [6].

Tab.2.3.3.3 Zapojení konektoru sériového kanálu CH2 při osazeném submodulu MR-0124

	CP-10x4 CP-10x5	CP-10x6 CP-10x8	CP-1000	Signál	Typ signálu	Užití
Svorky	C1	Nelze použít	D1	+5V	Výstup napájení +5V	
	C2		D2	GNDS	signálová zem	
	C3		D3	CTS–	vstup	řídící signál ¹⁾
	C4		D4	CTS+	vstup	řídící signál ¹⁾
	C5		D5	RxD–	vstup	datový signál
	C6		D6	RxD+	vstup	datový signál
	C8		D7	TxD–	výstup	datový signál
	C9		D8	TxD+	výstup	datový signál
			D9			

¹⁾ Použití signálu je popsáno v [3]. Klidová úroveň signálu odpovídá hodnotě logická 1.

2.3.3.4 MR-0160 - rozhraní 2x CAN, s galvanickým oddělením

Submodul MR-0160 umožňuje připojení PLC TECOMAT Foxtrot do dvou sítí CAN s přenosovými rychlostmi 500, 250, 125, 50, 20 nebo 10 kbd. Lze jej použít pouze v režimech CAN, CAS a CAB. Zakončení linky CAN je vyvedeno pouze pro jeden kanál (libovolný). Druhý kanál je nutné zakončit externě připojeným odporem 120Ω.

Tab.2.3.3.4 Zapojení konektoru C nebo D sériového kanálu při osazeném submodulu MR-0160

	CP-10x4 CP-10x5	CP-10x6 CP-10x8	CP-1000	Signál	Typ signálu
Svorky	C1	Nelze použít	D1	+5V	Výstup napájení +5V
	C2		D2	GNDS	signálová zem
	C3		D3	BT1–	– výstup zakončení linky CAN
	C4		D4	BT1+	+ výstup zakončení linky CAN
	C5		D5	TxRx1–	přijímaná a vysílaná data kanálu 1 (úroveň –)
	C6		D6	TxRx1+	přijímaná a vysílaná data kanálu 1 (úroveň +)
	C8		D8	TxRx2–	přijímaná a vysílaná data kanálu 2 (úroveň –)
	C9		D9	TxRx2+	přijímaná a vysílaná data kanálu 2 (úroveň +)

2.3.3.5 MR-0161 - rozhraní CAN, s galvanickým oddělením

Submodul MR-0161 umožňuje připojení PLC TECOMAT Foxtrot do sítě CAN s přenosovými rychlostmi 500, 250, 125, 50, 20 nebo 10 kBd. Lze jej použít pouze v režimech CAN, CAS a CAB (další viz [2]).

Tab.2.3.3.5 Zapojení konektoru C nebo D sériového kanálu při osazeném submodulu MR-0161

	CP-10x4 CP-10x5	CP-10x6 CP-10x8	CP-1000 CP-1003	Signál	Typ signálu
Svorky	C1	-	D1	+5V	Výstup napájení +5V
	C2	D1	D2	GNDS	signálová zem
	C3	D2	D3	BT-	- výstup zakončení linky CAN
	C4	D3	D4	BT+	+ výstup zakončení linky CAN
	C5, C8	D5	D5, D8	TxRx-	přijímaná a vysílaná data (úroveň -)
	C6, C9	D4	D6, D9	TxRx+	přijímaná a vysílaná data (úroveň +)

2.3.3.6 MR-0152 - rozhraní PROFIBUS DP, s galvanickým oddělením

Submodul MR-0152 umožňuje připojení PLC TECOMAT Foxtrot do sítě PROFIBUS DP jako stanice slave (podřízená) s přenosovou rychlostí až 12 MBd. Lze jej použít pouze v režimu DPS (další viz [2]). Vzhledem k tomu, že fyzické rozhraní sběrnice PROFIBUS odpovídá standardu RS-485, je zapojení konektoru sériového kanálu shodné jako při osazení submodulem [MR-0114](#) (viz [Tab.2.3.3.2](#)) včetně možnosti zakončení.

2.3.3.7 MR-0158 – rozhraní M-Bus slave, s galvanickým oddělením

Podrobné údaje rozhraní M-Bus včetně příkladů zapojení submodulu MR-0158 naleznete v kapitole [11.7.2 Připojení zařízení slave s rozhraním M-bus, submodul MR-0158](#)

2.3.4 Komunikační rozhraní CH2 ÷ CH4, použití vícenásobných submodulů

V případě potřeby více komunikačních rozhraní (až 4 komunikační kanály RS-232, RS-485), je možno využít submoduly pro pozici CH2, které jsou osazené třemi komunikačními kanály CH2 až CH4. Komunikační rozhraní CH2 je vyvedeno na konektor C nebo D (podrobný popis viz 2.3.3) a standardně není osazeno žádným submodulem. Zákazník si dle požadované kombinace rozhraní (RS232, RS485) vybere příslušný submodul a osadí si jej do připravené pozice uvnitř modulu (postup osazení submodulu je popsán v příručce [3]).

V případě, že nestačí čtyři (pro některé základní moduly 3) komunikační kanály, je možno přidat další sériové kanály RS-232, RS-485 nebo CAN pomocí externích komunikačních modulů SC-1101 a SC-1102.

Tab.2.3.4.1 Kombinace rozhraní pro jednotlivé kanály dle osazeného submodulu v pozici CH2

Submodul	CH1	CH2	CH3	CH4 (CH3 ¹⁾)
neosazen	RS-232	není	není	není
MR-0104	RS-232	RS-232	není	není
MR-0114	RS-232	RS-485	není	není
MR-0124	RS-232	RS-422	není	není
MR-0105	RS-232	RS-232	RS-485	RS-232
MR-0106	RS-232	RS-232	RS-485	RS-485
MR-0115	RS-232	RS-485	RS-485	RS-485
Galv. oddělení	NE	ANO, vždy	ANO, vždy	ANO, vždy
Varianty CP	CP-10xx	CP-10xx	CP-10x4, CP-10x5, CP-10x0	CP-10xx

¹⁾ Základní moduly CP-10x6 a CP-10x8 mají tento komunikační kanál (v tabulce CH4) vyveden jako CH3 (kanál v této tabulce označený jako CH3 není u těchto CP vyveden na konektor).

2.3.4.1 MR-0105, MR-0106, MR-0115, osazení CP-10x4, CP-10x5

Tab.2.3.4.2 Vyvedení komunikačních kanálů CH2, CH3 a CH4 pro CP-10x4, CP-10x5

tab.2.13.1.2 Využití komunikačních kanálů CH2, CH3 a CH4 pro CF 10x17, CF 10x5

Svorkovnice C	Svorka	MR-0105		MR-0106		MR-0115	
	C1	-		-		-	
	C2	GNDS		GNDS		GNDS	
	C3	TxD4	CH4 RS-232	TxRx4-	CH4 RS-485	TxRx4-	CH4 RS-485
	C4	RxD4		TxRx4+		TxRx4+	
	C5	TxRx3-	CH3 RS-485	TxRx3-	CH3 RS-485	TxRx3-	CH3 RS-485
	C6	TxRx3+		TxRx3+		TxRx3+	
	C7	-		-		-	
	C8	TxD2	CH2 RS-232	TxD2	CH2 RS-232	TxRx2-	CH2 RS-485
	C9	RxD2		RxD2		TxRx2+	

2.3.4.2 MR-0105, MR-0106, MR-0115, osazení CP-1000, CP-1001, CP-1003

Tab.2.3.4.3 Vyvedení komunikačních kanálů CH2, CH3 a CH4 pro CP-10x0

Svorkovnice D	Svorka	MR-0105		MR-0106		MR-0115	
	D1	-		-		-	
	D2	GNDS		GNDS		GNDS	
	D3	TxD4	CH4 RS-232	TxRx4—	CH4 RS-485	TxRx4—	CH4 RS-485
	D4	RxD4		TxRx4+		TxRx4+	
	D5	TxRx3—	CH3 RS-485	TxRx3—	CH3 RS-485	TxRx3—	CH3 RS-485
	D6	TxRx3+		TxRx3+		TxRx3+	
	D7	-		-		-	
	D8	TxD2	CH2 RS-232	TxD2	CH2 RS-232	TxRx2—	CH2 RS-485
	D9	RxD2		RxD2		TxRx2+	

Poznámky:

- 1) U CP-1003 musíme při využití výstupu DO0 nechat volnou svorku D10, abychom dodrželi bezpečné galvanické oddělení obvodů výstupu DO0 od obvodů komunikačního rozhraní.

2.3.4.3 MR-0105, MR-0106, MR-0115, osazení CP-10x6, CP-10x8

Tab.2.3.4.4 Vyvedení komunikačních kanálů CH2, CH4 a DO0-1 pro CP-10x6, CP-10x8

Svorkovnice D	Svorka	MR-0105		MR-0106		MR-0115	
	D1	GNDS		GNDS		GNDS	
	D2	TxD4	CH3 RS-232	TxRx4–	CH3 RS-485	TxRx4–	CH3 RS-485
	D3	RxD4		TxRx4+		TxRx4+	
	D4	RxD2	CH2 RS-232	RxD2	CH2 RS-232	TxRx2+	CH2 RS-485
	D5	TxD2		TxD2		TxRx2–	
	D6	-					
	D7	COM1					
	D8	DO0					
	D9	DO1					

Poznámky:

- 1) svorka D6 MUSÍ zůstat nezapojena, zajišťuje galvanické bezpečné oddělení obvodů komunikačních kanálů od binárních výstupů DO0 a DO1

2.4 Rozhraní ETHERNET PLC Foxtrot (rozhraní, kabely)

Základní modul je standardně osazen rozhraním Ethernet, 10/100 Mbit, konektor RJ-45, viz kap. 2.4.1. Každé fyzické rozhraní Ethernet (tj. jedno fyzické připojení na PLC) může realizovat až šest logických datových kanálů (dále značené LCH1 až LCH6), které mohou být nastaveny v několika režimech a umožňují různé propojení systémů (další viz [2]) a jsou plně nezávislé na ostatních komunikačních rozhraních PLC (s výjimkou systémových služeb v režimu PC+, které mohou být v jednom okamžiku aktivní pouze na jednom (fyzickém i logickém) komunikačním kanále. Rozhraní Ethernet PLC Foxtrot automaticky rozpozná připojení (přímé nebo křížené) a automaticky se přizpůsobí.

2.4.1 Fyzické rozhraní ETHERNET PLC Foxtrot

Rozhraní Ethernet je osazeno standardním konektorem RJ-45 se standardním rozmístěním signálů. Konektor je připraven pro použití běžných UTP patch kabelů (zapojení kabelů viz kapitola 2.4.1.2)

Tab.2.4.1.1 Zapojení rozhraní Ethernet na základním modulu (pohled zepředu na konektor PLC)

	Pin	Signál	Barva vodiče
8	8	nepoužitý	hnědý
7	7	nepoužitý	bílý / hnědý
6	6	RD–	zelený
5	5	nepoužitý	bílý / modrý
4	4	nepoužitý	modrý
3	3	RD+	bílý / zelený
2	2	TD–	oranžový
1	1	TD+	bílý / oranžový

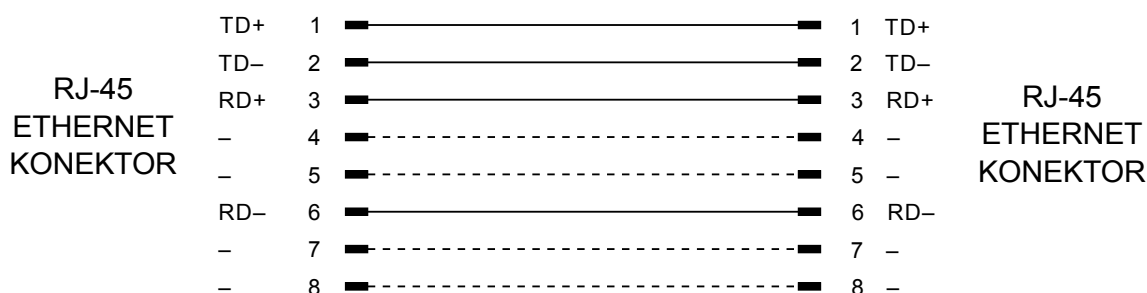
2.4.2 Zapojení přímých a křížených UTP kabelů ETHERNET

Propojovací kabely TP (kroucený pár) rozlišujeme přímé (UTP patch kabel) a křížené.

Přímý TP kabel je nejběžnější kabel, určený především pro spojení switch – koncové zařízení (síťová karta PC, PLC TC700 apod.), lze použít i pro přímé propojení systémů Foxtrot. Je běžně vyráběný a dostupný. Kabel je osazen na obou koncích konektory RJ-45 (8 pinů). Funkční jsou pouze 4 signály (pro běžně používané rozhraní 10 Base-T), ostatní vodiče jsou nepoužité (na obr. 2.4.21 naznačeny čárkovaně). Musí být použitý kabel s kroucenými páry (nelze použít telefonní nekroucený kabel !) a jeden kroucený pár musí být použit vždy pro jeden směr toku dat (např. RD). Pro ethernetové kabely je normováno a nejčastěji používáno barevné značení vodičů v kabelu TIA568B, uvedené v tab.1.3.1.1 (pro přímý kabel).

Datové UTP (nestíněné) a STP (stíněné – stínění není na straně PLC připojeno) se vyrábějí v několika kategoriích, označené čísly 3 až 6. Pro 10/100 Mbit Ethernet (10Base-T) je možné použít kteroukoli kategorii, ale doporučeno je použití kategorie minimálně 5.

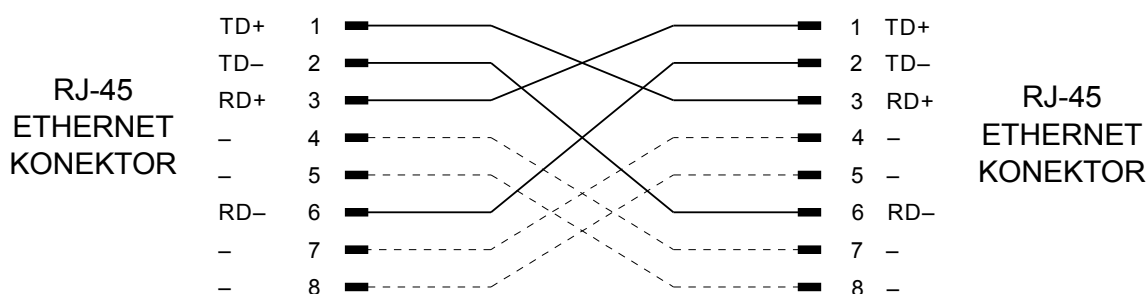
Základní sortiment přímých kabelů je dodáván pod objednávkovým číslem TXN 102 05.xx (záčíslí vyjadřuje délku kabelu dle sortimentu – viz katalog TC700). Maximální délka TP kabelu je omezena na 100 m.



Obr.2.4.2.1 Zapojení přímého kabelu (ETHERNET UTP patch kabel)

Křížený kabel se používá pro přímé připojení dvou rovnocenných zařízení (např. HUB – HUB, bez použití uplinkového portu na HUBech). Není tak běžně k dispozici a je nutné jej objednat s výslovným uvedením požadavku na křížený kabel. Kabel je osazen na obou koncích konektory RJ-45 (8 pinů). Funkční jsou pouze 4 signály (pro běžně používané rozhraní 10Base-T), ostatní vodiče jsou nepoužité (na obr. 2.4.22 naznačeny čárkovaně). Použitý kabel musí být s kroucenými páry (nelze použít telefonní nekroucený kabel !) a jeden kroucený pár musí být použit vždy pro jeden směr toku dat (např. RD).

Základní sortiment křížených kabelů je dodáván pod objednacím číslem TXN 102 06.xx (záčísí vyjadřuje délku kabelu dle sortimentu – viz katalog TC700).



Obr.2.4.2.2 Zapojení kříženého TP kabelu ETHERNET

2.4.3 Doporučené kabely UTP (FTP) pro ETHERNET

Pro běžné instalace v interiéru, uvnitř rozvaděče apod. používáme běžně používané kabely UTP, které jsou standardně používány pro strukturované sítě.

Kabely TP (kroucený pár) můžeme použít nestíněné (UTP), nebo stíněné (FTP). Stíněné FTP kabely můžeme velmi dobře použít i pro rozvody RS485.

UTP kabely, příklady možných typů:

PCEY 4x2x0,5 (PCEY 4x2x0,6), výrobce VUKI a. s. (distributor ISOKAB s.r.o.)

UTP Datový kabel – třída 5, výrobce KABLO ELEKTRO, a. s. Vrchlabí

UTP Cat. 5, výrobce PRAKAB

FTP kabely, příklad možných typů:

PCEHY 4x2x0,5 (PCEHY 4x2x0,6), výrobce VUKI a. s. (distributor ISOKAB s.r.o.).

FTP Datový kabel – třída 5, výrobce KABLO ELEKTRO, a. s. Vrchlabí

UNITRONIC EtherLine-H CAT.5, výrobce LAPP KABEL

FTP Cat. 5, výrobce PRAKAB

2.4.4 Zásady instalace rozvodů ETHERNET

Všeobecné zásady pro instalaci UTP kabelů:

Při instalaci kabelů se vyvarovat ostrých ohybů, nikdy nelámat kabel např. v rohu, pro každý typ kabelu výrobce uvádí minimální poloměr ohybu - typicky poloměr ohybu min. 6 x průměr kabelu, neohýbat kabel o více než 90°. Kabely nesmí být vystaveny mechanickému tlaku. Při manipulaci s kabely (protahování otvory, lištami) nesmíme překročit povolenou mez tahu. Zatahování kabelů silou větší než cca 10 kg způsobí jejich poškození roztažením twistování => náchylnost k chybovosti ! Kabely by měly být uloženy tak, aby byly mechanicky chráněny, ne volně, kabely nenapínat, ale raději ponechat volné. Rovněž časté pohyby kabely poškozují.

Nedodržení zásad pokládání kabelů může způsobit zhoršení přenosu dat a i přerušení kabelové trasy. Vzhledem k vysokým kmitočtům způsobí neprůchodnost dat už pouhá změna geometrického uspořádání žil v kabelu i když kabel může být ohmicky v pořádku. Na mechanické poškození jsou zvláště citlivá místa přechodu kabelu ke konektoru, v těchto místech je nutné chránit kabel před násilnými ohyby i osovým tahem.

V případě venkovního rozvodu je vhodné umístit kabely do kovových, dobře zemněných žlabů a na obou koncích kabelu osadit přepětové ochrany (běžné pro TP rozvody počítačových sítí).

V případě vyššího rizika rušení, souběhu apod. je vhodné použít stíněné kabely FTP (STP, viz kapitola 1.1.5.3) a použít aktivní síťové prvky (HUB, switch apod.) s připojeným stíněním kabelu na ochranné uzemnění (pouze na jedné straně kabelu !!).

Souběh s ostatními kabely:

Není přípustné klást UTP kabely do blízkosti silových vedení. Pokud nemůžeme dodržet minimální vzdálenost (0,15 m), zejména při rozvodu v lištách a plastových kanálech musí se pro počítačový rozvod použít stínících kanálů (koryta vyrobená z pozinkového plechu). Tyto kanály musí být v celém rozvodu dobře vodivě propojeny a spojeny se zemním vodičem silových rozvodů. Kabely UTP musí být v dostatečné vzdálenosti (50 mm) od jakékoli části obvodů nízkého napětí (230 VAC).

2.4.5 Příklady zapojení sítí ETHERNET

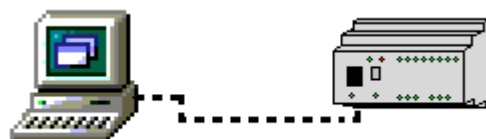
2.4.5.1 Základní propojení, realizace sítě ETHERNET

základní připojení PC-PLC

např. použití notebooku

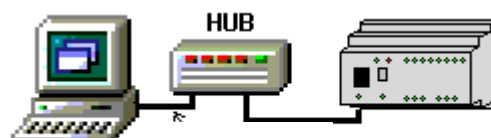
možno použít křížený kabel TXN 102 06 (zapojení viz obr.2.4.5.2) nebo přímý kabel (zapojení viz obr.2.4.5.1)

max. 100 m



propojení přes HUB (běžně používané HUBy nebo SWITCHe)

možno použít křížený kabel nebo přímý kabel



přímé propojení 2 PLC

možno použít křížený kabel nebo přímý kabel

max. 100 m



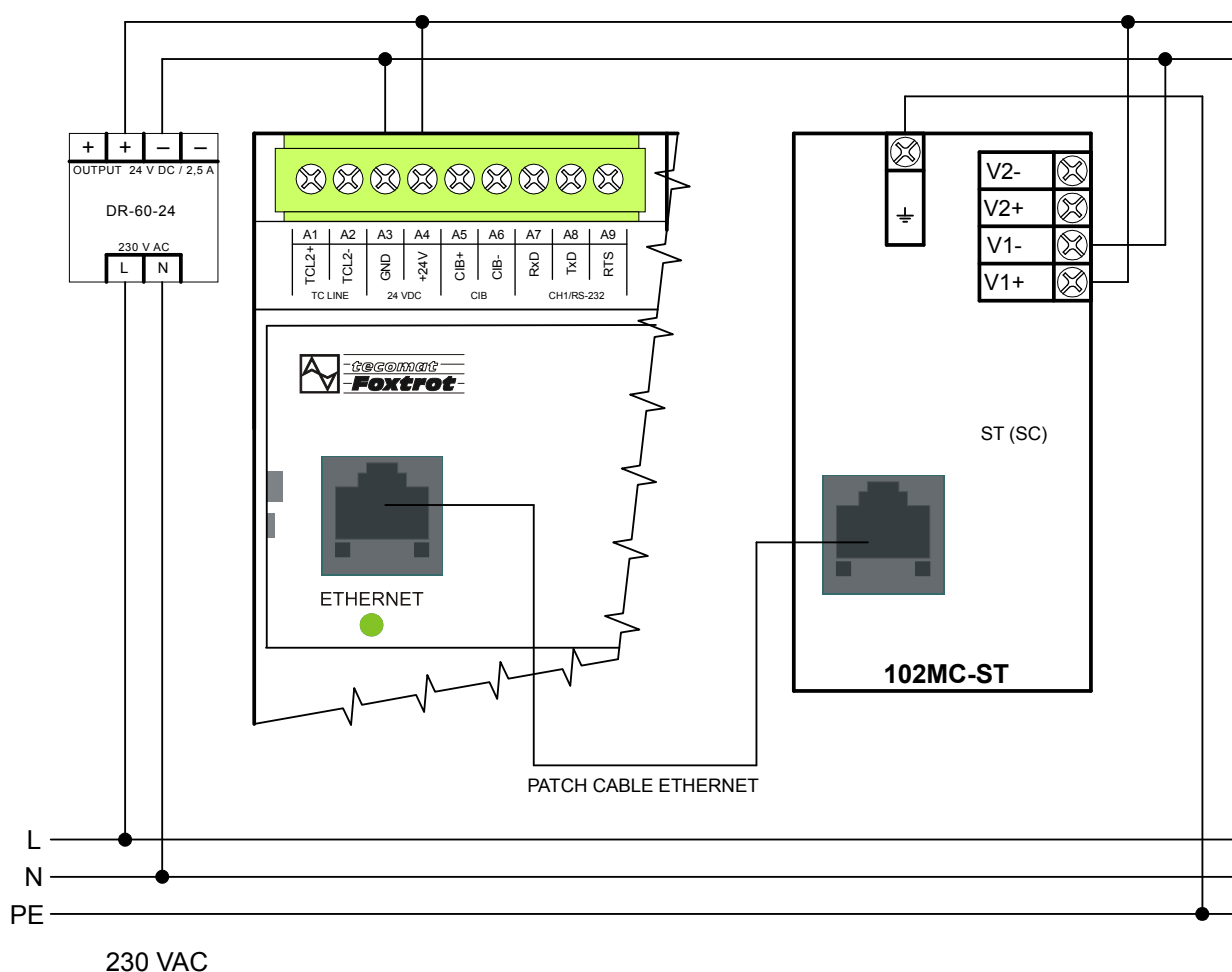
2.4.6 Zapojení Foxtrotu do optické sítě

Pro začlenění Foxtrotu do optické sítě (singlemode 9/125 μ m, multimode 62,5/125 μ m) použijeme mediakonvertor, např. N-TRON 102MC-ST.

Konvertor je napájen ze 24VDC (odběr max. 140mA, lze jej napájet ze společného zdroje se systémem Foxtrot), je vybaven jedním portem 100BaseTX (standardní ETHERNET RJ-45, pro připojení do ETHERNET konektoru systému Foxtrot) a jedním portem 100BaseFX, ST nebo SC Duplex port - pro připojení do optické sítě.

Optický konektor a optické vlákno je nutné specifikovat při objednávce. Podle portu (SC nebo ST) jsou na čelním panelu modulu příslušné konektory:

Modul 102MC je vybaven redundantním napájením. Stačí připojit kterýkoli vstup (V1 nebo V2) na napájecí napětí 24 VDC:



Obr.2.4.6.1 Zapojení mediakonvertoru 102MC k základnímu modulu Foxtrot

2.4.7 SX-1162, Ethernet switch na DIN lištu

Modul SX-1162 obsahuje standardní 5-portový Ethernet switch. Porty jsou zakončené konektory RJ-45 a podporují rozhraní 10Base-T a 100Base-TX (rychlost 10 nebo 100 Mbit). Dále jsou vybaveny funkcí automatického křížení kabelu (Auto-MDIX). Stav každého portu je indikován LED diodou na čelním panelu modulu. Po připojení koncového zařízení indikační LED příslušného portu svítí, při výměně dat bliká.

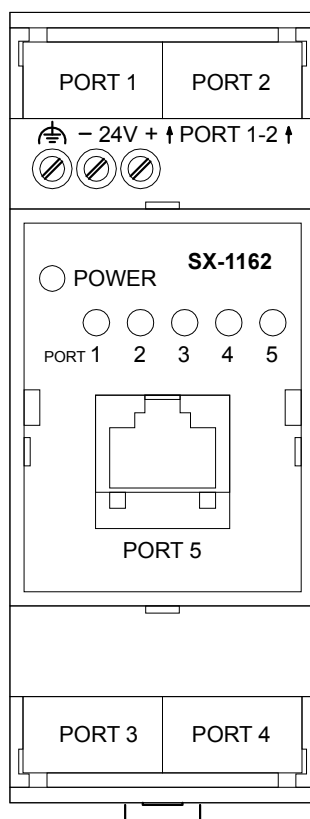
Modul je umístěn do 2M krabičky na DIN lištu, 4 Ethernet porty jsou vyvedeny na spodní desce modulu (dva nahoru a dva dolů), pátý port je na čelním panelu modulu (stejně jako Ethernet na základních modulech Foxtrot).

Výhodou tohoto modulu je mechanické provedení (pro umístění do domovních rozvodnic apod.) a provozní konstrukce, kdy na rozdíl od běžných komerčních switchů je určen pro trvalý provoz v zástavbě rozvaděče (není riziko přehřátí apod.).

Základní parametry modulu SX-1162

Připojení napájení	šroubové svorky, max. 2,5 mm ² průřez vodiče
Připojení Ethernet	5x konektor RJ-45
Typ zařízení	vestavné
Napájecí napětí	typ. 24 V DC -15% + 25%
Interní jištění	vratná elektronická pojistka
Typický příkon	1,3 W
Maximální příkon	2 W
Galvanické oddělení napájení od Ethernetových portů	ano, i porty mezi sebou
Typ rozhraní	10Base-T nebo 100Base-TX dle IEEE802.3
Maximální přenosová rychlost	100 Mbit
Maximální délka kabelu	100 m ¹⁾

¹⁾ Maximální délka platí pro UTP (STP) kabel dle specifikace.



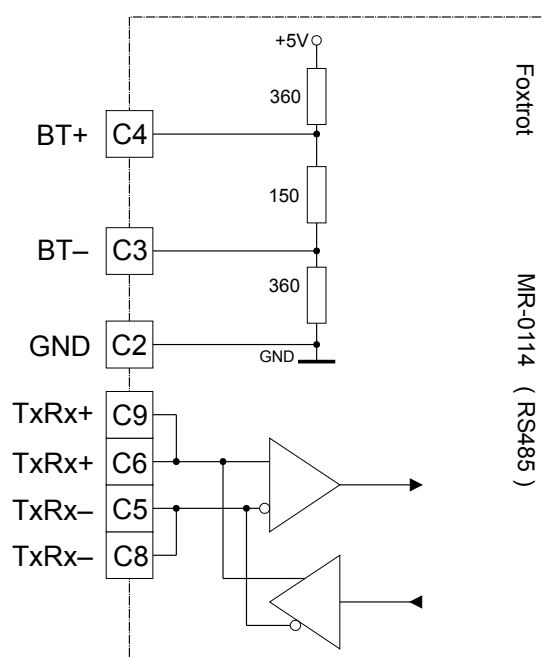
Obr.2.4.7.1 Rozmístění konektorů (Ethernet portů) na modulu SX-1162

2.5 Příklady zapojení komunikačních rozhraní Foxtrot

Příklady ukazují základní doporučená zapojení, které nejsou samozřejmě jediné možným způsobem zapojení.

2.5.1 Rozhraní RS485 (submodul MR-0114) komunikačního rozhraní CH2, vlastnosti

Submodul sériového rozhraní RS-485 (typ MR-0114, obj. č. TXN 101 14) je osazen kompletním obvodem zakončení sběrnice, vyvedeným na svorky C4 (signál BT+) a C3 (signál BT-) viz obr.2.5.1.1. Zakončení se připojí na sběrnici propojením svorek BT+ a TxRx+, resp. BT- a TxRx- (viz. příklad na obr.2.5.2.1).



BT+ kladná svorka obvodu zakončení sběrnice
BT- záporná svorka obvodu zakončení sběrnice

GND signálová zem (společná svorka) rozhraní

TxRx+ kladná signálová svorka rozhraní RS-485
TxRx- záporná signálová svorka rozhraní RS-485

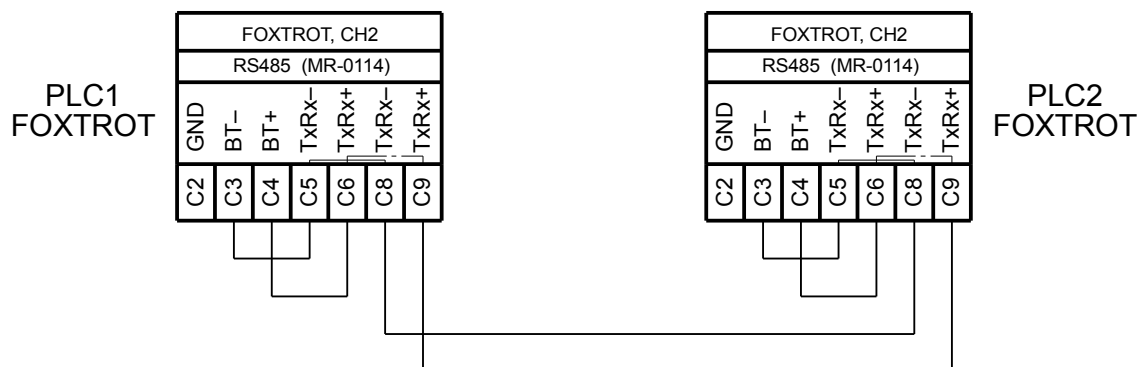
Pozn.

- 1 Svorky (signály) stejně označené jsou uvnitř submodulu propojené
- 2 Zakončovací impedance sběrnice je realizována odporem 150 Ω
- 3 Všechny svorky jsou galvanicky oddělené od ostatních obvodů systému.

Obr.2.5.1.1. Zapojení rozhraní RS-485 submodulu MR-0114 a vyvedení na svorkovnici C

2.5.2 Propojení dvou systémů Foxtrot rozhraním RS-485 (submodul MR-0114)

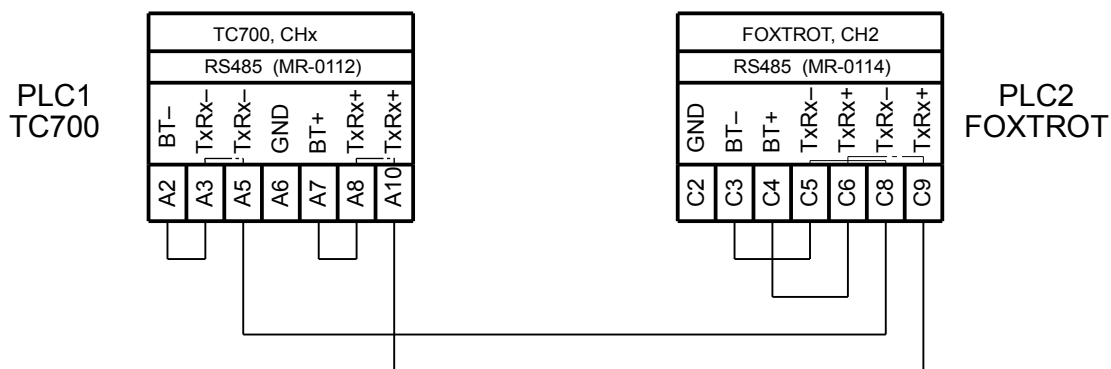
Propojení dvou systémů Foxtrot sériovým kanálem s rozhraním RS-485 je uvedeno na obr.2.5.2.1. Zapojení předpokládá dva systémy a tudíž zakončení sběrnice je propojené na obou stranách. V případě propojení více systémů se zakončení (svorky BT+ a BT-) propojí pouze na koncových systémech připojených na sběrnici. Další parametry (vodiče, zásady instalace) platí dle předchozích kapitol týkajících se RS-485.



Obr.2.5.2.1 Schéma propojení dvou systémů Foxtrot s rozhraním RS-485 (submodul MR-0114)

2.5.3 Propojení systémů TC700 a Foxtrot rozhraním RS-485

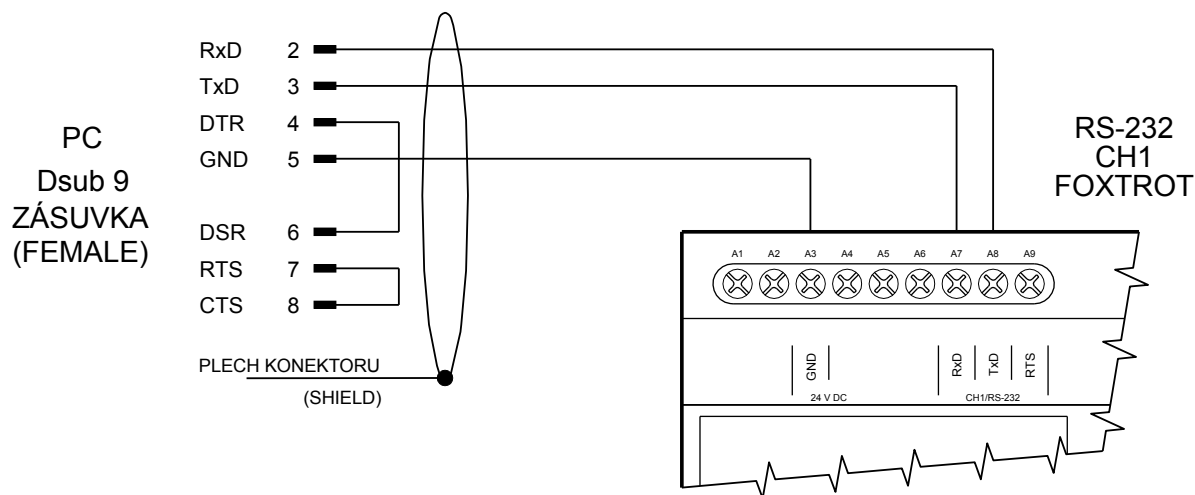
Propojení systémů TC700 a NS950 sériovým kanálem s rozhraním RS-485 je uvedeno na obr.2.5.31. Zapojení předpokládá dva systémy a tudíž zakončení sběrnice je realizované na obou stranách. V případě propojení více systémů se zakončení připojí pouze na koncových systémech připojených na sběrnici.



Obr.2.5.31 Schéma propojení systémů TC700 a Foxtrot s rozhraním RS-485

2.5.4 Připojení systému Foxtrot k PC, rozhraní RS-232, CH1

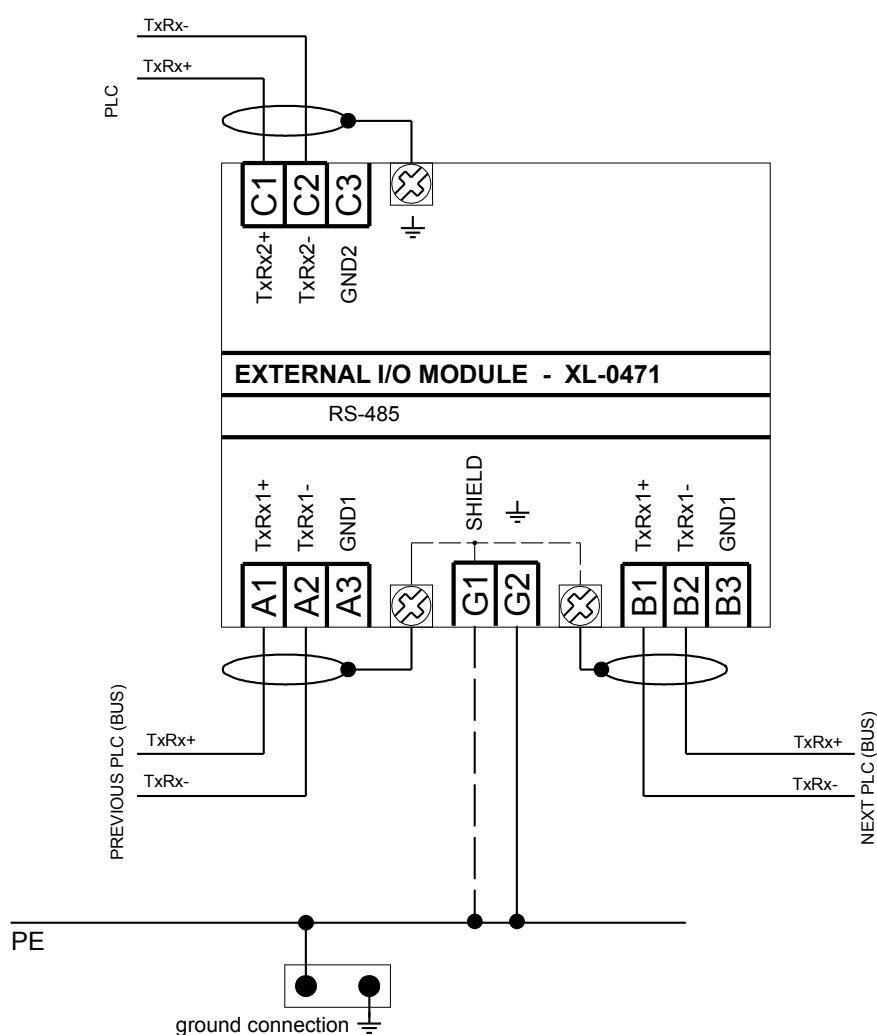
Chceme-li připojit Foxtrot sériovým kanálem k PC (např. pro programování – nechceme-li nebo nemůžeme-li využít rozhraní ETHERNET), můžeme použít rozhraní RS-232 a kabel zapojený dle obr.2.5.41. Rozhraní CH1 základního modulu Foxtrot je osazeno rozhraním RS-232 pevně. Zapojení je standardní pro propojení dvou koncových zařízení, tj. se kříží datové signály (propojí se TxD na jedné straně s RxD na straně druhé).



Obr.2.5.4.1 Schéma připojení Foxtrot k PC, rozhraní RS-232, CH1

2.5.5 Modul XL-0471 – příklad propojení Foxtrot, rozhraní RS-485

Požadujeme-li propojení komunikačních kanálů Foxtrot (např. realizace sítě PLC s rozhraním RS-485), chceme pohodlně připojit na komunikační rozhraní systému Foxtrot další zařízení, nebo chceme zvýšit odolnost proti přepětí, můžeme použít modul XL-0471. Modul obsahuje rozbočovač rozhraní RS-485 s tím, že průchozí připojení (svorkovnice A a B) prochází přímo modulem a odbočení (svorkovnice C) je chráněno přepětíovou ochranou (bleskojistka, transil). Příklad zapojení modulu viz obr..2.5.5.1. Modul zároveň umožňuje přímé připojení stínění kabelu. Stínění průchozích větví je propojeno navzájem a vyvedeno na svorku G1 (např. u průchozího kabelu nemusíme stínění uzemnit na modulu), stínění odbočky je připojeno na svorku G2, na kterou je připojena i přepětíová ochrana a předpokládá se její připojení na uzemnění rozvaděče (pracovní uzemnění).

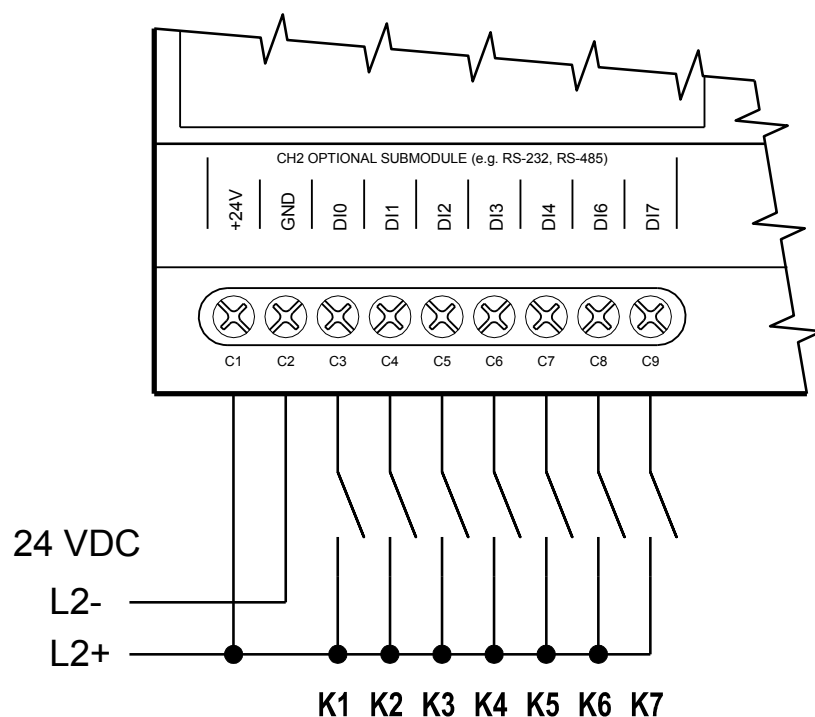


Obr.2.5.5.1 Schéma zapojení modulu XL-0471 (propojení systémů Foxtrot, RS-485)

2.6 Submoduly PX-7811, PX-7812 (CH2 Foxtrot osazení DI a DO)

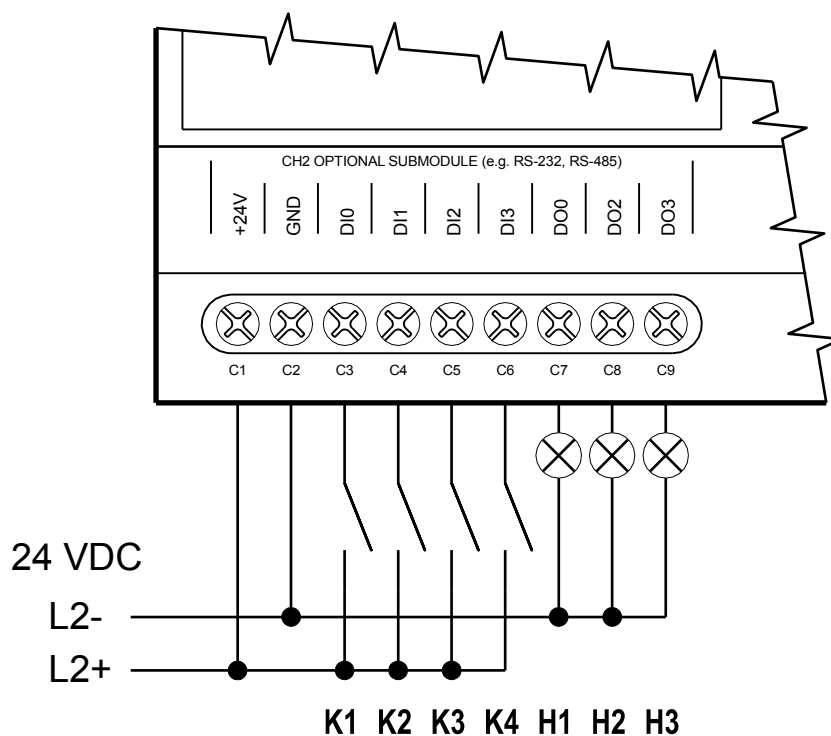
Chceme-li rozšířit základní modul Foxtrot CP-10x4, CP-10x5 a CP-1000 o několik binárních vstupů event. i výstupů a nevyužíváme zároveň CH2, tak můžeme využít submoduly PX-7811 a 7812. POZOR ! Submoduly PX-7811 a PX-7812 nelze použít v základních modulech CP-10x6 a CP-10x8.

Submodul PX-7811 osazený v pozici CH2 základního modulu Foxtrot umožňuje snímání až 7 binárních signálů 24 V DC se společnou svorkou mínus, typ 3 (vstup DI5 je nepoužitý – není vyveden na svorkovnici). Submodul obsahuje inteligentní vstupní obvody, které vyžadují připojit externí napájecí napětí 24 V DC, připojené na svorky konektoru základního modulu.



Obr.2.6.1 Schéma zapojení vstupů submodulu PX-7811

Submodul PX-7812 osazený v pozici CH2 základního modulu Foxtrot umožňuje snímání až 4 binárních signálů 24 V DC se společnou svorkou mínus, typ 3 a spínání až 3 binárních výstupů 24 V DC se společnou svorkou +24 V (výstup DO1 je nepoužitý – není vyveden na svorkovnici). Submodul obsahuje inteligentní vstupní a výstupní obvody, které vyžadují připojit externí napájecí napětí 24 V DC, připojené na svorky konektoru základního modulu. Výstupy jsou polovodičové, max. spínaný proud 0,5 A pro každý výstup.



Obr.2.6.2 Schéma zapojení vstupů a výstupů submodulu PX-7812

2.7 Základní moduly FOXTROT

Analogové vstupy CP-10xx, rozsahy, základní informace

Analogové vstupy na základních modulech umožňují připojit řadu čidel a měřených signálů. Jednotlivé varianty CP-10xx jsou osazeny různým počtem vstupů s různými parametry – rozsahy, typy čidel a signálů.

V tabulkách 2.71 až 2.74 jsou výčtem pro každý vstup (AI0, AI1,...) uvedeny možné rozsahy a typy připojitelných čidel podle varianty základního modulu Foxtrot. Tento přehled by měl umožnit získání představy o možné kombinaci čidel a signálů, které můžeme ke konkrétnímu základnímu modulu Foxtrot připojit.

Podrobné údaje o čidlech teploty, jejich vlastnosti a výběr vhodných doporučených čidel podle technologie naleznete v [kapitole 10](#). V této dokumentaci naleznete i řadu příkladů zapojení a doporučená čidla pro měření různých veličin.

Základní příklady připojení čidel a signálů ke vstupům CP-10xx jsou uvedeny v příslušných kapitolách popisujících základní moduly Foxtrot.

V tabulkách jsou vždy v jednotlivých řádcích vyjmenovány všechny dostupné rozsahy konkrétního základního modulu (podrobné info o čidlech viz [kapitola 10](#)). V tabulce je pak znázorněno, které konkrétní rozsahy (čidla) lze připojit k jednotlivým vstupům modulu.

Tab.2.71 Přehled rozsahů analogových vstupů modulu **CP-10x4**

CP-10x4	AI0	AI1	AI2	AI3	celkem
0 ÷ 10 V	ano	ano	ano	ano	4
0 ÷ 20mA	1)	1)	1)	1)	4
4 ÷ 20mA	1)	1)	1)	1)	4

1) Pouze s externím odporem 500Ω ([modul MT-1690](#)) s manuálním přepočítáním z napětí

Tab.2.72 Přehled rozsahů analogových vstupů modulu **CP-10x5**

CP-10x5	AI0	AI1	AI2	AI3	AI4	AI5	celkem
Pt100	ano	ano	ano	ano	ano	ano	6
Pt1000	ano	ano	ano	ano	ano	ano	6
Ni1000	ano	ano	ano	ano	ano	ano	6
OV1000	ano	ano	ano	ano	ano	ano	6
NTC 12k	ano	ano	ano	ano	ano	ano	6
0 ÷ 2 kΩ	ano	ano	ano	ano	ano	ano	6
0 ÷ 200 kΩ	ano	ano	ano	ano	ano	ano	6
0 ÷ 20mA	ano	ano	ano	ano	ano	ano	6
4 ÷ 20mA	ano	ano	ano	ano	ano	ano	6
0 ÷ 10 V	ano	ano	ano	ano	ano	ano	6
0 ÷ 5 V	ano	ano	ano	ano	ano	ano	6
0 ÷ 2 V	ano	ano	ano	ano	ano	ano	6
0 ÷ 1 V	ano	ano	ano	ano	ano	ano	6
0 ÷ 0,5 V	ano	ano	ano	ano	ano	ano	6

Tab.2.73 Přehled rozsahů analogových vstupů modulu **CP-10x6**

CP-10x6	AI0	AI1	AI2	AI3	AI4	AI5	AI6	AI7	AI8	AI9	AI10	AI11	AI12	celkem
Pt1000	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	13
Ni1000	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	13
OV1000	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	13
KTY81-121	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	13
0 ÷ 20mA							ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	7
4 ÷ 20mA							ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	7

Tab.2.74 Přehled rozsahů analogových vstupů modulu **CP-10x8**

CP-10x8	AI0	AI1	AI2	AI3	AI4	AI5	AI6	AI7	AI8	AI9	AI10	AI11	AI12	celkem
Pt1000	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano			Interní čidlo teploty	10
Ni1000	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano				10
0 ÷ 2 kΩ	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano				10
KTY81-121	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano				10
NTC 12k					ano	ano	ano	ano	ano	ano				6
0 ÷ 200 kΩ					ano	ano	ano	ano	ano	ano				6
0 ÷ 20mA					ano	ano	ano	ano	ano	ano				6
4 ÷ 20mA					ano	ano	ano	ano	ano	ano				6
TC											ano	ano		2
0 ÷ 2 V											ano	ano		2
0 ÷ 1 V											ano	ano		2
-0,02 ÷ 0,1 V											ano	ano		2
-0,02 ÷ 0,05 V											ano	ano		2
Lambda sonda											ano	ano		2

Zálohování vnitřních dat a času CP-10xx při výpadku napájení.

Při vypnutí napájecího napětí CP-10xx jsou vybraná uživatelská data a hodiny zálohována. Zálohování je zajištěno akumulátorem Li-Ion. Po obnovení napájení se akumulátor dobije a opět je připraven zálohovat. Akumulátor nevyžaduje žádnou údržbu. Akumulátor Li-Ion vydrží zálohovat zhruba 500 hodin.

Přídavná vnitřní zálohovací baterie

Pokud z nějakého důvodu potřebujeme prodloužit dobu zálohování (např. překlenutí vypnutí napájení po delší dobu než 500 hodin), můžeme osadit do připraveného držáku přídavnou lithiovou baterii typu CR2032, která po vybití akumulátoru začne dodávat energii a prodlouží tak dobu zálohování až na 20 000 hodin.

Výměnu záložní baterie (typ CR2032 nebo obdobná, 3 V, průměr 20 mm, tloušťka 3,2 mm) je doporučeno provádět v intervalu 2 až 3 roky. Životnost baterie je obvykle 5 let. Baterie je zasunuta v držáku umístěném na prostřední desce základního modulu a je přístupná po vyjmutí desek z plastového krytu (podrobnější informace jsou k dispozici v základních dokumentacích jednotlivých modulů).

2.7.1 CP-1000, CP-1001

Pro řízení instalace inteligentního domu, systému vytápění apod. můžeme využít libovolný základní modul systému Foxtrot. Jednotlivé typy základních modulů se liší počtem a typem vstupů a výstup, osazením interními komunikačními rozhraními a indikací.

Výběr základního modulu záleží především na velikosti aplikace (počet periferních modulů na sběrnících [CFox](#), [RFox](#) a [TCL2](#)), její topologii (umístění základního modulu a řízených systémů v instalaci atd...) a na vlastních řízených technologiích (zdroje tepla, jejich složitost atd...).

Např. je-li součástí systému solární ohřev vody, řízení zdroje tepla, nabíjení akumulčních nádrží apod. je výhodné použít základního modulu CP-1006 nebo CP-1008, které mají větší množství vstupů pro připojení čidel teploty, výstupy pro spojitě řízení otáček oběhových čerpadel a přímý vstup pro HDO signál.

Pro aplikace, kde je základní modul umístěn daleko od řízené technologie, kde je větší množství periferních modulů na CIB sběrnících, je výhodné použít základní modul CP-1000.

Pro rozsáhlé aplikace, kde se předpokládá složitý aplikační SW, obsluha více zařízení přes komunikační rozhraní atp. je vhodné použít základní modul CP-1001. Tento základní modul má dvakrát větší paměť pro program a třikrát větší paměť pro registry (data aplikace) než CP-1000. Z pohledu vstupů a výstupů, tedy vlastností důležitých pro vlastní projekt jsou oba základní moduly (CP-1000 a CP-1001) úplně totožné.

2.7.1.1 CP-1000, napájení bez zálohování

CP-1000 představuje nejjednodušší variantu základního modulu pro domovní instalace.

Základní modul je napájen ze zdroje 24 VDC.

Ze základního modulu jsou napájeny obě větve CIB (konektor B) – to znamená, že už se nepoužívá žádný oddělovací modul pro napájení sběrnic CIB, oddělovací obvody pro napájení obou sběrnic jsou integrovány přímo do základního modulu CP-1000.

Na konektoru A je vyvedena systémová sběrnice TCL2 (především pro připojení externích master modulů [CF-1141](#) a [RF-1131](#)) a sériový komunikační kanál CH1 (obvykle pro připojení GSM modemu).

Na konektoru D je vyveden druhý komunikační kanál, na kterém je možné pomocí přídavných submodulů realizovat další rozhraní, např. RS485, [M-bus](#) master, CAN, RS232 a další. Možná osazení submoduly rozhraní jsou popsána v kapitole [Komunikační rozhraní základního modulu Foxtrot](#).

Na konektory E a F připojujeme vstupy a výstupy: 4 univerzální AI/DI (kontakt, NTC, Pt1000, Ni1000), 2 samostatné reléové výstupy 3A, [vstup HDO](#) a vstup IN 230 VAC (standardní binární vstup 230 VAC).

Zálohování vnitřních dat a času CP-1000 při výpadku napájení.

Při vypnutí napájecího napětí CP-1000 jsou vybraná uživatelská data a hodiny zálohována. Zálohování je zajištěno akumulátorem Li-Ion. Po obnovení napájení se akumulátor dobije a opět je připraven zálohovat. Akumulátor nevyžaduje žádnou údržbu.

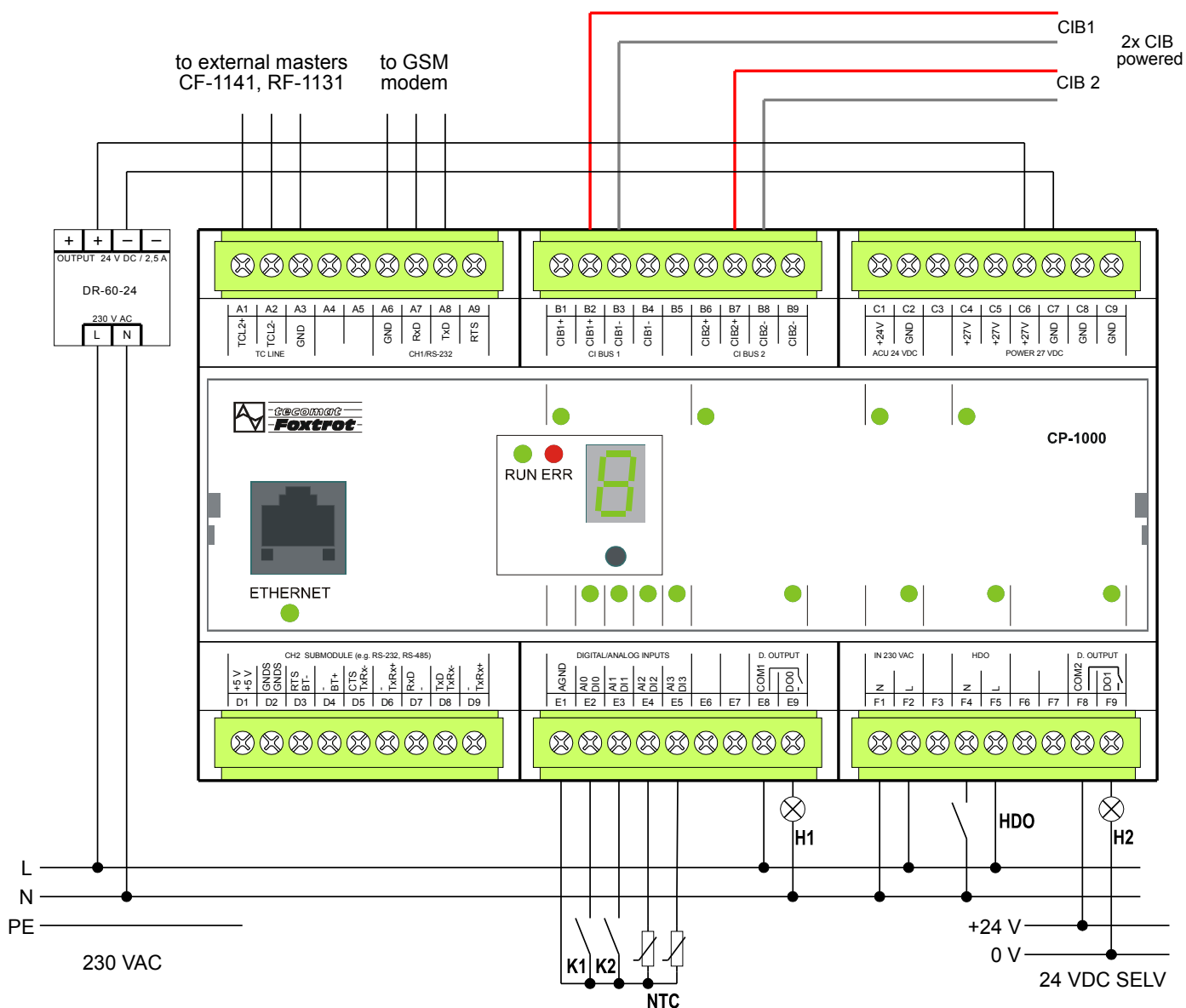
Akumulátor Li-Ion vydrží zálohovat zhruba 500 hodin.

Přídavná vnitřní zálohovací baterie

Pokud z nějakého důvodu potřebujeme prodloužit dobu zálohování (např. překlenutí vypnutí napájení po delší dobu než 500 hodin), můžeme osadit do připraveného držáku přídavnou lithiovou baterii typu CR2032, která po vybití akumulátoru začne dodávat energii a prodlouží tak dobu zálohování až na 20 000 hodin.

Výměnu záložní baterie (typ CR2032 nebo obdobná, 3 V, průměr 20 mm, tloušťka 3,2 mm) je doporučeno provádět v intervalu 2 až 3 roky. Životnost baterie je obvykle 5 let. Baterie je zasunuta v držáku umístěném na prostřední desce základního modulu a je přístupná po vyjmutí desek z plastového krytu (podrobnější informace jsou k dispozici v základních dokumentacích jednotlivých modulů). Stav baterie je sledován a signalizován v systémových registrech základního modulu.

Přídavnou baterii osazujeme jen tehdy, že skutečně potřebujeme dlouhou dobu zálohy, protože tím přestává být základní modul bezúdržbový a je nutno baterii pravidelně měnit.



Obr. 2.7.1.1. Příklad zapojení napájení CP-1000 bez zálohování

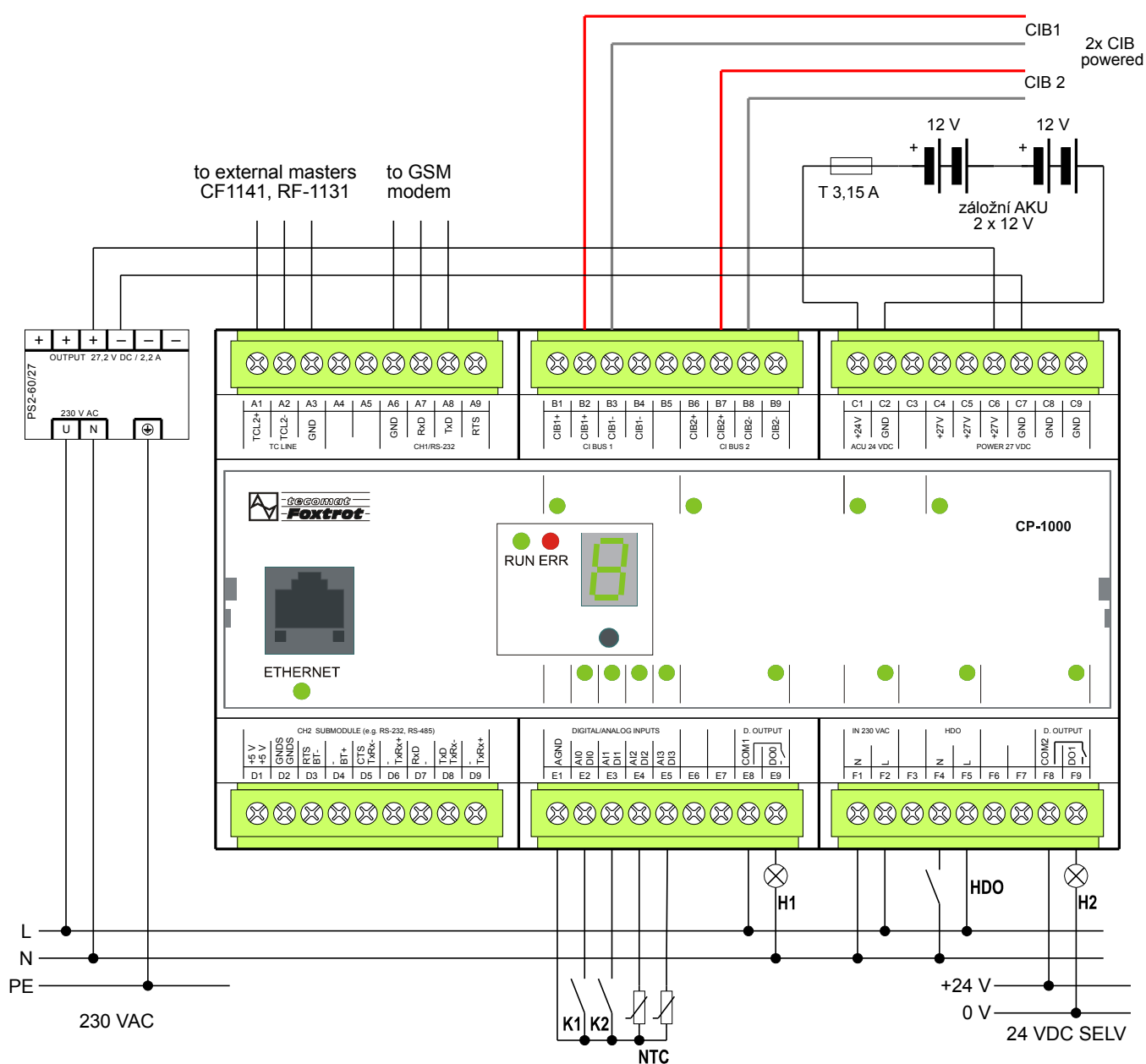
Poznámky:

- 1) Doporučujeme napájecí zdroj stabilizovaný 24 VDC, splňující podmínky SELV, standardně doporučujeme DR-60-24. Příkon CP-1000 je dán součtem příkonu vlastních obvodů centrály (typ. 3W) a celkového příkonu všech modulů CFox připojených na obě větve CIB.
- 2) Na svorkovnici B je výstup obou větví CIB sběrnice včetně napájení s max. proudem 1 A pro každou větev.
- 3) Vstupy AI/DI0 až AI/DI3 jsou univerzální vstupy (kontakt, čidlo teploty NTC, Pt1000, Ni1000), vstupy nemají funkci „zachycení krátkého pulzu“ tj. vyhodnocovaný stav vstupu musí mít délku trvání větší než otočka programu (obvykle 200 ms stačí)
- 4) vstup IN 230 VAC (svorky F1 a F2) je určen pro monitorování přítomnosti síťového napájení 230V. Je to standardní vstup 230V, galvanicky oddělený
- 5) Vstup HDO (svorky F4 a F5) je určen pro připojení HDO signálu. Vstup snese bez poškození i špatně zapojené HDO v domovní instalaci.
- 6) Výstupy DO0 a DO1 jsou standardní elektromechanická relé 3A na kontakt, galvanicky oddělena od ostatních obvodů.

2.7.1.2 CP-1000, napájení se zálohováním

Využíváme-li řídicí systém Foxtrot zároveň jako EZS objektu, je nezbytně nutné systém zálohovat záložními akumulátory. Napájecí zdroj musí být schopen zajistit napájení EZS ve všech jeho stavech po požadovanou dobu a současně napájecí zdroj musí zajišťovat dobíjení připojených záložních akumulátorů. Pro napájení systému je předepsaný napájecí zdroj **PS2-60/27** s výstupním napětím 27.2V DC pro napájení celého systému a dobíjení záložních akumulátorů. Zdroj je zároveň osazen výstupem 12 VDC, max. 300 mA určeným pro napájení detektorů EZS. Toto napájecí napětí je aktivní i při chodu aplikace z připojených akumulátorů. Pro zálohování je nutné použít dva zapouzdržené olověné akumulátory 12V DC (s kapacitou typicky 7 Ah až 18 Ah), zapojené do série – viz následující obrázek.

Přítomnost síťového napětí 230 VAC snímáme vstupem IN 230VAC (síťové napětí připojíme na svorky F1 a F2). Základní modul zároveň měří hodnotu hlavního napájecího napětí (tj. napětí na konektoru C). Ze stavu vstupu IN 230VAC a hodnoty napájecího napětí lze vyhodnotit jak přítomnost síťového napětí 230VAC tak v případě chodu z akumulátorů měřením napětí můžeme sledovat jejich stav a včas signalizovat blížící se vybití ([odeslání SMS](#) atd...).



Obr. 2.7.1.2. Příklad zapojení napájení CP-1000 se zálohováním napájecího napětí systému

Poznámky:

- 1) napájecí zdroj musí být stabilizovaný 27,2 VDC, splňující podmínky SELV a určený pro nabíjení připojených akumulátorů, standardně [PS2-60/27](#). Příkon CP-1000 je dán součtem příkonu vlastních obvodů centrály (typ. 4W) a celkového příkonu všech modulů CFox připojených na obě větve CIB.
- 2) Životnost akumulátorů je cca 3 až 4 roky, s rostoucí teplotou okolí životnost výrazně klesá, proto je vhodné umístit akumulátory na chladnější místo, v rozvodnici je umístíme co nejnižší (na dno skříně apod.)
- 3) Na svorkovnici B je výstup obou větví CIB sběrnice včetně napájení s max. proudem 1 A pro každou větev.
- 4) Vstupy AI/DI0 až AI/DI3 jsou univerzální vstupy (kontakt, čidlo teploty NTC, Pt1000, Ni1000), vstupy nemají funkci „zachycení krátkého pulzu“ tj. vyhodnocovaný stav vstupu musí mít délku trvání větší než otočka programu (obvykle 200 ms stačí)
- 5) vstup IN 230 VAC (svorky F1 a F2) je určen pro monitorování přítomnosti síťového napájení 230V. Je to standardní vstup 230V, galvanicky oddělený
- 6) Vstup HDO (svorky F4 a F5) je určen pro připojení HDO signálu. Vstup snese bez poškození i špatně zapojené HDO v domovní instalaci
- 7) výstupy DO0 a DO1 jsou standardní elektromechanická relé 3A na kontakt, galvanicky oddělena od ostatních obvodů.



V zapojení dle obr. 2.7.1.2. nesmíme použít výkonnější typ napájecího zdroje, protože při výpadku dodávky elektrické energie a vybití akumulátorů pak vzroste napájecí (a nabíjecí) proud na hodnoty, kdy již vypne pojistka na přívodu napájení CP-1000. Následně systém dále pracuje pouze na akumulátory a nedojde k jejich dobíjení.

2.7.2 CP-1003

Základní modul CP-1003 je vybaven osmi víceúčelovými vstupy, z nichž každý je využitelný buď jako analogový (napěťový, proudový nebo pro pasivní čidla teploty) nebo jako binární 24V, osmi rychlými binárními vstupy s nastavitelnou rozhodovací úrovní, čtyřmi analogovými výstupy $\pm 10V$, osmi reléovými výstupy a čtyřmi rychlými tranzistorovými výstupy s možností přímého připojení DC nebo krokových motorků.

Základní modul CP-1003 je osazen rozhraním Ethernet, až 4 sériovými kanály (první s pevným rozhraním RS-485, další s pozicí pro volitelný submodul) a dvě systémová rozhraní TCL2 určená pro připojení rozšiřovacích modulů, které zvyšují počet I/O systému.

Modul je ve standardním provedení na DIN lištu, v 9M krytu (rozměry krabičky naleznete v kapitole [13.2.1 9M mechanika na DIN lištu](#)), osazen šesti vyjímatelnými svorkovnicemi.

Osazení I/O:

Napájení	24 VDC, příkon max. 10W (info k napájení viz kapitola 2.2)
AI0 ÷ AI7	7 analogových vstupů, s galvanickým oddělením s volitelnou funkcí binárního vstupu: rozsahy viz tabulka níže
DI8 ÷ DI15	8 binárních vstupů, s galvanickým oddělením, rozsahy viz tabulka níže
AO0 ÷ AO3	4 analogové výstupy, s galvanickým oddělením, rozsah -10 ÷ 10 V
DO0	polovodičový výstup, galvanicky oddělený od ostatních obvodů, 1 A, 230V, SSR, výstup lze nastavit do režimu PWM
DO1 ÷ DO6	6 reléových výstupů, galvanicky oddělené od ostatních obvodů, 3 A na výstup
DO7	reléový výstup 10A trvale (kontakt 16 A)
DO8 ÷ DO11	4 polovodičové výstupy 24 V, parametry viz tabulka níže
ETH	Ethernet 10/100 Mbit (standardní konektor RJ-45), galvanicky oddělené od ostatních obvodů, viz kapitola 2.4.1
CH1	Sériový kanál, pevně osazený rozhraním RS-485, bez galvanického odd., viz kap. 2.3.1
CH2	Sériový kanál, s možností osazení standardních submodulů, viz kapitola 2.3.3

Základní parametry

Napájecí napětí (SELV)	24 V DC, +25 %, -15 %
Příkon modulu	max. 10 W
Připojení / max. průřez vodiče	Vyjímatelné svorkovnice, max. 2,5 mm ² (napájení, DO, CH1, TCL2), max. 1,5 mm ² (DI, AI, AO, CH2)

Analogové vstupy	AI0 ÷ AI7
Galvanické oddělení od vnitřních obvodů	ano (galvanicky spojeny pouze s analogovými výstupy)
Snímač teploty Pt1000, $W_{100}=1,385$ nebo $1,391$	$-90\text{ °C} \div +400\text{ °C}$
Snímač teploty Ni1000, $W_{100}=1,500$ nebo $1,617$	$-60\text{ °C} \div +200\text{ °C}$
Snímač teploty NTC 12k	$-40\text{ °C} \div +125\text{ °C}$
Snímač teploty KTY81-121	$-55\text{ °C} \div +125\text{ °C}$
Odporové rozsahy	$0 \div 1\text{ k}\Omega$ $0 \div 2\text{ k}\Omega$ $0 \div 200\text{ k}\Omega$
Napětíové rozsahy	$0 \div 0,5\text{ V}$ $0 \div 1\text{ V}$ $0 \div 2\text{ V}$ $0 \div 5\text{ V}$ $0 \div 10\text{ V}$
Proudové rozsahy	$0 \div 20\text{ mA}$ $4 \div 20\text{ mA}$
Vstupní odpor pro proudové rozsahy	$100\text{ }\Omega$
Vstupní odpor pro napětíové rozsahy	$> 20\text{ k}\Omega$ (rozsahy 10 V , 5 V) $> 50\text{ k}\Omega$ (rozsahy 2 V , 1 V , $0,5\text{ V}$)
Interní napětí pro napájení odporových snímačů	$7,27\text{ V}$
Doba převodu kanálu	typ. $80\text{ }\mu\text{s}$
Doba obnovy hodnoty každého kanálu	typ. $480\text{ }\mu\text{s}$

Analogové výstupy	AO0 ÷ AO3
Výstupní rozsah	$-10 \div 10\text{ V}$
Maximální výstupní hodnota	105 % horní meze výstupního rozsahu
Maximální výstupní proud	10 mA
Max. kapacita zátěže	50 nF
Galvanické oddělení od vnitřních obvodů	ano ¹

¹ Výstupy AO0 - AO3 mají společnou zem se vstupy DI0 / AI0 - DI7 / AI7.

Binární vstupy	DI0 ÷ DI7	DI8 ÷ DI15
Galvanické oddělení od vnitřních obvodů	ano (galvanicky spojeny pouze s analogovými výstupy)	
Vnější napájení	-	Ano, VDI = 5 ÷ 30 V DC
Vstupní napětí pro log. 0	max. +5 V DC	max. 0,25 * VDI
Vstupní napětí pro log. 1	min. +15 V DC typ. +24 V DC max. +30 V DC	min. 0,6 * VDI typ. VDI max. +30 V DC
Vstupní proud při log. 1	typ. 5 mA	typ. 5 mA při 24 V
Minimální šířka zachyceného pulzu	-	5 µs

Poznámky:

1. Vstupy DI0 - DI7, které lze použít i jako analogové vstupy AI0 - AI7, jsou galvanicky odděleny od vnitřních obvodů PLC, mají společnou zem s analogovými výstupy AO0 - AO3. Vstupy DI0 - DI7 pracují jako binární pouze tehdy, pokud nejsou použity pro analogové měření (platí pro každý vstup nezávisle na ostatních)
2. Vstupy DI8 - DI15 lze použít jako vstupy pro čítače. Tyto vstupy jsou uspořádány do dvou čtveřic se samostatně vyvedeným napájením pro každou galvanicky oddělenou čtveřici. Každá čtveřice těchto vstupů tedy může pracovat s různou napěťovou úrovní v rozsahu 5 - 24 V, což umožňuje i připojení snímačů IRC s napájením 5 nebo 12 V. I v případě využití jako vstupy pro čítače jsou vstupy DI8 - DI15 současně použitelné jako binární.
3. Vstupy DI8 - DI15 umožňují zapnout funkci zachytávání krátkých pulzů. Tato funkce prodlužuje zvolenou úroveň vstupního signálu až do otočky PLC. Tak zajistíme, že nepřijdeme o jednotlivý pulz na vstupu, kratší než doba cyklu PLC.
4. Pokud je kterýkoli vstup ze čtveřice použit pro objekt příslušného čítače, nelze v celé čtveřici použít funkci zachytávání krátkých pulzů.

Čítačové vstupy DI8 ÷ DI15

Vstupní kmitočet – rychlý čítač jednosměrný	100 kHz
Vstupní kmitočet – standardní čítač	5 kHz
Kmitočet symetrického signálu IRC snímače (stopy V, G)	100 kHz
Max. rychlost odměřování	400000 inkrementů/s
Šířka pulzu	min. 5 µs
Měření délky pulzu, měření periody a fázového posunu: vstupní kmitočet Šířka pulzu	0,1 ÷ 5000 Hz 50 až 10 000 000 µs

Poznámky:

1. Běžný čítač lze provozovat se signálem o kmitočtu do 5 kHz. V režimech s jednosměrným čítačem a IRC je aktivována hardwarová podpora a čítač lze provozovat v rychlém režimu (high speed) se signálem o kmitočtu do 100 kHz.

Binární výstupy DO8 ÷ DO11

Počet výstupů	4 (v jedné skupině)
Galvanické oddělení od vnitřních obvodů	ano
Typ výstupů	polovodičový výstup, poloviční můstek (push-pull)
Spínané napětí	10 - 32 V
Spínaný proud	každý výstup trvale 2,7 A, pulzně 4 A
při teplotě okolí 25°C při teplotě okolí 50°C	$I_{DO8} + I_{DO9} + I_{DO10} + I_{DO11} < 6 \text{ A}$ $I_{DO8} + I_{DO9} + I_{DO10} + I_{DO11} < 4 \text{ A}$
Zbytkový proud (blokové výstupy)	max. 2 mA
Výstupní odpor	typ. 0,3 Ω max. 0,6 Ω
Doba sepnutí / rozepnutí	typ. 1,6 / 0,6 μs
Ochrana proti zkratu	ano

Výstupy PWM DO8 ÷ DO11

Binární tranzistorové výstupy DO8 až DO11 lze provozovat také v režimu pulzně šířkové modulace (PWM). Pro tyto výstupy lze v rámci inicializace nastavit společnou periodu opakování pulzů. Vlastní šířka pulzů je proměnná a je určena pro každý výstup zvlášť hodnotou příslušné výstupní proměnné objektu PWM. Tyto čtyři výstupy lze po dvojicích blokovat z uživatelského programu.

Reléové výstupy modulu CP-1003

D00 SSR (polovodičové relé) výstup, trvalý proud výstupem 0,7 A, krátkodobě 1 A. Výstup je osazen SSR relé se spínáním v nule. Je možno jej použít jako PWM výstup pro řízení např. otáček malých asynchronních motorů (ventilátor, oběhové čerpadlo)

izolační napětí mezi výstupem a ostatními obvody je 3750 VAC, tj. bezpečné oddělení obvodů

D01 ÷ D03, výstupy se společnou svorkou, trvalý proud výstupem 3 A, krátkodobě 5A, max.trvalý proud společnou svorkou COM2 je 10 A, [podrobnější informace o kontaktech relé](#)

izolační napětí mezi skupinami výstupů a od ostatních obvodů je 3750 VAC, tj. bezpečné oddělení obvodů

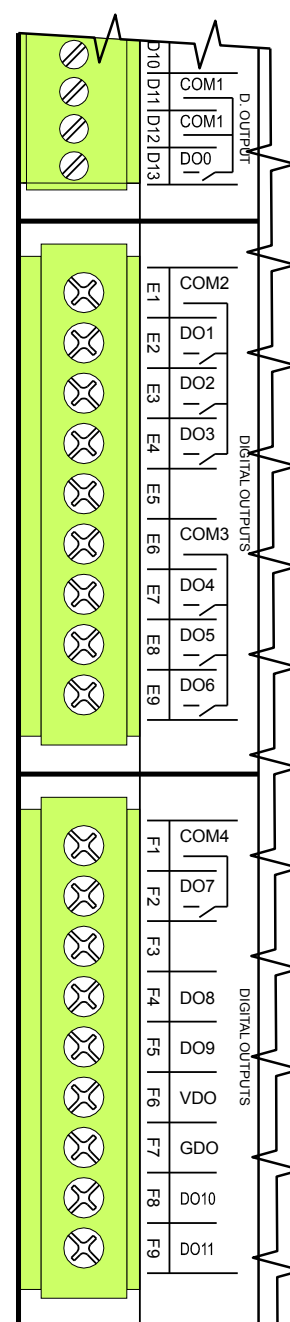
D04 ÷ D06, výstupy se společnou svorkou, trvalý proud výstupem 3 A, krátkodobě 5A, max.trvalý proud společnou svorkou COM3 je 10 A, [podrobnější informace o kontaktech relé](#)

izolační napětí mezi skupinami výstupů a od ostatních obvodů je 3750 VAC, tj. bezpečné oddělení obvodů

D07 relé trvalý proud 10A, krátkodobé přetížení 160 A < 20 µs, podrobné informace o relé v kapitole [13.4.2](#)

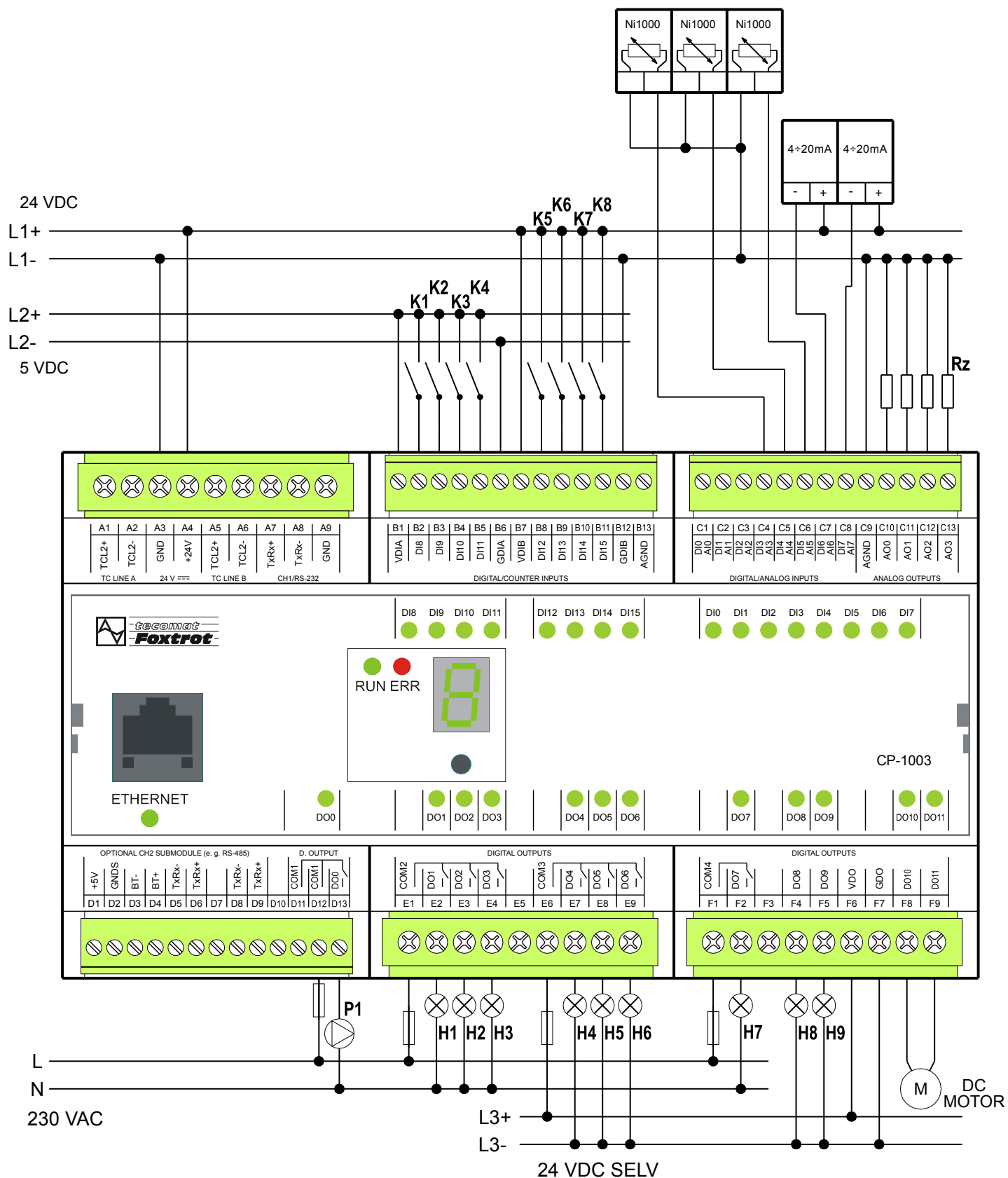
izolační napětí mezi skupinami výstupů a od ostatních obvodů je 3750 VAC, tj. bezpečné oddělení obvodů

D08 ÷ D011, polovodičové výstupy se společným napájením na svorkách VDO a GDO, trvalý proud výstupem 2,7 A, výstupy vyžadují pro správnou funkci napájení (typicky 24 VDC),

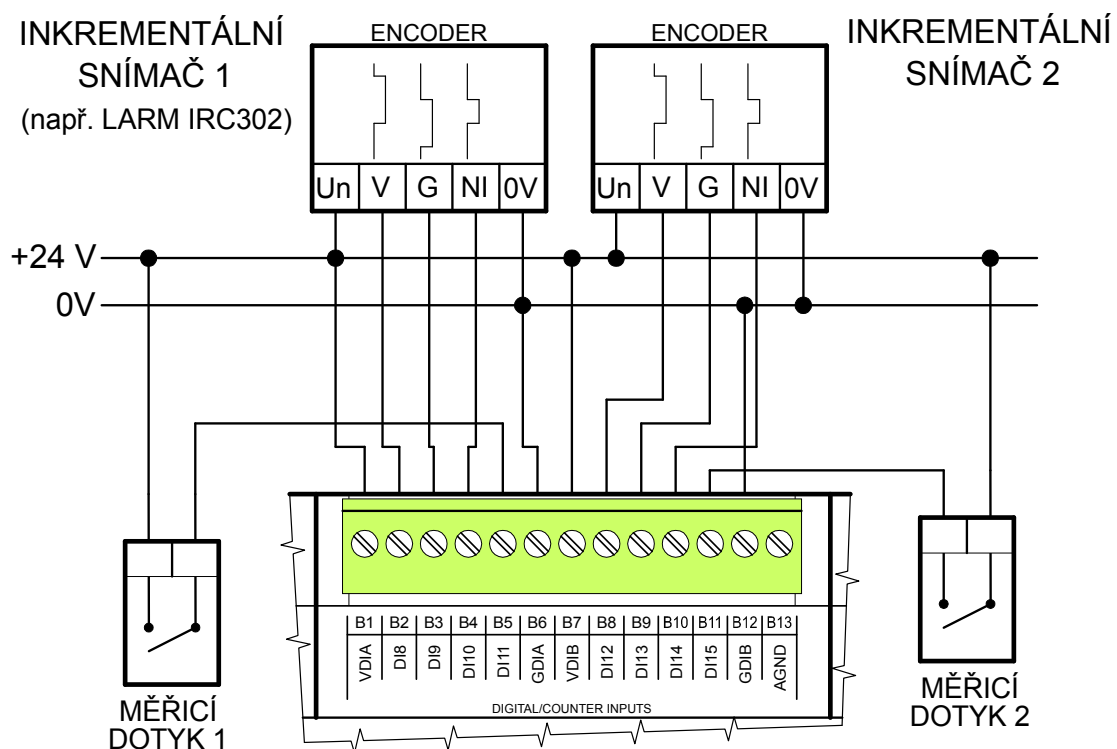


Zásady ochrany a použití pro kapacitní a induktivní zátěže najdete v kapitole [13.7.1 Ochrana výstupních prvků \(relé,...\)](#).

Svorkovnice základního modulu jsou konektory s klecovou svorkou s roztečí 5,08 mm. Podrobnější parametry svorek jsou uvedeny v kapitole [13.3.1 Konektory se šroubovými svorkami, rozteč 5,08mm, moduly na DIN lištu](#)



Obr. 2.7.2.1 Příklad zapojení modulu CP-1003



Obr. 2.7.2.2 Příklad připojení inkrementálních snímačů k CP-1003

2.7.3 CP-1004

Základní modul CP-1004 je nejmenší samostatný řídicí systém řady Foxtrot. Je ve standardním provedení na DIN lištu, v 6M krytu (rozměry krabičky naleznete v kapitole [13.2.2 6M mechanika na DIN lištu](#)), osazen čtyřmi vyjímatelnými svorkovnicemi.

Osazení:

Napájení	24 VDC, příkon typ. 3 W, max. 8W (viz kapitola 2.2)
DI0 ÷ 7	8 binárních vstupů, bez galvanického oddělení: DI0 ÷ DI3 volitelně speciální funkce (viz kapitola 2.7.3.1), DI4 ÷ DI7 volitelně analogové vstupy 0÷10V (kladná vstupní svorka AI0÷AI3)
DO0 ÷ DO5	6 reléových výstupů, galvanicky oddělené od ostatních obvodů
ETH	Ethernet 10/100 Mbit (standardní konektor RJ-45), galvanicky oddělené od ostatních obvodů, viz kapitola 2.4.1
CH1	Sériový kanál, pevně osazený rozhraním RS232, bez galvanického odd., viz kap. 2.3.1
CH2	Sériový kanál, s možností osazení standardních submodulů, viz kapitola 2.3.3

Analogové vstupy AI0 ÷ AI3

Rozsah	0 ÷ 10 V
Vstupní odpor	cca 6,9 kΩ
Doba převodu	20 μs

Binární vstupy DI0 ÷ DI7

Typ vstupu	Typ 1
Vstupní napětí pro log.0	max. +5 VDC
Vstupní napětí pro log.1	min. +15 VDC, typ. +24 DC, max. +30 VDC
Minimální šířka zachyceného pulzu	50 μs
Max. Vstupní kmitočet (vstupy DI0 ÷ DI3)	5 kHz

Reléové výstupy

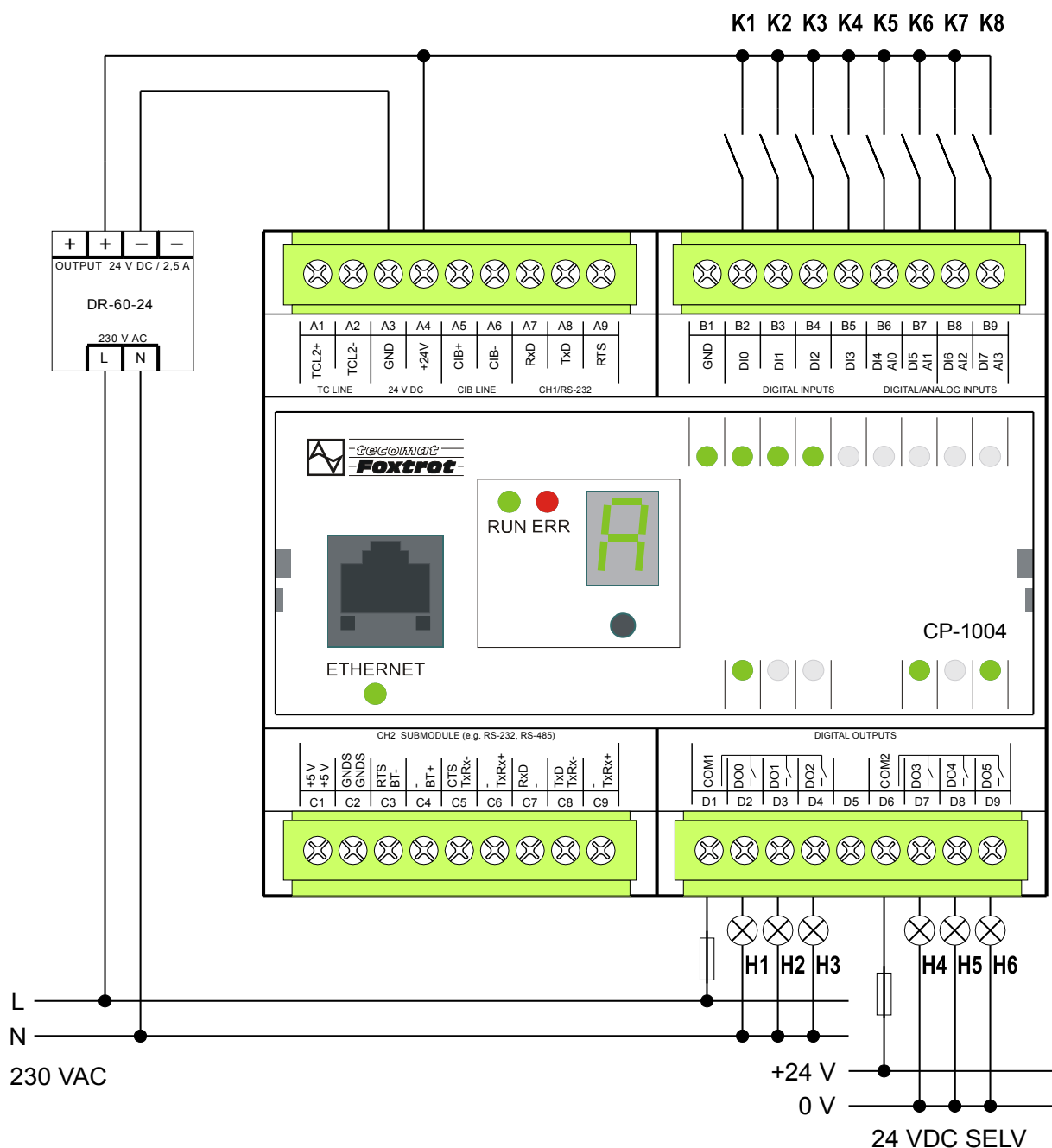
DO0 ÷ DO2, výstupy se společnou svorkou, trvalý proud výstupem 3 A, krátkodobě 5A, max.trvalý proud společnou svorkou COM1 je 10A, [podrobnější informace o kontaktech relé](#)

izolační napětí mezi skupinami výstupů a od ostatních obvodů je 3750 VAC, tj. bezpečné oddělení obvodů

DO3 ÷ DO5, výstupy se společnou svorkou, trvalý proud výstupem 3 A, krátkodobě 5A, max.trvalý proud společnou svorkou COM2 je 10A, [podrobnější informace o kontaktech relé](#)

Zásady ochrany a použití pro kapacitní a induktivní zátěže najdete v kapitole [13.7.1 Ochrana výstupních prvků \(relé,...\)](#).

Svorkovnice základního modulu jsou konektory s klecovou svorkou s roztečí 5,08 mm. Podrobnější parametry svorek jsou uvedeny v kapitole [13.3.1 Konektory se šroubovými svorkami, rozteč 5,08mm, moduly na DIN lištu](#)

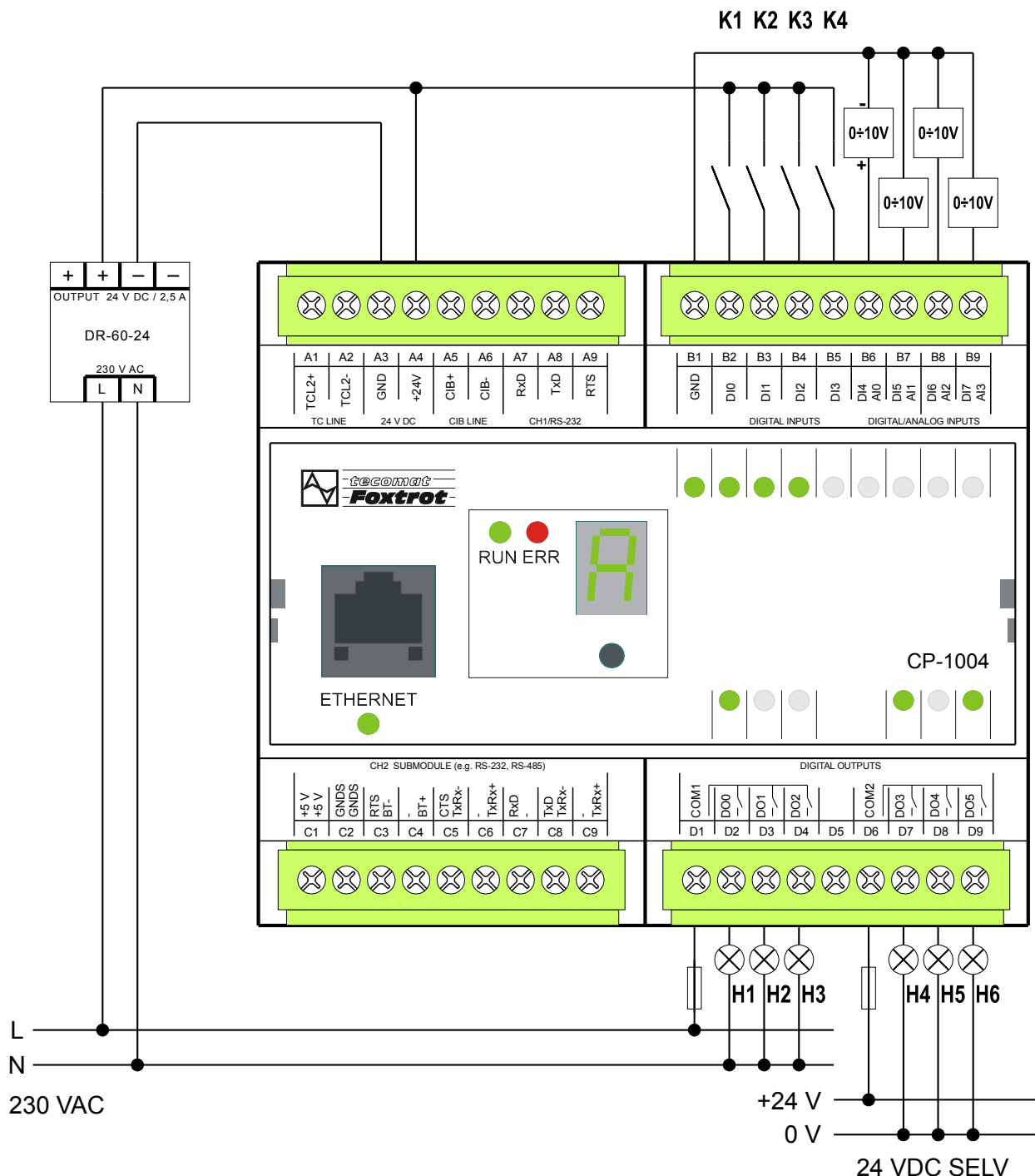


Obr. 2.7.31 Základní příklad zapojení základního modulu CP-1004

Poznámky k zapojení:

1. Skupiny reléových výstupů (DO0÷2 a DO3÷5) mohou spínat obvody napájené z různých zdrojů. Skupiny jsou odděleny izolací odpovídající bezpečnému oddělení obvodů.
2. Volitelné funkce vstupů DI/AI se nastavují z programovacího prostředí, příklady zapojení jsou uvedeny v následujících kapitolách.
3. Sběrnice TCL2 je na základním modulu pevně zakončena a vždy musí být na konci linie sběrnice (viz kapitola [3.3 Sběrnice TCL2 – zásady projektování a instalace](#))
4. napájení modulu, rozhraní TCL2, CIB a CH1 mají společnou signálovou zem, svorku GND (svorka A3). Tato svorka je spojena se společnou svorkou DI/AI (svorka B1).
5. Analogové vstupy AI0÷AI3 jsou konfigurované jako vstupy se společnou zápornou svorkou GND.

6. Svorky A3 a B1 (GND) doporučujeme nepropojovat (jsou propojené vnitřními obvody). Při napájení CP i obvodů vstupů z jednoho zdroje (viz příklad) svorku B1 vůbec nepoužijeme. Kdybychom napájeli obvody vstupů DI ze samostatného zdroje, pak zápornou svorku tohoto zdroje připojíme na svorku B1 (viz obr. 2.7.3.2).



Obr. 2.7.3.2 Příklad zapojení analogových vstupů modulu CP-1004

2.7.3.1 Speciální funkce binárních vstupů modulu CP-1004

Binární vstupy DI0, DI1 (čítač 1) a DI2, DI3 (čítač 2) se mohou kromě funkce běžných vstupů nastavit do jedné ze speciálních funkcí, umožňujících připojení inkrementálního snímače polohy, aplikace rychlých čítačů, měření periody a fázového posunu (např. pro přifázování generátoru MVE) atd. Jednotlivé funkce jsou podrobně popsány v dokumentaci [2], zde jsou přehledově uvedeny v tabulce s konkrétními svorkovými příklady připojení.

Čítač 1

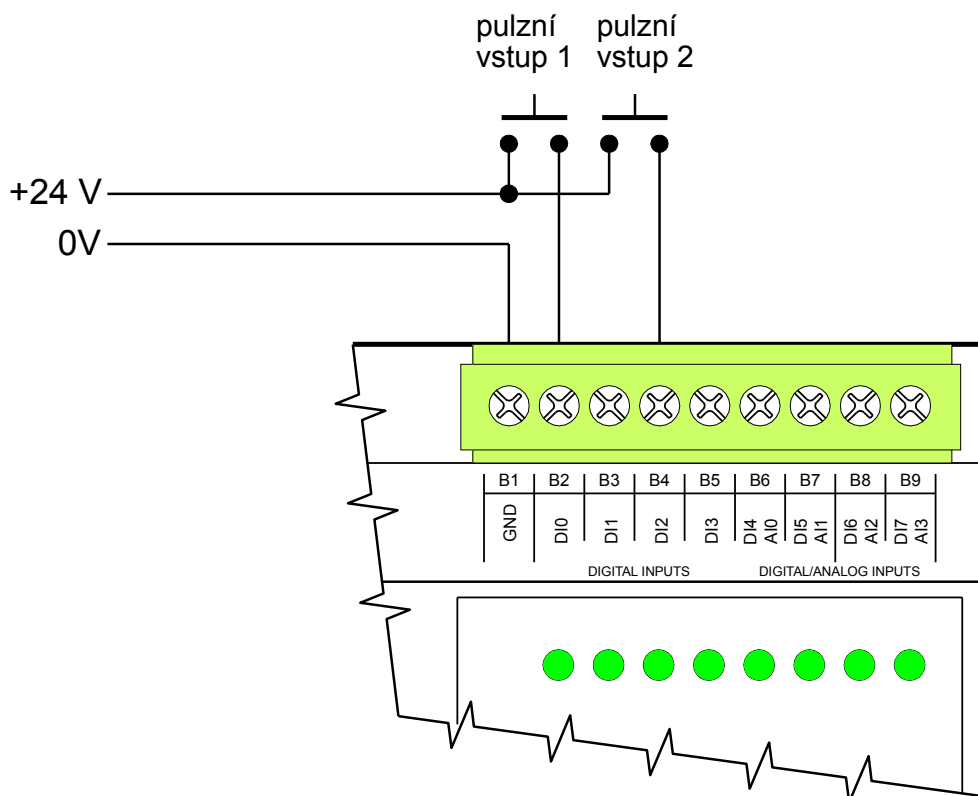
režim	funkce	DI0	DI1	DI2	DI3	Příklad
00	Čítač vypnutý (vstupy DI0 a DI1 – běžné binární vstupy)	DI0	DI1	Dle čítače 2		
01	Jeden jednosměrný čítač	CI1	-	Dle čítače 2		2.7.3.1.1
02	Dva jednosměrné čítače	CI1	CI2	Dle čítače 2		2.7.3.1.2
04	Obousměrný čítač	UP1	DN1	Dle čítače 2		
05	Čítač s řízením směru	CI1	U/D1	Dle čítače 2		
08	Inkrementální snímač (bez nulování a zachycení)	V1	G1	Dle čítače 2		2.7.3.1.3
14	Obousměrný čítač s nulováním a zachycením	UP	DN	RES	MEM	
15	Čítač s řízením směru s nulováním a zachycením	CI	U/D	RES	MEM	
18	Inkrementální snímač s nulováním a zachycením	V	G	NI	MD	2.7.3.1.4
1C	Měření délky pulzu	IN1	IN2	IN3	IN4	
1D	Měření periody a fázového posunu	PER1	PER2	PER3	PER4	

Čítač 2

Režim	funkce	DI0	DI1	DI2	DI3	Příklad
00	Čítač vypnutý (vstupy DI0 a DI1 – běžné binární vstupy)	Dle čítače 1		DI2	DI3	
01	Jeden jednosměrný čítač	Dle čítače 1		CI2	-	2.7.3.1.1
02	Dva jednosměrné čítače	Dle čítače 1		CI3	CI4	2.7.3.1.2
04	Obousměrný čítač	Dle čítače 1		UP2	DN2	
05	Čítač s řízením směru	Dle čítače 1		CI2	U/D2	
08	Inkrementální snímač (bez nulování a zachycení)	Dle čítače 1		V2	G2	2.7.3.1.3

čítačové vstupy DI0 ÷ DI3

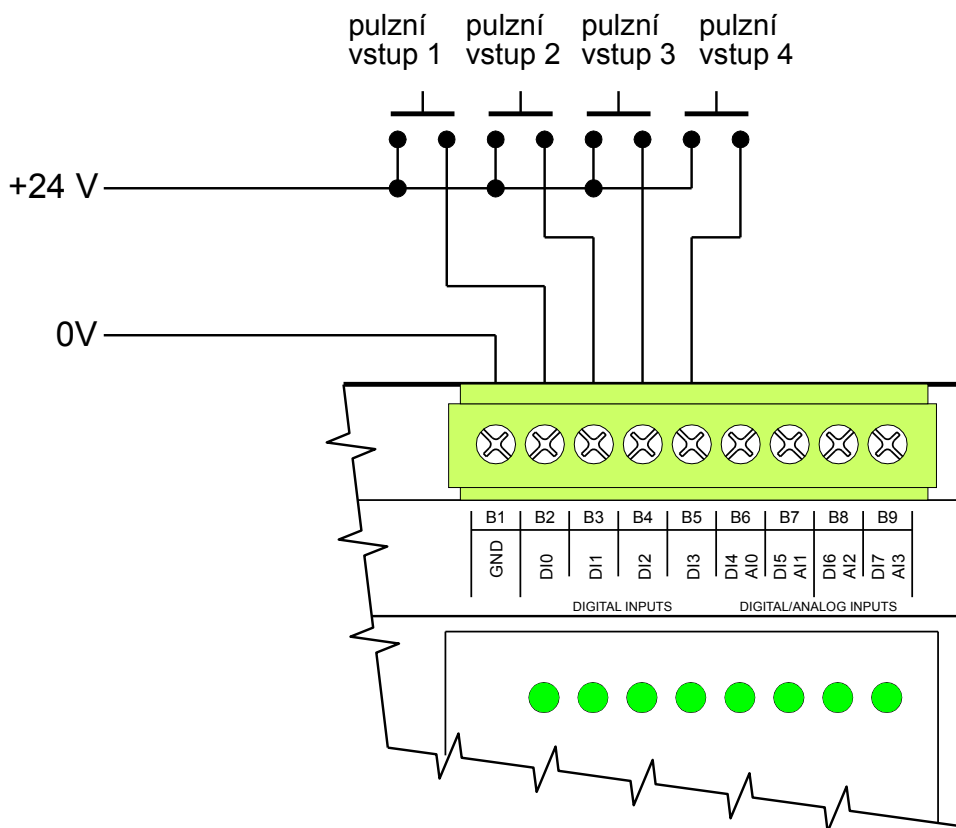
Max. vstupní kmitočet	5 kHz
Minimální šířka zachyceného pulzu	50 μs
Inkrementální snímač:	
Max. kmitočet symterického signálu V, G	5 kHz
Šířka pulzu (V, G, NI, MD)	min. 50 μs
Měření délky pulzu, měření periody a fázového posunu:	
Vstupní kmitočet	0,1 ÷ 5000 Hz
Šířka pulzu	50 ÷ 10000000 μs



Obr. 2.7.3.1.1 příklad připojení snímače s pulzním výstupem (pro čítač 1 i čítač 2)

Poznámky k zapojení:

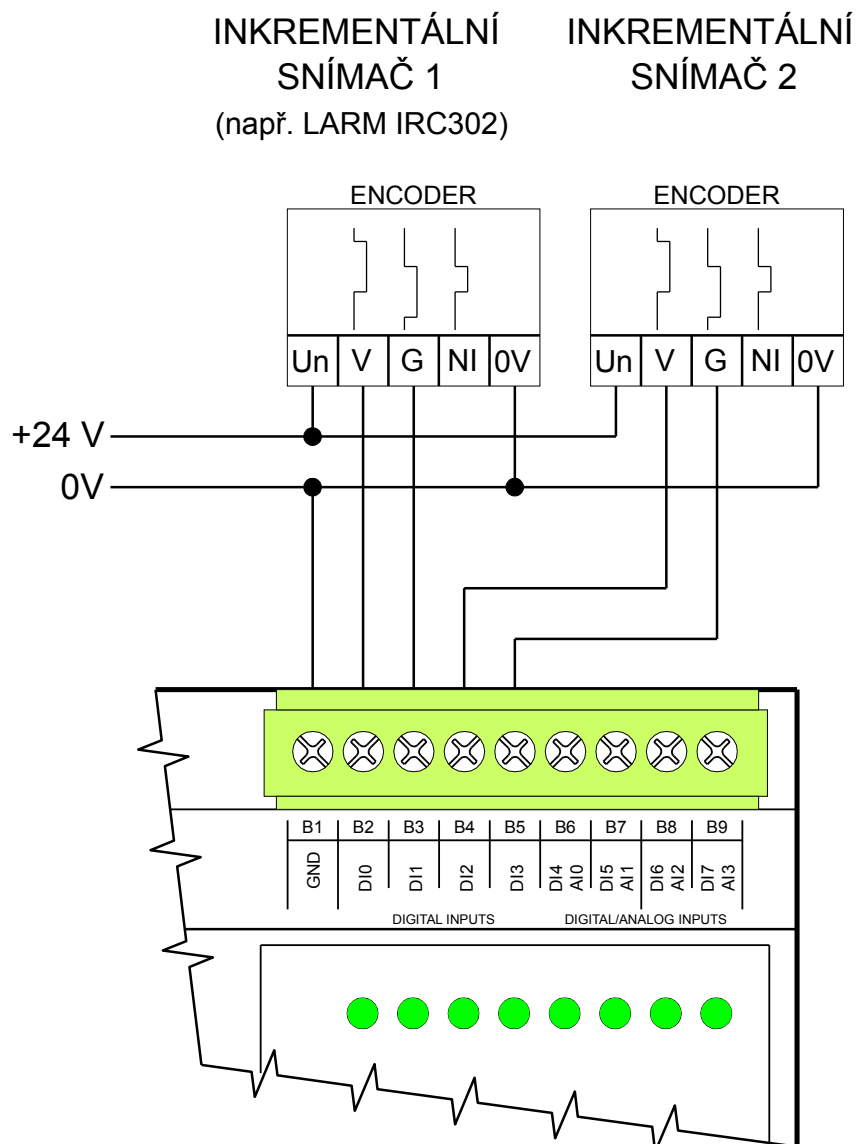
1. Vstupy jsou realizované pevně se společnou svorkou – (svorka GND – POZOR! – svorka je galvanicky spojena se zápornou svorkou napájení a signálovou zemí rozhraní TCL2, CIB a CH1)
2. Vstupy vyžadují připojení snímače s pulzním výstupem (s ošetřením zákmitů).



Obr. 2.7.3.1.2 příklad připojení snímače s pulzními výstupy (pro čítač 1 až 4)

Poznámky k zapojení:

1. Vstupy jsou realizované pevně se společnou svorkou – (svorka GND – POZOR! – svorka je galvanicky spojena se zápornou svorkou napájení a signálovou zemí rozhraní TCL2, CIB a CH1)
2. Vstupy vyžadují připojení snímače s pulzním výstupem (s ošetřením zákmitů).

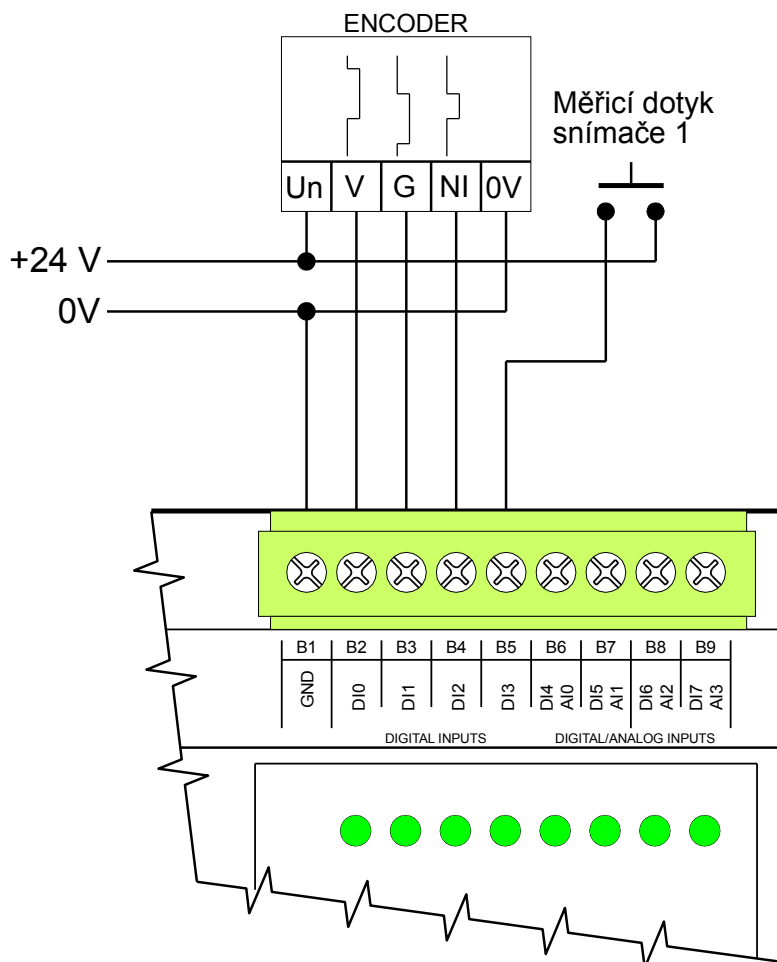


Obr. 2.7.3.1.3 příklad připojení inkrementálních snímačů (čítač 1 i čítač 2)

Poznámky k zapojení:

1. Vstupy jsou realizované pevně se společnou svorkou – (svorka GND – POZOR! – svorka je galvanicky spojena se zápornou svorkou napájení a signálovou zemí rozhraní TCL2, CIB a CH1)
2. Modul je určen pro připojení inkrementálních snímačů polohy (rotační, lineární) s výstupem 24V (nelze připojit snímače s výstupem 5V !). V tomto režimu se snímají pouze obě stopy snímače. Nelze vyhodnocovat nulový impuls a měřicí dotyk (zachycovací vstup).

INKREMENTÁLNÍ SNÍMAČ 1 (např. LARM IRC302)



Obr. 2.7.3.1.4 příklad připojení inkrementálního snímače s nulováním a zachycením

Poznámky k zapojení:

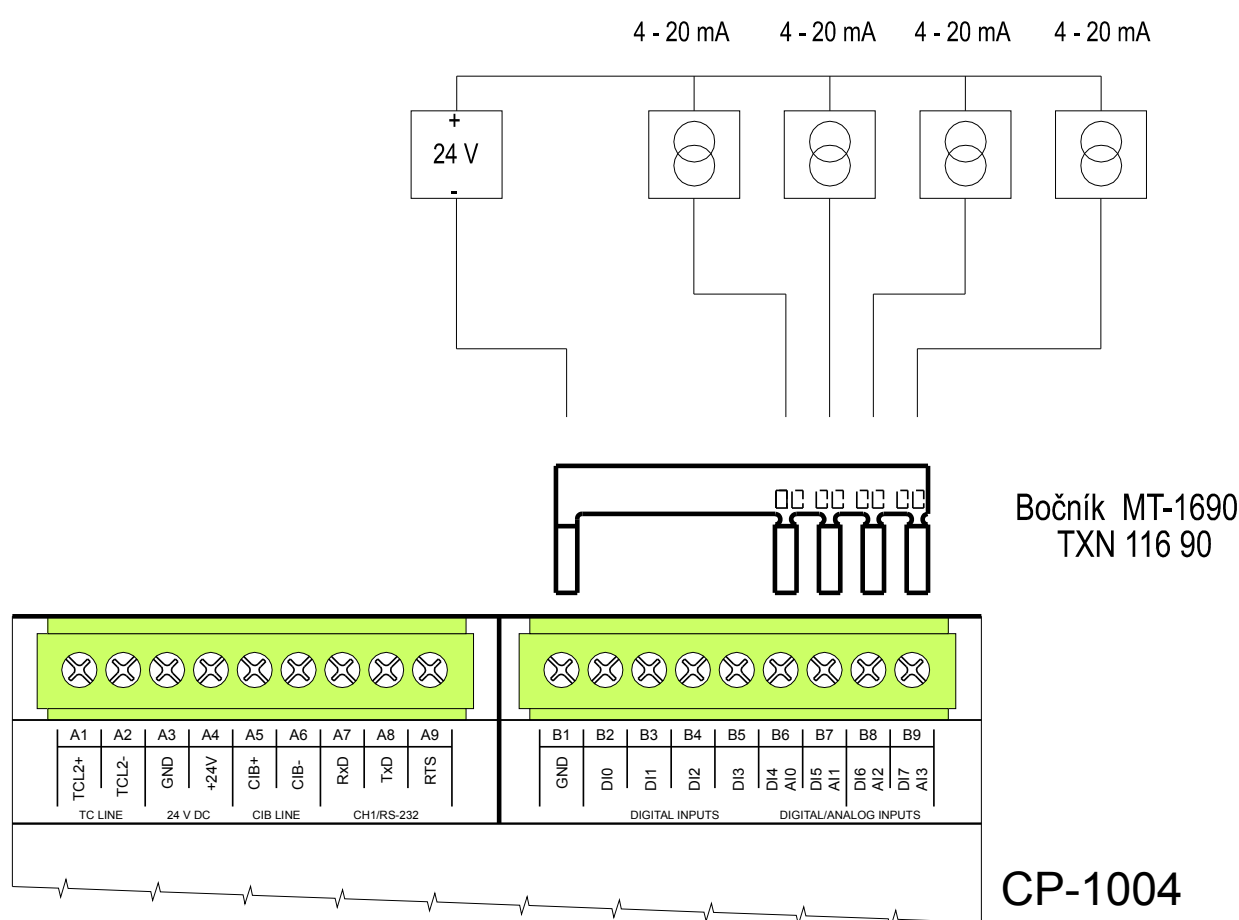
1. Vstupy jsou realizované pevně se společnou svorkou – (svorka GND – POZOR! – svorka je galvanicky spojena se zápornou svorkou napájení a signálovou zemí rozhraní TCL2, CIB a CH1)
2. Modul je určen pro připojení inkrementálního snímače polohy (rotační, lineární) s výstupem 24V (nelze připojit snímač s výstupem 5V !). V tomto režimu se snímají obě stopy, nulový pulz i měřicí dotyk připojeného snímače.

2.7.3.2 Analogové vstupy, měření proudu 0 ÷ 20 mA

Binární vstupy DI4 až DI7 je možno v konfiguraci nastavit do režimu analogových vstupů (pak jsou zpracovávány jako analogové vstupy AI0 až AI3) se vstupním rozsahem 0 ÷ 10 VDC, nebo s pomocí bočníku 500 Ω zapojenému paralelně s příslušným vstupem umožňují měřit proud 0 ÷ 20 mA nebo 4 ÷ 20 mA.

Napětové signály 0 ÷ 10 V se zapojují přímo na svorky (kladná svorka na A_Ix, záporná na GND). Proudové vstupy vyžadují externí bočník 500 Ω, který lze realizovat samostatně objednatelným bočníkem MT-1690 (viz obr.2.7.3.2.1). Vývody bočníku MT-1690 se zasunou přímo do svorek spolu s přípojovacími vodiči. Nevyužívané vývody bočníku lze odlomit a tyto vstupy pak mohou být použity jako binární

nebo napětové. SW konfigurace se provede v programovacím prostředí Mosaic. Vývody bočníku pro vstupy, kterými nepožadujeme měřit proudové signály vyložíme. Vstupy jsou pasivní, tj. požadují připojit externí zdroj napájení proudových smyček (opět viz obr.2.7.3.2.1).



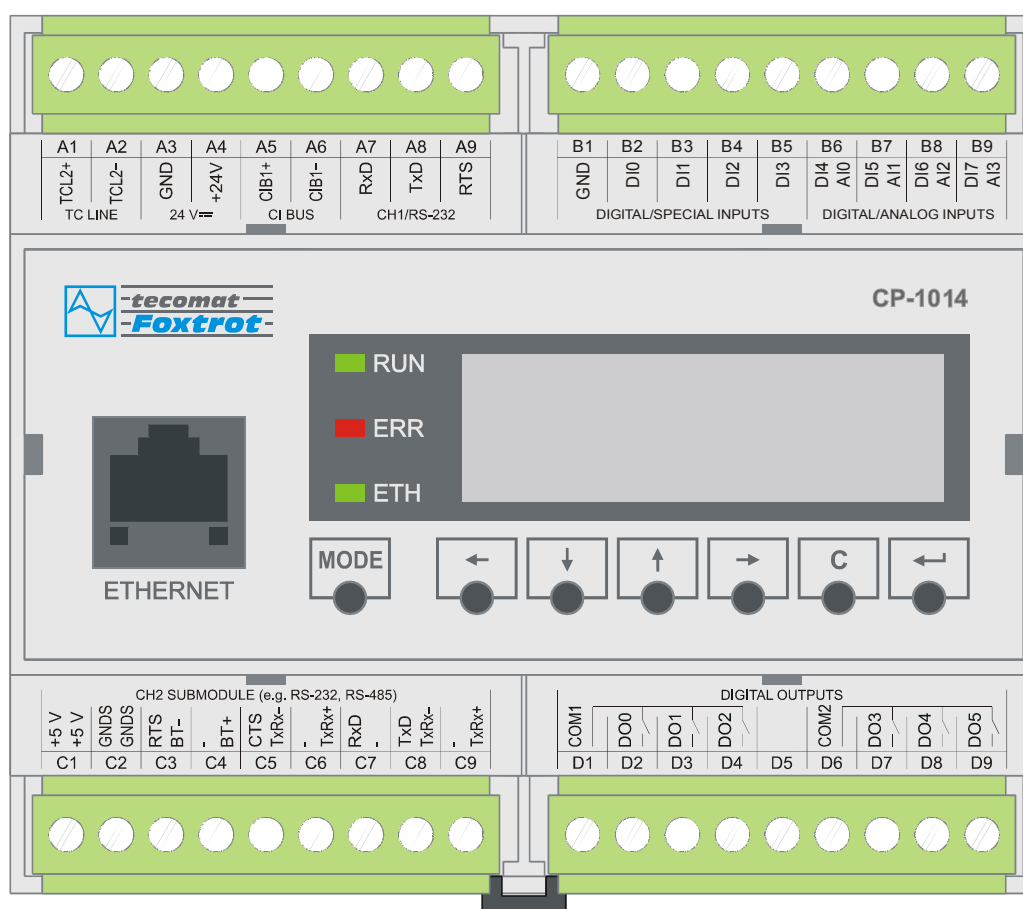
Obr. 2.7.3.2.1 Příklad připojení bočníku MT-1690 k CP-1004 (proudové analogové vstupy)

2.7.4 CP-1014

CP-1014 má osazení I/O (vstupy, výstupy, napájení, komunikační rozhraní) shodné s modulem CP-1004 (podrobné informace viz kap.2.7.3 CP-1004).

Liší se horním panelem, kde místo indikačních LED a sedmsegmentového malého displeje je osazen větší displej 4x20 znaků a 7 tlačítek. Displej s tlačítky poskytuje funkce operátorského panelu (podobně jako např. ID-14) a je připojen interně na sběrnici TCL2 a v konfiguraci (Mosaic) je identifikován a obsluhován jako samostatná periferie „operátorský panel“.

Displej je alfanumerický, podsvícený a zároveň funguje jako systémový – zobrazení stavu systému (Run, Halt, IP adresa apod...), signalizace IO (náhrada indikačních LED) atd. (další informace viz [2]).



Obr.2.7.4.1 Čelní pohled na základní modul CP-1014

2.7.5 CP-1005

Základní modul CP-1005 je základní modul řídicího systému řady Foxtrot. Je ve standardním provedení na DIN lištu, v 6M krytu (rozměry krabičky naleznete v kapitole [13.2.2 6M mechanika na DIN lištu](#)), osazen čtyřmi vyjímatelnými svorkovnicemi.

Osazení:

Napájení	24 VDC, příkon typ. 3 W, max. 8W (viz kapitola 2.2)
AI0 ÷ AI5	6 analogových vstupů, bez galvanického oddělení s volitelnou funkcí binárního vstupu: rozsahy: 10 V, 0÷20 mA, 4÷20 mA, Ni1000, Pt100, OV1000, OV100, DI 24 VDC
AO0 ÷ AO1	2 analogové výstupy, bez galvanického oddělení, rozsah 0 ÷ 10 V
DO0 ÷ DO5	6 reléových výstupů, galvanicky oddělené od ostatních obvodů
ETH	Ethernet 10/100 Mbit (standardní konektor RJ-45), galvanicky oddělené od ostatních obvodů, viz kapitola 2.4.1
CH1	Sériový kanál, pevně osazený rozhraním RS232, bez galvanického odd., viz kap. 2.3.1
CH2	Sériový kanál, s možností osazení standardních submodulů, viz kapitola 2.3.3

Analogové vstupy AI0 ÷ AI5

Napětíové rozsahy	0 ÷ 0,5 V 0 ÷ 1 V 0 ÷ 2 V 0 ÷ 5 V 0 ÷ 10 V
Snímač teploty Pt100, $W_{100}=1,385$ nebo 1,391	-90 °C ÷ +400 °C
Snímač teploty Pt1000, $W_{100}=1,385$ nebo 1,391	-90 °C ÷ +400 °C
Snímač teploty Ni1000, $W_{100}=1,500$ nebo 1,617	-60 °C ÷ +200 °C
Snímač teploty NTC 12k	-40 °C ÷ +125 °C
Snímač teploty KTY81-121	-55 °C ÷ +125 °C
Odporové rozsahy	0 ÷ 1 kΩ 0 ÷ 2 kΩ 0 ÷ 200 kΩ
Proudové rozsahy	0 ÷ 20 mA 4 ÷ 20 mA
Vstupní odpor pro napětíové rozsahy	> 20 kΩ (rozsahy 10 V, 5 V) > 50 kΩ (rozsahy 2 V, 1 V, 0,5 V)
Vstupní odpor pro proudové rozsahy	100 Ω
Interní napětí pro napájení odporových snímačů	7,27 V
Doba převodu kanálu	typ. 80 μs
Doba obnovy hodnoty každého kanálu	typ. 480 μs
Binární vstupy	
Vstupní napětí pro log. 0	max. +5 VDC
Vstupní napětí pro log. 1	min. +15 VDC typ. +24 DC max. +30 VDC
Vstupní proud při log. 1	typ. 5 mA
Minimální šířka zachyceného pulzu	500 μs

Analogový výstup AO0, AO1

Výstupní rozsah	0 ÷ 10 V
Maximální výstupní hodnota	105 % horní meze výstupního rozsahu
Maximální výstupní proud	10 mA
Max. kapacita zátěže	50 nF

Reléové výstupy

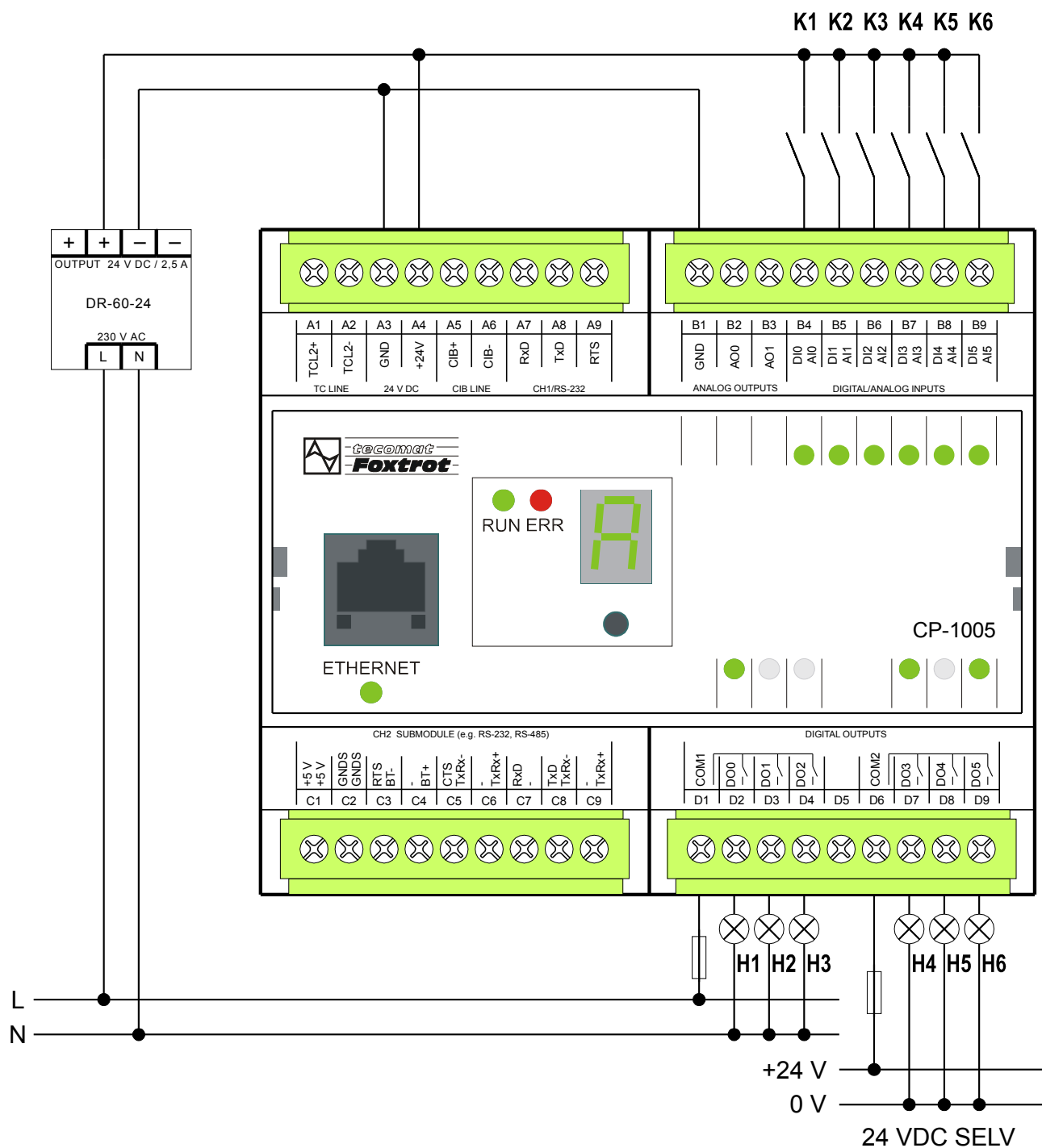
DO0 ÷ DO2, výstupy se společnou svorkou, trvalý proud výstupem 3 A, krátkodobě 5A, max.trvalý proud společnou svorkou COM1 je 10A, [podrobnější informace o kontaktech relé](#)

izolační napětí mezi skupinami výstupů a od ostatních obvodů je 3750 VAC, tj. bezpečné oddělení obvodů

DO3 ÷ DO5, výstupy se společnou svorkou, trvalý proud výstupem 3 A, krátkodobě 5A, max.trvalý proud společnou svorkou COM2 je 10A, [podrobnější informace o kontaktech relé](#)

Zásady ochrany a použití pro kapacitní a induktivní zátěže najdete v kapitole [13.7.1 Ochrana výstupních prvků \(relé,...\)](#).

Svorkovnice základního modulu jsou konektory s klecovou svorkou s roztečí 5,08 mm. Podrobnější parametry svorek jsou uvedeny v kapitole [13.3.1 Konektory se šroubovými svorkami, rozteč 5,08mm, moduly na DIN lištu](#)



Obr. 2.7.5.1 Základní příklad zapojení základního modulu CP-1005

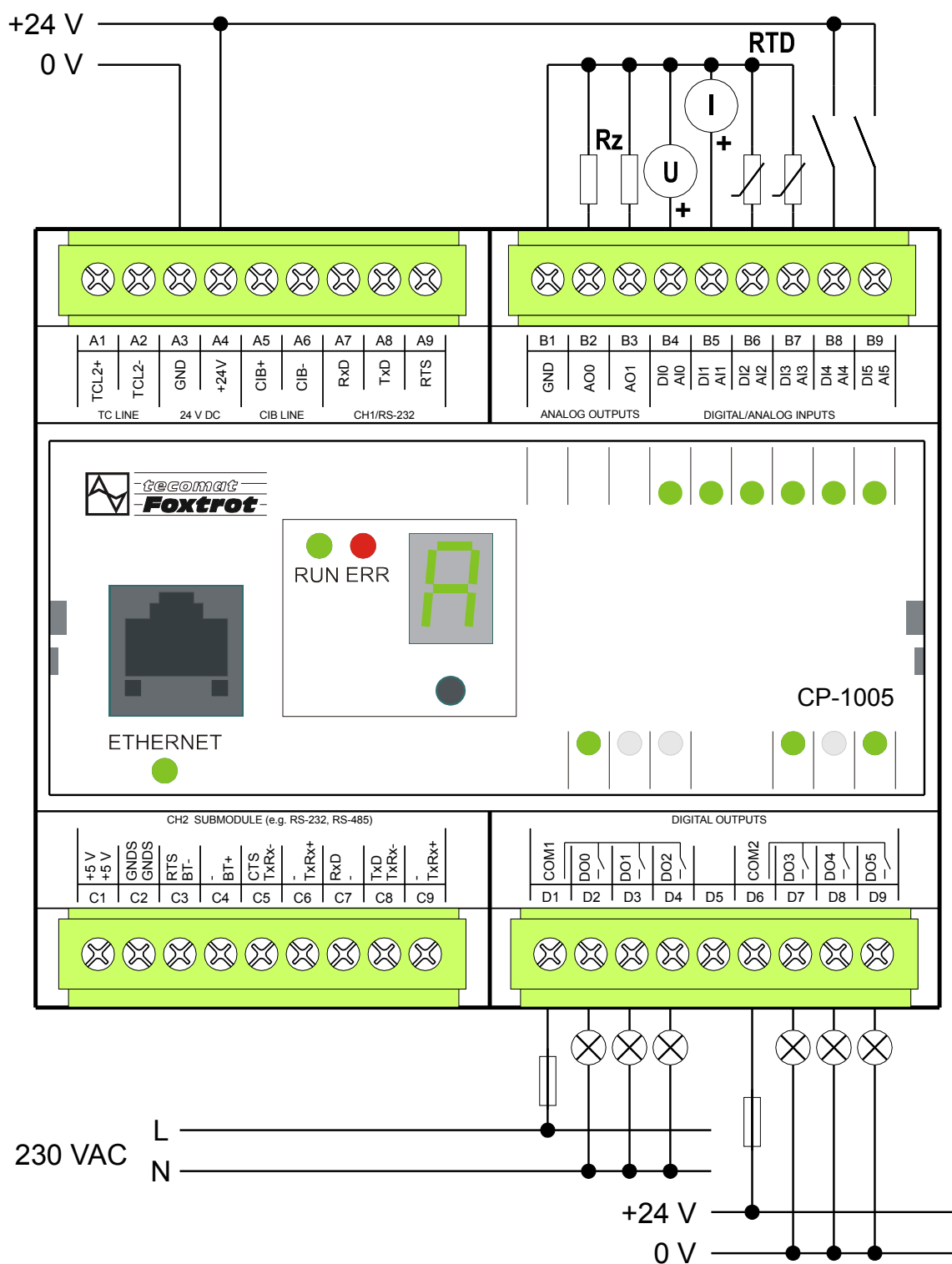
Poznámky k zapojení:

1. Skupiny reléových výstupů (DO0÷2 a DO3÷5) mohou spínat obvody napájené z různých zdrojů. Skupiny jsou odděleny izolací odpovídající bezpečnému oddělení obvodů.
2. Volitelné funkce vstupů AI se nastavují z programovacího prostředí a propojkami umístěnými na spodní straně krabičky (nad držákem DIN lišty), příklady zapojení jsou uvedeny v následujících kapitolách.

3. Sběrnice TCL2 je na základním modulu pevně zakončena a vždy musí být na konci linie sběrnice (viz kapitola [3.2](#))
4. napájení modulu, rozhraní TCL2, CIB a CH1 mají společnou signálovou zem, svorku GND (svorka A3). Tato svorka je spojena se společnou svorkou AI/AO (svorka B1).
5. Analogové vstupy AI0÷AI5 jsou konfigurované jako vstupy se společnou zápornou svorkou GND.
6. Svorky A3 a B1 (GND) doporučujeme nepropojovat (jsou propojené vnitřními obvody). Při napájení CP i obvodů vstupů z jednoho zdroje (viz příklad) svorku B1 vůbec nepoužijeme. Kdybychom napájeli obvody vstupů DI ze samostatného zdroje, pak zápornou svorku tohoto zdroje připojíme na svorku B1.

Následující obrázek 2.7.5.2 znázorňuje zapojení různých analogových zdrojů a snímačů a bezpotenciálových kontaktů:

vstup AI0	napěťový - připojujeme napětí např. 0÷10 V, kladná svorka na AI0, záporná svorka na GND,
vstup AI1	proudový, tj připojujeme zdroj proudu např. 4÷20 mA (napájené smyčky musí být zajištěno externím zdrojem, viz příklad v kapitole 11.3.9),
vstupy AI2 , AI3	jsou pasivní – připojujeme dvouvodičově odporová čidla (RTD) nebo odporové vysílače,
vstupy AI4, AI5	jsou digitální (tj. vyhodnocovány jako DI4 a DI5), standardní vstupy 24V se společnou zápornou svorkou GND,
výstupy AO0, AO1	napěťové výstupy 0÷10V, na obrázku připojené zátěže R_z (řízené obvody).

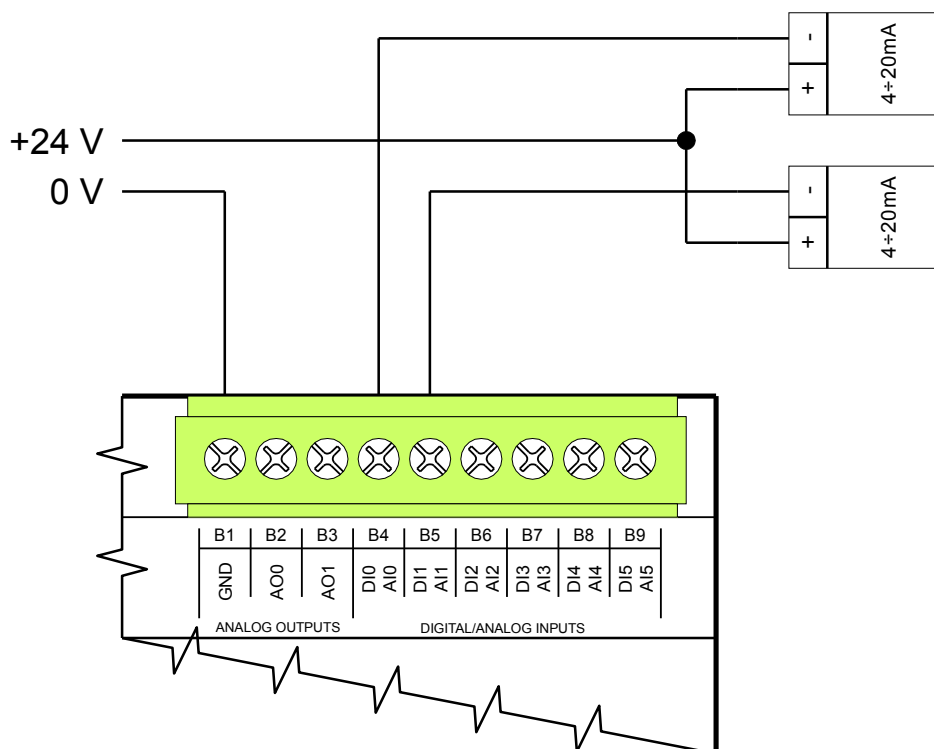


Obr. 2.7.5.2 Příklad zapojení analogových vstupů a výstupů základního modulu CP-1005

2.7.5.1 Připojení dvou vodičových snímačů $4 \div 20$ mA

Následující obrázek ukazuje připojení dvou proudových snímačů $4 \div 20$ mA ve dvou vodičovém provedení. Stejným způsobem lze připojit až 6 snímačů k jednomu modulu CP-1005. Zdroj 24 V může být samostatný nebo lze použít společný zdroj pro napájení CP-1005 i proudových smyček s měřenými snímači.

Příklad připojení proudových snímačů s aktivním výstupem (se samostatným napájením) je znázorněn v kapitole [11.3.9 Měření teploty a RH pro VZT aplikace, čidlo s výstupem \$4 \div 20\$ mA](#).



Obr.2.7.5.1.1 Příklad zapojení proudových vstupů základního modulu CP-1005 (připojení dvou vodičových čidel $4 \div 20$ mA)

Poznámky

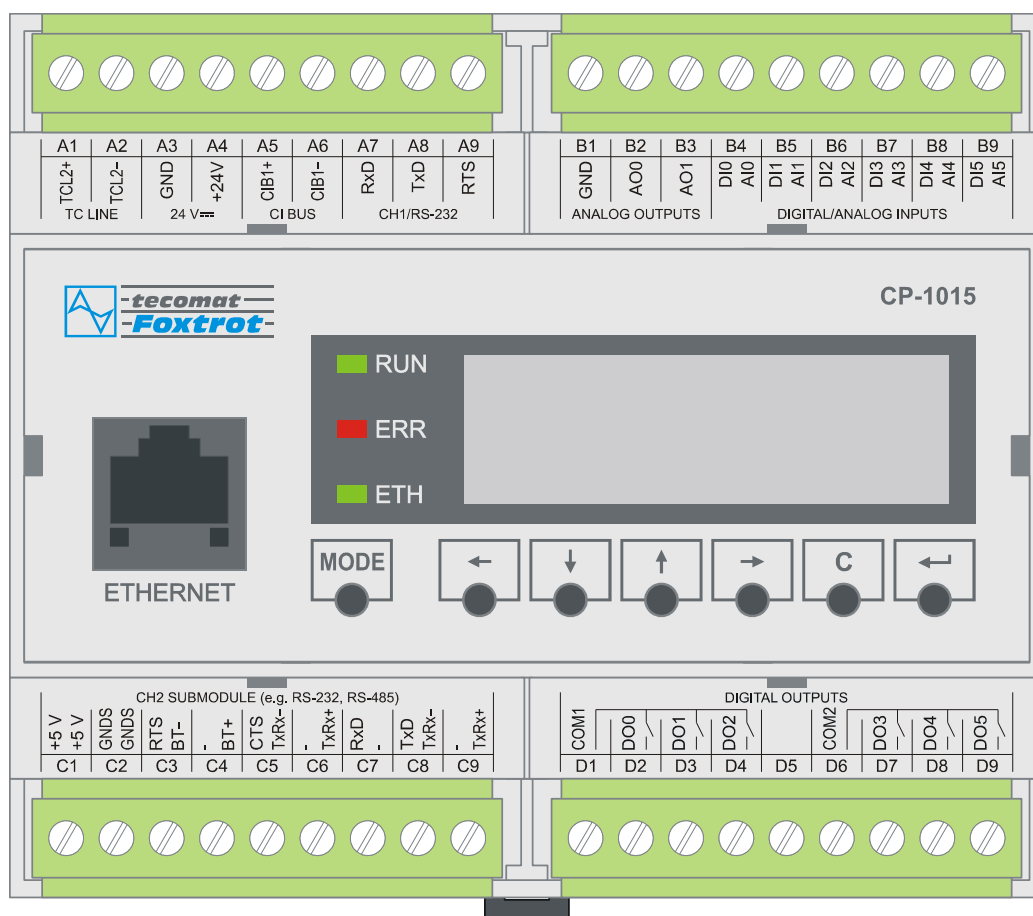
1. Vstup modulu CP-1005 je osazen vnitřním snímacím odporem 100Ω , který zároveň definuje vnitřní odpor vstupu pro proudové rozsahy. Odpor je elektronicky připojován na svorky modulu (na rozdíl od starého provedení CP-1005 s pevnými svorkami, kde se připojoval propojkami). V případě, že je CP-1005 vypnutý, nebo není příslušný vstup konfigurován na proudový rozsah, je odpor odpojen a vstup má velký vnitřní odpor – čímž dojde k rozpojení smyčky !

2.7.6 CP-1015

CP-1015 má osazení I/O (vstupy, výstupy, napájení, komunikační rozhraní) shodné s modulem CP-1005 (podrobné informace viz kap.2.7.5 CP-1005).

Liší se horním panelem, kde místo indikačních LED a sedmisegmentového malého displeje je osazen větší displej 4x20 znaků a 7 tlačítek. Displej s tlačítky poskytuje funkce operátorského panelu (podobně jako např. ID-14) a je připojen interně na sběrnici TCL2 a v konfiguraci (Mosaic) je identifikován a obsluhován jako samostatná periferie „operátorský panel“.

Displej je alfanumerický, podsvícený a zároveň funguje jako systémový – zobrazení stavu systému (Run, Halt, IP adresa apod...), signalizace IO (náhrada indikačních LED) atd. (další informace viz [2]).



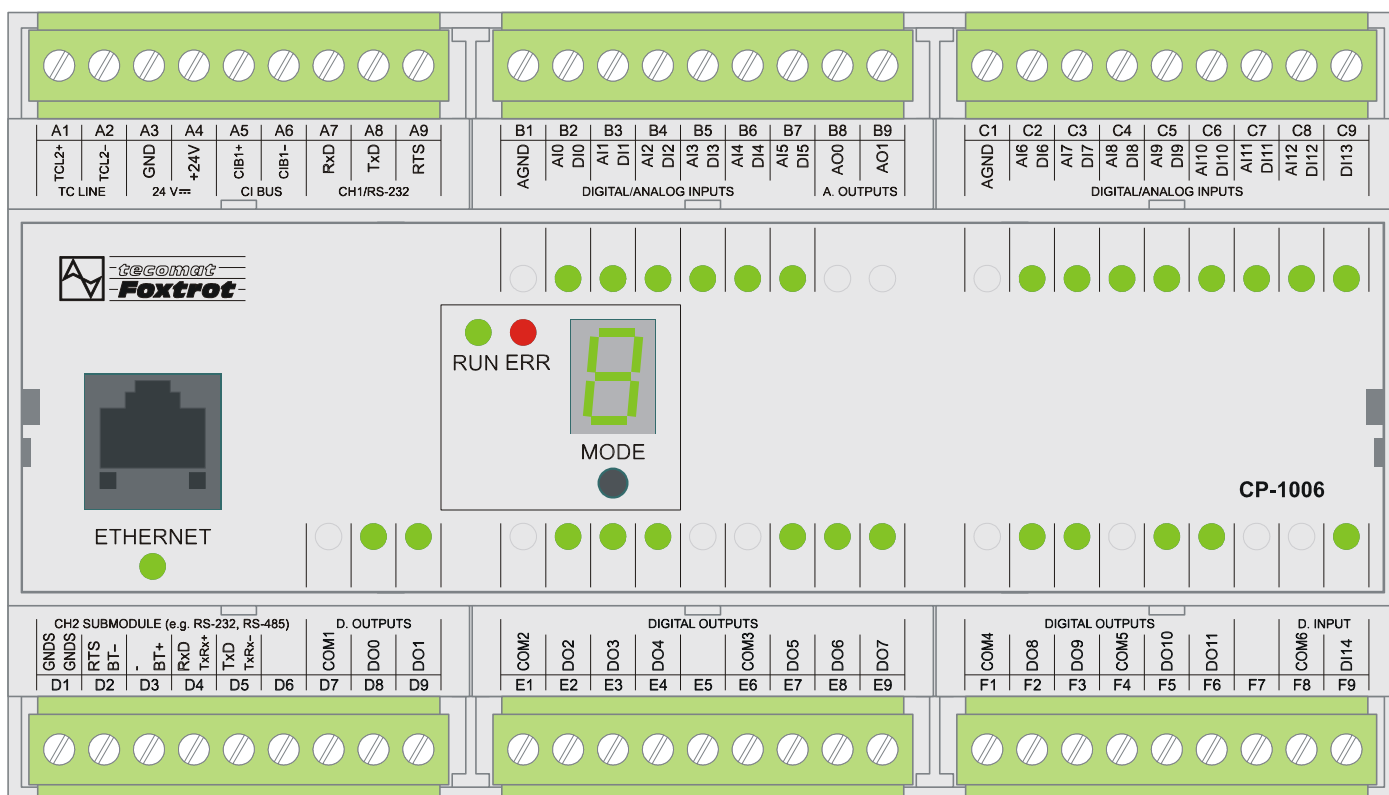
Obr.2.7.6.1 Čelní pohled na základní modul CP-1015

2.7.7 CP-1006

CP-1006 má osazení I/O (vstupy, výstupy, napájení, komunikační rozhraní) shodné s modulem CP-1016 (podrobné technické informace viz kap. 2.7.8 CP-1016).

Liší se horním panelem, kde místo indikačních LED a sedmsegmentového malého displeje je osazen větší displej 4x20 znaků a 7 tlačítek. Displej s tlačítky poskytuje funkce operátorského panelu (podobně jako např. ID-14) a je připojen interně na sběrnici TCL2 a v konfiguraci (Mosaic) je identifikován a obsluhován jako samostatná periferie „operátorský panel“.

Displej je alfanumerický, podsvícený a zároveň funguje jako systémový – zobrazení stavu systému (Run, Halt, IP adresa apod...), signalizace IO (náhrada indikačních LED) atd. (další informace viz [2]).



Obr.2.7.7.1 Čelní pohled na základní modul CP-1006

2.7.8 CP-1016

Základní modul CP-1016 je základní modul řídicího systému řady Foxtrot. Je ve standardním provedení na DIN lištu, v 9M krytu (rozměry krabičky naleznete v kapitole [13.2.1 9M mechanika na DIN lištu](#)), osazen šesti vyjímatelnými svorkovnicemi.

Osazení I/O:

Napájení	24 VDC, příkon max. 10W (info k napájení viz kapitola 2.2)
AI0 ÷ AI5	6 analogových vstupů, bez galvanického oddělení s volitelnou funkcí binárního vstupu: rozsahy: Ni1000, Pt1000, OV1000, binární vstup bezpotenciálový kontakt
AI6 ÷ AI12	7 analogových vstupů, bez galvanického oddělení s volitelnou funkcí binárního vstupu: rozsahy: 0÷20 mA, 4÷20 mA, Ni1000, Pt1000, OV1000, binární vstup bezpotenciálový kontakt
DI13	pulzní vstup (průtokoměr apod.), bezpotenciálový kontakt
DI14	binární vstup 230 V AC (např. HDO), galv. oddělený
AO0-1	2 analogové výstupy, bez galvanického oddělení, rozsah 0 ÷ 10 V
DO0, DO1	2 polovodičové výstupy, galvanicky oddělené od ostatních obvodů, 1 A, 230V, SSR, výstupy lze nastavit do režimu PWM
DO2 ÷ DO11	10 reléových výstupů, galvanicky oddělené od ostatních obvodů, 3 A na výstup,
ETH	Ethernet 10/100 Mbit (standardní konektor RJ-45), galvanicky oddělené od ostatních obvodů, viz kapitola 2.4.1
CH1	Sériový kanál, pevně osazený rozhraním RS232, bez galvanického odd., viz kap. 2.3.1
CH2	Sériový kanál, s možností osazení standardních submodulů, viz kapitola 2.3.3

Analogové vstupy	AI0 ÷ AI5	AI6 ÷ AI12
Snímač teploty Pt1000, $W_{100}=1,385$ nebo 1,391	-90 °C ÷ +270 °C	-90 °C ÷ +270 °C
Snímač teploty Ni1000, $W_{100}=1,500$ nebo 1,617	-60 °C ÷ +155 °C	-60 °C ÷ +155 °C
Snímač teploty KTY81-121	-55 °C ÷ +125 °C	-55 °C ÷ +125 °C
Odporové rozsahy	0 ÷ 1 kΩ (OV1000)	0 ÷ 1 kΩ (OV1000)
Proudové rozsahy	- -	0 ÷ 20 mA 4 ÷ 20 mA
Vstupní odpor pro proudové rozsahy	-	100 Ω
Interní napětí pro napájení odporových snímačů	8,34 V	
Doba převodu kanálu	typ. 50 μs	
Doba obnovy hodnoty každého kanálu	typ. 650 μs	

Poznámky:

1. Proudové rozsahy vyžadují zasunutí propojky pro příslušný vstup. Propojky jsou umístěny pod víčkem s popisem čísel a názvů svorek (nad konektorem C).

Binární vstupy	DI0 ÷ DI12	DI13	DI14
Vstupní napětí pro log. 0	min. +2,3 V DC max. +12 V DC		max. 120 V AC
Vstupní napětí pro log. 1	max. +1 V DC		min. 200 V AC max. 250 V AC
Vstupní proud při log. 1	typ. 1,7 mA		typ. 5 mA
Minimální šířka zachyceného pulzu	20 ms	50 µs	-
Max. frekvence	-	5 kHz	-

Poznámky:

1. Vstupy DI0 ÷ DI12 a DI13 umožňují zapnout funkci zachytávání krátkých pulzů. Tato funkce prodlužuje zvolenou úroveň vstupního signálu, čímž zajistíme, že nepřijedeme o jednotlivý pulz na vstupu, kratší než doba cyklu programu (např. pro připojení pulzních výstupů průtokoměrů apod.).
2. Vstup DI13 lze nastavit do režimu čítače, např. pro impulzních výstupů průtokoměrů apod.

Analogový výstup AO0, AO1

Výstupní rozsah	0 ÷ 10 V
Maximální výstupní hodnota	105 % horní meze výstupního rozsahu
Maximální výstupní proud	10 mA
Max. kapacita zátěže	50 nF

Reléové výstupy modulu CP-1016

D00, D01, SSR (polovodičové relé) výstupy se společnou svorkou, trvalý proud výstupem 1 A, krátkodobě 1 A, max.trvalý proud společnou svorkou COM1 je 2 A. Výstupy jsou osazeny SSR relé se spínáním v nule. Je možno je použít jako PWM výstupy pro řízení např. Otáček malých asynchronních motorů (ventilátor, oběhové čerpadlo)

izolační napětí mezi skupinami výstupů a od ostatních obvodů je 3750 VAC, tj. bezpečné oddělení obvodů

D02 ÷ D04, výstupy se společnou svorkou, trvalý proud výstupem 3 A, krátkodobě 5A, max.trvalý proud společnou svorkou COM2 je 10 A, [podrobnější informace o kontaktech relé](#)

izolační napětí mezi skupinami výstupů a od ostatních obvodů je 3750 VAC, tj. bezpečné oddělení obvodů

D05 ÷ D07, výstupy se společnou svorkou, trvalý proud výstupem 3 A, krátkodobě 5A, max.trvalý proud společnou svorkou COM3 je 10 A, [podrobnější informace o kontaktech relé](#)

izolační napětí mezi skupinami výstupů a od ostatních obvodů je 3750 VAC, tj. bezpečné oddělení obvodů

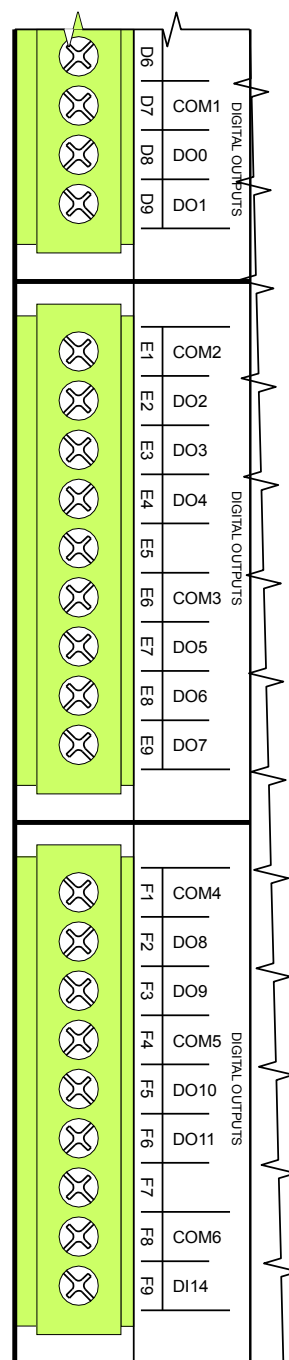
D08 ÷ D09, výstupy se společnou svorkou, trvalý proud výstupem 3 A, krátkodobě 5A, max.trvalý proud společnou svorkou COM4 je 6 A, [podrobnější informace o kontaktech relé](#)

mezi těmito skupinami je pouze pracovní izolace 1750 VAC

D010 ÷ D011, výstupy se společnou svorkou, trvalý proud výstupem 3 A, krátkodobě 5A, max.trvalý proud společnou svorkou COM5 je 6 A, [podrobnější informace o kontaktech relé](#)

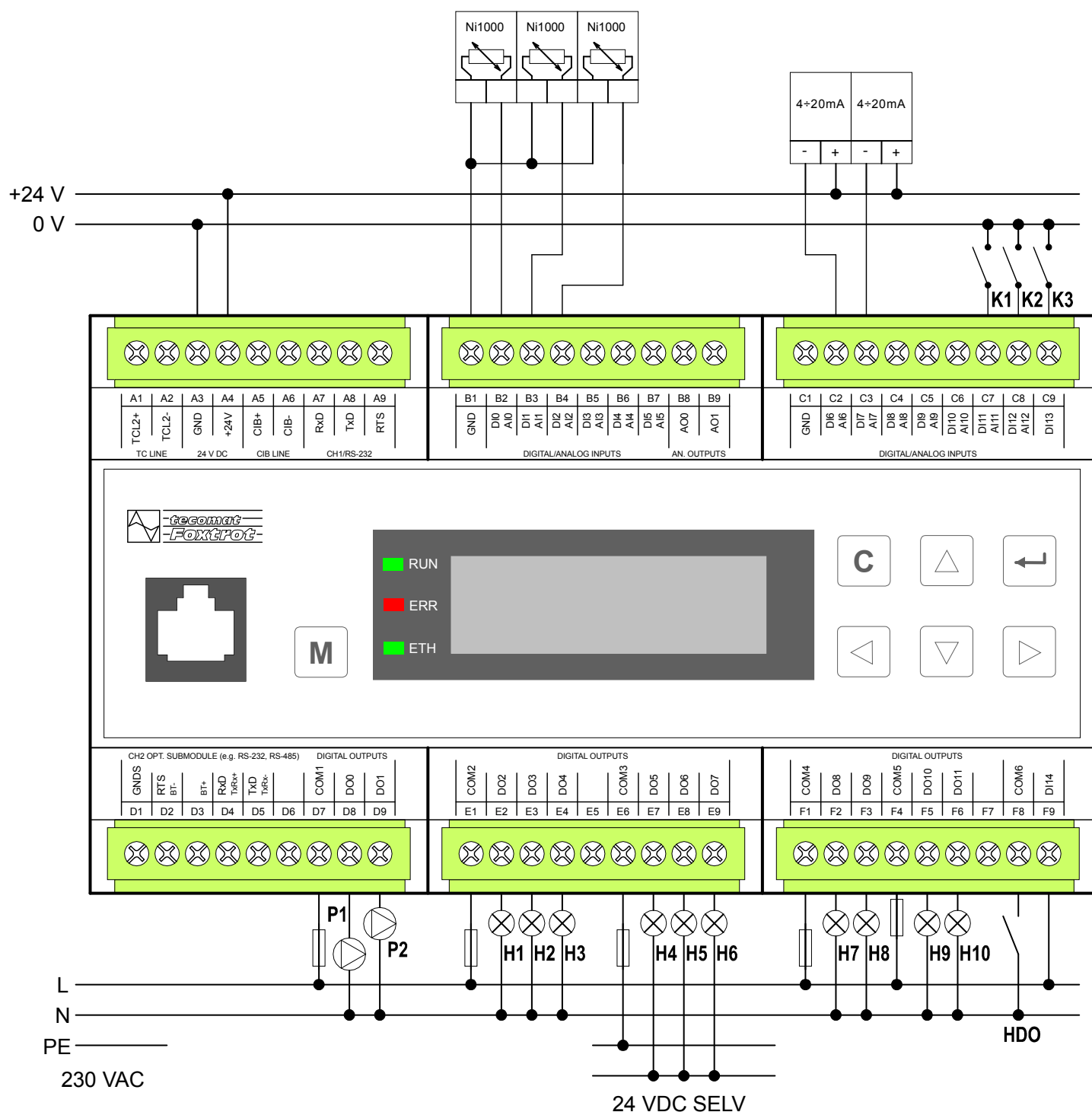
izolační napětí mezi skupinami výstupů a od ostatních obvodů je 3750 VAC, tj. bezpečné oddělení obvodů

DI14, vstup 230 VAC, vhodný zejména pro připojení signálu HDO, příklad zapojení viz kapitola [12.4.1 Snímání HDO signálu, základní modul CP-1006](#)



Zásady ochrany a použití pro kapacitní a induktivní zátěže najdete v kapitole [13.7.1 Ochrana výstupních prvků \(relé,...\)](#).

Svorkovnice základního modulu jsou konektory s klecovou svorkou s roztečí 5,08 mm. Podrobnější parametry svorek jsou uvedeny v kapitole [13.3.1 Konektory se šroubovými svorkami, rozteč 5,08mm, moduly na DIN lištu](#)



Obr.2.7.8.1 Základní příklad zapojení základního modulu CP-1016

Poznámky k zapojení:

- Skupiny reléových výstupů (DO0 ÷ DO1, DO2 ÷ DO4, DO5 ÷ DO7) mohou spínat obvody napájené z různých zdrojů. Skupiny jsou odděleny izolací odpovídající bezpečnému oddělení obvodů.
- Skupiny výstupů DO8 ÷ DO9 a DO10 ÷ DO11 jsou vzájemně odděleny pouze pracovní izolací. Od ostatních obvodů jsou odděleny izolací odpovídající bezpečnému oddělení obvodů.

3. Volitelné funkce vstupů AI se nastavují z programovacího prostředí, pouze proudové rozsahy 20 mA (AI 6 až AI12) se navíc nastavují propojkami umístěnými pod pravým horním víčkem (nad svorkovnicí)
4. Sběrnice TCL2 je na základním modulu pevně zakončena a vždy musí být na konci linie sběrnice (viz kapitola [3.3 Sběrnice TCL2 – zásady projektování a instalace](#))
5. napájení modulu, rozhraní TCL2, CIB a CH1 mají společnou signálovou zem, svorku GND (svorka A3). Tato svorka je galvanicky spojena se společnou svorkou AI/AO (svorka B1 a C1).
6. Analogové vstupy jsou konfigurované jako vstupy se společnou zápornou svorkou GND.
7. Svorky A3 a B1 a C1 (GND) v aplikaci nepropojujeme. Svorku C1 použijeme v případě proudových smyček 0 ÷ 20 mA nebo 4 ÷ 20 mA napájených z jiného zdroje 24 VDC galvanicky odděleného od zdroje napájecího samotný základní modul.
8. Vstupy DI0 až DI12 jsou určeny pro připojení bezpotenciálového kontaktu. Společný signál binárních vstupů připojíme na svorku GND (A3).
9. Vstup DI13 je určený pro zpracování pulzního výstupu např. průtokoměru, vodoměru, vstup je určen pro bezpotenciálový kontakt (minimální šířka zachyceného pulzu je 50 µs).
10. Vstup DI14 je vstup 230V AC, vstup je dimenzovaný i na přítomnost sdruženého napětí 400VAC (např. zpracování signálu HDO). Vstup je galvanicky oddělený od ostatních obvodů izolací odpovídající bezpečnému oddělení obvodů.

2.7.9 CP-1008

Základní modul CP-1008 je základní modul řídicího systému řady Foxtrot. Je ve standardním provedení na DIN lištu, v 9M krytu (rozměry krabičky naleznete v kapitole [13.2.1 9M mechanika na DIN lištu](#)), osazen šesti vyjímatelnými svorkovnicemi.

Osazení I/O:

Napájení	24 VDC, příkon max. 10W (info k napájení viz kapitola 2.2)
AI0 ÷ AI3	4 analogové vstupy, bez galvanického oddělení s volitelnou funkcí binárního vstupu: rozsahy: Ni1000, Pt1000, OV1000, KTY81-121, binární vstup (bezpotenciálový kontakt)
AI4 ÷ AI9	6 analogových vstupů, bez galvanického oddělení s volitelnou funkcí binárního vstupu: rozsahy: 0 ÷ 20 mA, 4 ÷ 20 mA, Ni1000, Pt1000, OV1000, NTC 12k, NTC (měření odporu do 200 kΩ), KTY81-121, binární vstup (bezpotenciálový kontakt)
AI10 ÷ AI11	2 analogové vstupy, bez galvanického oddělení rozsahy: termočlánky J, K, R, S, B, T, N, Lambda sonda, napěťové vstupy (50 mV, 100 mV, 1 V, 2 V)
DI10	binární vstup 230 VAC (např. HDO), galvanicky oddělený
AO0 ÷ AO3	4 analogové výstupy, bez galvanického oddělení, rozsah 0 ÷ 10 V
DO0, DO1	2 polovodičové výstupy, galvanicky oddělené od ostatních obvodů, 0,7 A, 230 V AC, SSR, volitelná funkce PWM
DO2	relé 5 A izolace 4kV od ostatních obvodů
DO3 ÷ DO5	3 relé 3 A trvalý proud, 5 A krátkodobý proud, se společnou svorkou E4 (proud společnou svorkou max. 10 A)
DO6	relé, trvalý proud 15A, krátkodobé přetížení 160A < 20 ms
DO7, DO8	polovodičové relé (triakový výstup se spínáním v nule), max. spínaný proud 2 A, 230VAC (podrobné zapojení výstupů (ve skupině s DO9, DO10) je na obr.2.7.9.2)
DO9, DO10	elektromechanické relé s přepínacím kontaktem, trvalý spínaný proud 2A, krátkodobý spínaný proud 5 A (podrobné zapojení výstupů (ve skupině s DO7, DO8) je na obr.2.7.9.2)
ETH	Ethernet 10/100 Mbit (standardní konektor RJ-45), galvanicky oddělené od ostatních obvodů, viz kapitola 2.4.1
CH1	Sériový kanál, pevně osazený rozhraním RS232, bez galvanického odd., viz kap. 2.3.1
CH2	Sériový kanál, s možností osazení standardních submodulů, viz kapitola 2.3.3

Binární vstupy	DI0 ÷ DI9	DI10
Vstupní napětí pro log. 0	min. +2,3 V DC max. +12 V DC	max. 120 V AC
Vstupní napětí pro log. 1	max. +1 V DC	min. 200 V AC max. 250 V AC
Vstupní proud při log. 1	typ. 1,7 mA	typ. 5 mA
Minimální šířka zachyceného pulzu	20 ms	-

Analogové vstupy	AI0 ÷ AI3	AI4 ÷ AI9	AI10, AI11
Snímač teploty Pt1000, $W_{100}=1,385$ nebo 1,391	-90 °C ÷ +270 °C		x
Snímač teploty Ni1000, $W_{100}=1,500$ nebo 1,617	-60 °C ÷ +155 °C		x
Snímač teploty KTY81-121	-55 °C ÷ +125 °C		x
Snímač teploty NTC 12k	x	-40 °C ÷ +125 °C	x
Odporové rozsahy	0 ÷ 2 kΩ		x
	x	0 ÷ 200 kΩ	x
Proudové rozsahy	x	0 ÷ 20 mA 4 ÷ 20 mA	x
Napěťové rozsahy	x	x	-20 ÷ +50 mV -20 ÷ +100 mV 0 ÷ +1 V 0 ÷ +2 V
Termočlánky	x	x	J (-210 ÷ +1200 °C) K (-200 ÷ +1372 °C) R (-50 ÷ +1768 °C) S (-50 ÷ +1768 °C) B (+250 ÷ +1820 °C) T (-200 ÷ +400 °C) N (-200 ÷ +1300 °C)
lambda sonda			2,85 ÷ 21,21 % O ₂
Vstupní odpor pro proudové rozsahy		100 Ω	
Interní napětí pro napájení odporových snímačů	8,34 V		
Doba převodu kanálu	typ. 50 μs		
Doba obnovy hodnoty každého kanálu	typ. 650 μs		

Poznámky:

1. Proudové rozsahy vyžadují zasunutí propojky pro příslušný vstup. Propojky jsou umístěny pod víčkem s popisem čísel a názvů svorek (nad konektorem C).

Analogové výstupy AO0 ÷ AO3	
Výstupní rozsah	0 ÷ 10 V
Maximální výstupní hodnota	105 % horní meze výstupního rozsahu
Maximální výstupní proud	10 mA
Max. kapacita zátěže	50 nF

Binární výstupy, SSR	DO0, DO1	DO7, DO8
Spínané napětí	max. 260 V min. 20 V	max. 260 V min. 180 V
Spínaný proud	max. 0,7 A	max. 4 A
Při teplotě okolí 25 °C	max. 0,7 A	$I_{DO7} + I_{DO8} < 4 \text{ A}^1$
Při teplotě okolí 50 °C	max. 0,5 A	$I_{DO7} + I_{DO8} < 2 \text{ A}^1$
Ochrana proti přetížení	není	Tepelná ochrana

Poznámky:

1. Maximální trvalý proud, při kterém nedochází k aktivaci tepelné ochrany. Při překročení těchto hodnot dojde k periodickému odpojování obou výstupů vlivem tepelné ochrany
2. Výstupy DO7 a DO8 jsou zapojeny do skupiny s reléovými výstupy DO9 a DO10, přesné zapojení viz obr.2.7.9.2

Reléové výstupy:

DO0, DO1, SSR (polovodičové relé) výstupy se společnou svorkou, trvalý proud výstupem 1 A, krátkodobě 1 A, max.trvalý proud společnou svorkou COM1 je 2 A. Výstupy jsou osazeny SSR relé se spínáním v nule. Je možno je použít jako PWM výstupy pro řízení např. otáček malých asynchronních motorů (ventilátor, oběhové čerpadlo). Podrobnější informace k spínacímu prvku naleznete v kapitole [13.4.5 Polovodičové relé 1 A](#).

vnitřní zapojení výstupů na konektoru E

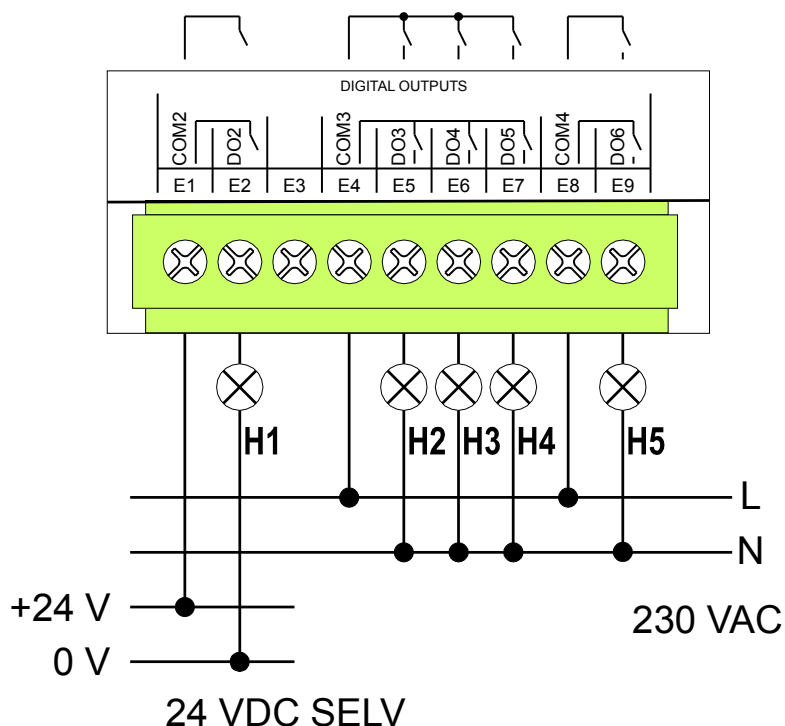
DO2 - relé, trvalý proud výstupem 3 A, krátkodobě 5A, [podrobnější informace o kontaktech relé](#)

izolační napětí mezi skupinami výstupů a od ostatních obvodů je 3750 VAC, tj. bezpečné oddělení obvodů

DO3 ÷ DO5, výstupy se společnou svorkou, trvalý proud výstupem 3 A, krátkodobě 5A, max.trvalý proud společnou svorkou COM3 je 10 A, [podrobnější informace o kontaktech relé](#)

izolace mezi výstupem DO6 a skupinou DO3 ÷ DO5 je pouze pracovní – nelze použít pro bezpečné oddělení obvodů !

DO6 – relé trvalý proud 10A, krátkodobé přetížení 160 A < 20 μs, podrobné informace o relé v kapitole [13.4.2](#)



Obr. 2.7.9.1 Příklad zapojení konektoru E základního modulu CP-10x8 – reléové výstupy DO2 až DO6.

vnitřní zapojení výstupů na konektoru F:

SSR1, SSR2 - polovodičové relé (triakový výstup se spínáním v nule),
max. spínaný proud 4 A, 230 V AC.

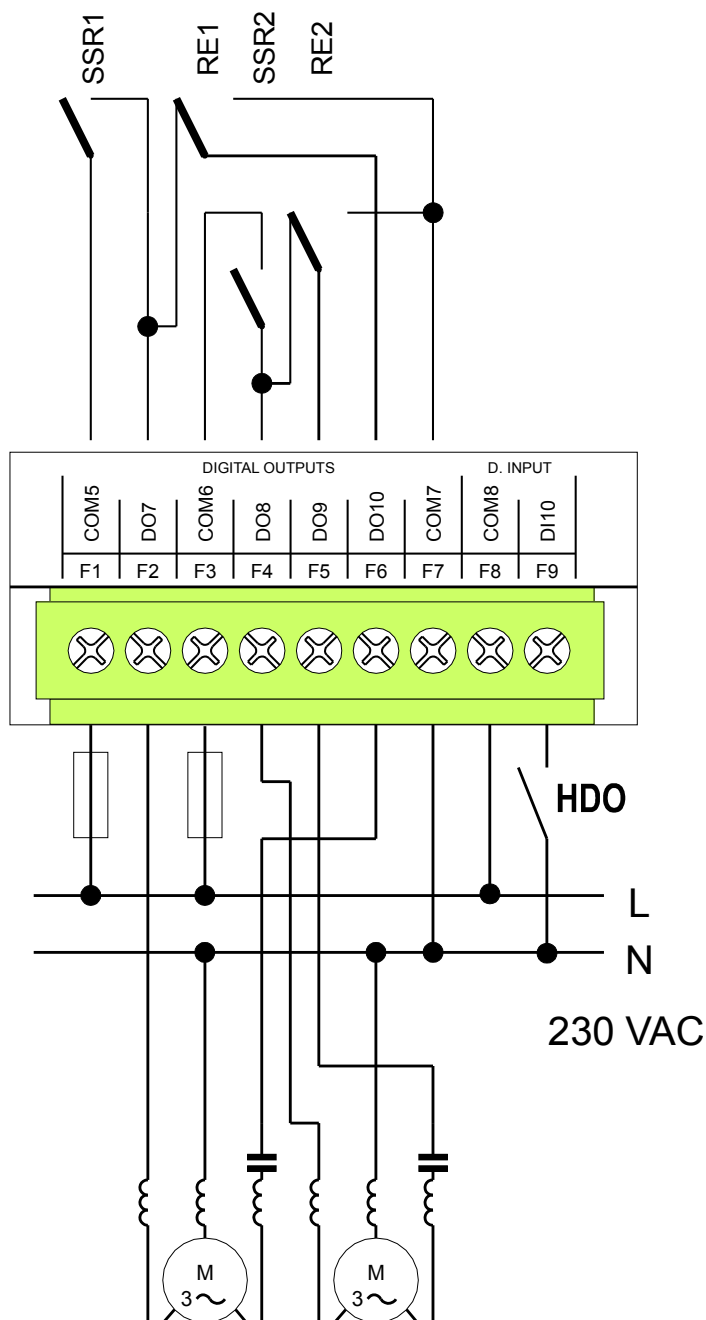
RE1, RE2 – elektromechanické relé s
přepínacím kontaktem,
trvalý spínaný proud 2 A,
krátkodobý spínaný proud 5 A, více informací
k relé naleznete v kapitole [13.4.4](#)

izolační napětí mezi skupinou výstupů a
vstupem na konektoru F je pouze pracovní
1750 VAC

izolační napětí mezi konektorem F a ostatními
obvody je 3750 VAC, tj. bezpečné oddělení
obvodů

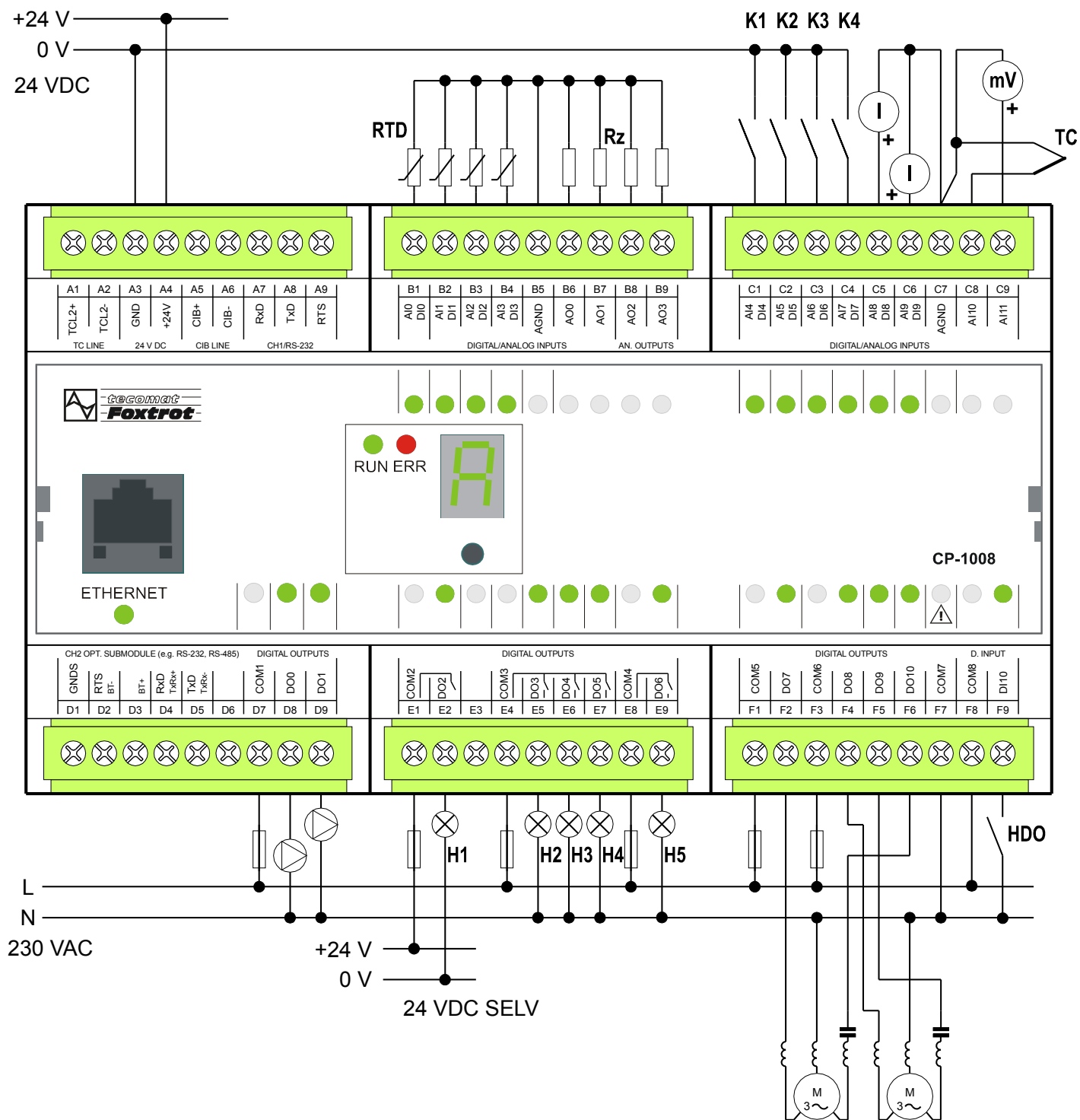
vstup **DI10** – vstup 230VAC, připraven pro
snímání HDO – tj. Můžeme na něj připojit
napětí až 400 VAC (při nesprávném zapojení
obvodů HDO v instalaci)

Příklad zapojení výstupů pro ovládání
třífázových motorů, jednofázově napájených,
s možností reverzace. Triakové výstupy
umožňují pulzní řízení (krátkodobý chod,
řízení otáček např. ventilátoru).



Obr.2.7.9.2 Příklad zapojení konektoru F základního modulu CP-10x8 – řízení třífázového motoru a vnitřní zapojení výstupů DO7 až DO10.

Konektory základního modulu jsou standardní vyjímatelné konektory s klecovou svorkou ve vyjímatelné části s roztečí 5,08 mm. Pro manipulaci se svorkou je doporučený plochý šroubovák se šířkou 3,5 mm. Podrobnější parametry konektorů jsou uvedeny v kapitole [13.3.1 Konektory se šroubovými svorkami, rozteč 5,08mm, moduly na DIN lištu](#)



Obr. 2.7.9.3 Příklad zapojení základního modulu CP-1008

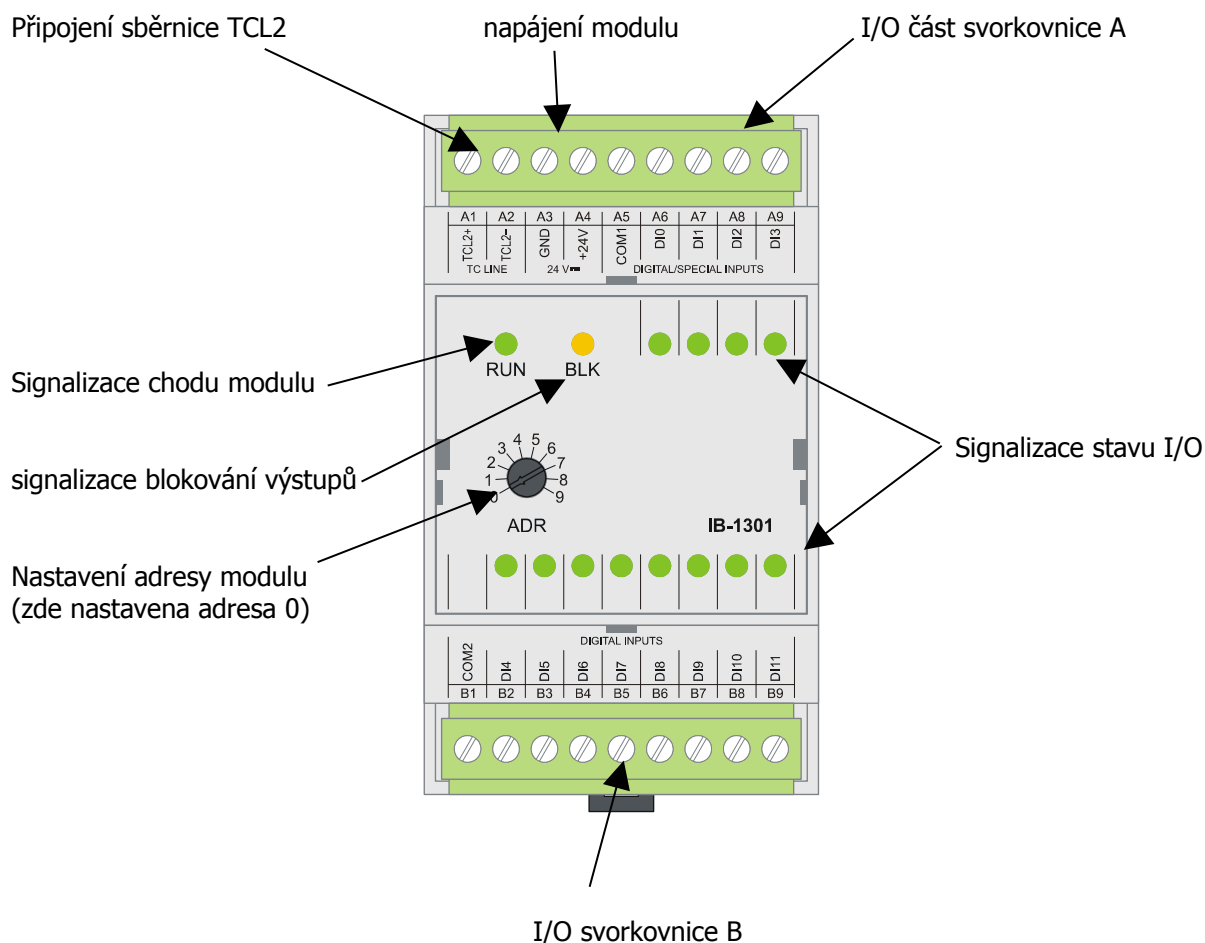
2.8 Periferní moduly FOXTROT

Základní modul Foxtrot lze podle potřeby aplikace rozšířit o další periferní a speciální moduly. K jednomu centrálnímu modulu lze připojit až 10 periferních modulů propojených sběrnici TCL2. Dále lze po sběrnici TCL2 připojit k centrálnímu modulu master moduly CF-1141 (dvojitý externí master CIB) a další speciální moduly – např. textový panel ID-14 apod.

Každá skupina modulů (tj. periferní moduly, master moduly a speciální moduly) má vyhrazený samostatný adresový prostor, takže se navzájem adresami nemohou překrývat (např. periferní modul IB-1301, externí master CF-1141 i panel ID-14 mohou mít nastavenou adresu 0).

Na čelním panelu modulu najdeme signalizační LED diody a otočný přepínač, kterým nastavujeme adresu modulu. Každý periferní modul, připojený k jednomu základnímu modulu musí mít nastavenou jinou adresu (v rozsahu 0 až 9). Adresu lze nastavit šroubovákem otočením otočného prvku šipkou proti číslu s požadovanou adresou.

Čelní pohled na periferní modul:



2.8.1 IB-1301, modul binárních vstupů 24 V

Rozšiřovací modul IB-1301 je určený pro snímání až 12 binárních signálů 24 V DC se společnou svorkou (dle zapojení minus nebo plus), typ 1 (dle ČSN EN 61 131).

Vstupy DI0 ÷ DI3 umožňují realizovat speciální funkce shodné se vstupy základního modulu CP-1004 (funkce, režimy vstupů jsou shodné se vstupy DI0 ÷ DI3 modulu CP-1004, podrobnější informace a příklady zapojení naleznete v kapitole [2.7.3.1 Speciální funkce binárních vstupů modulu CP-1004](#)).

Vstupy DI4 ÷ DI11 jsou standardní binární vstupy se vstupním filtrem 5 ms.

Vstupy jsou galvanicky oddělené od vnitřních obvodů (napájení a komunikace k základnímu modulu) a skupiny vstupů jsou odděleny mezi sebou, stav každého vstupu je indikován na čelním panelu modulu.

Binární vstupy DI0 ÷ DI7

	DI0 ÷ DI3	DI4 ÷ DI7
Typ vstupu	Typ 1	
Vstupní napětí pro log.0	max. +5 VDC	
Vstupní napětí pro log.1	min. +15 VDC, typ. +24 DC, max. +30 VDC	
Vstupní proud při log. 1	typ. 10 mA	typ. 5 mA
Minimální šířka zachyceného pulzu	50 µs	-

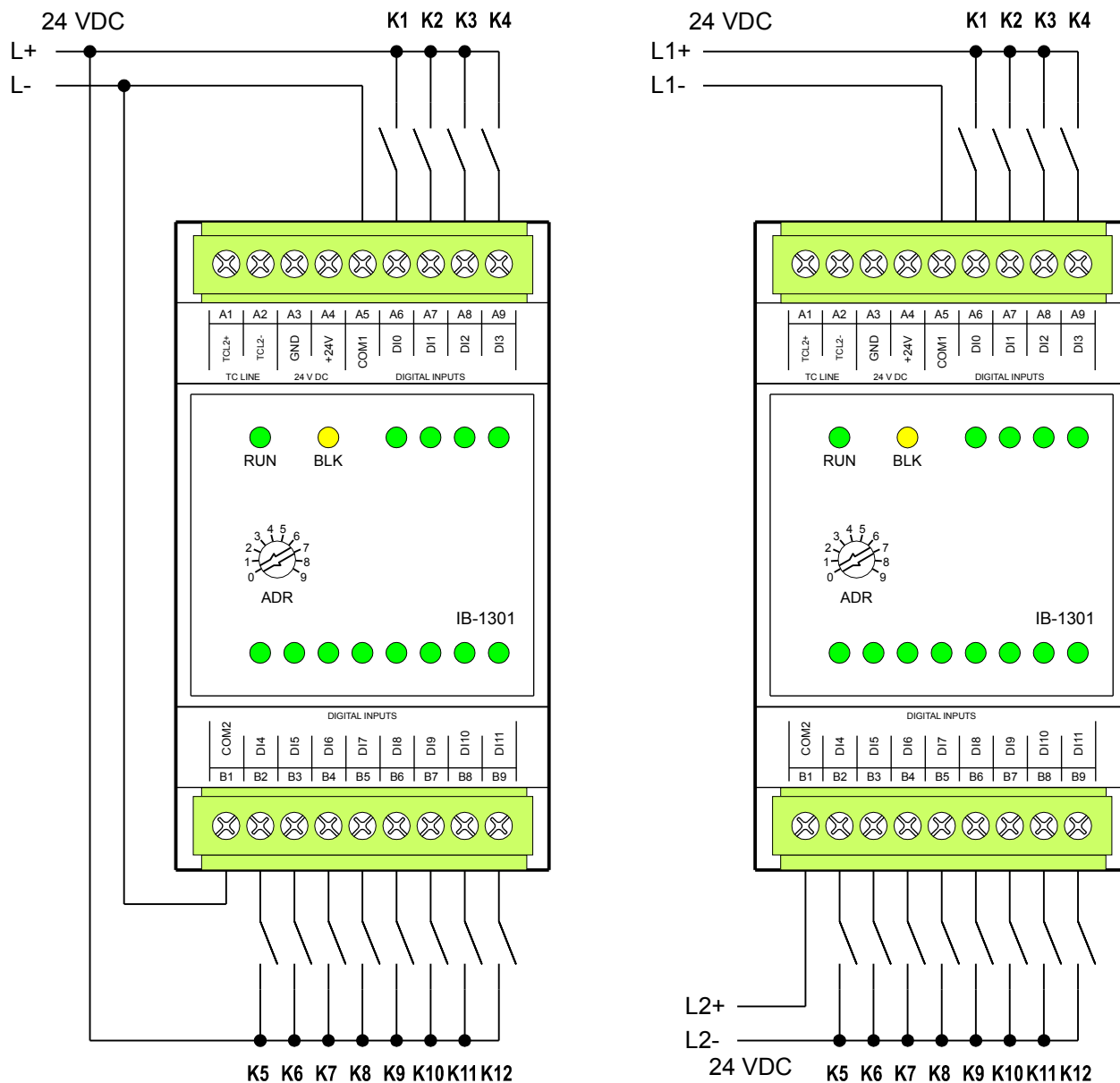
čítačové vstupy DI0 ÷ DI3

Max. vstupní kmitočet	5 kHz
Minimální šířka zachyceného pulzu	50 µs
Inrementální snímač:	
Max. kmitočet symterického signálu V, G	1,25 kHz
Šířka pulzu (V, G, NI, MD)	min. 50 µs
Měření délky pulzu, měření periody a fázového posunu:	
Vstupní kmitočet	0,1 ÷ 5000 Hz
Šířka pulzu	50 ÷ 10000000 µs

Základní parametry

Napájecí napětí	24 V DC, +25%, -15%
Typický příkon	1 W
Maximální příkon	2 W

Konektory modulu jsou standardní vyjímatelné konektory s klecovou svorkou ve vyjímatelné části s roztečí 5,08 mm. Pro manipulaci se svorkou je doporučený plochý šroubovák se šířkou 3,5 mm. Podrobnější parametry konektorů jsou uvedeny v kapitole [13.3.1 Konektory se šroubovými svorkami, rozteč 5,08mm, moduly na DIN lištu](#)



Obr.2.8.1.1 Základní schéma zapojení modulu IB-1301

Poznámky k zapojení:

1. Vstupy DIO ÷ DI3 mohou umožňují realizovat speciální funkce (připojení inkrementálních čidel, čítače apod.), podrobnější informace viz kapitola [2.7.3.1](#)
2. Skupiny vstupů (DIO ÷ 3 a DI4 ÷ 11) jsou galvanicky vzájemně oddělené.
3. v levém příkladu jsou vstupy zapojeny se společnou svorkou minus, pravé schéma znázorňuje zapojení se společnou svorkou minus pro vstupy DIO ÷ DI3 a se společnou svorkou plus pro vstupy DI4 ÷ DI11

2.8.2 OS-1401, modul binárních výstupů 24 V

Rozšiřovací modul OS-1401 obsahuje 12 polovodičových výstupů se spínacím kontaktem a společnou svorkou plus (VDO+).

Výstupy DO0 ÷ DO3 umožňují spínat max. 24 VDC, 2A na výstup (součet proudu zátěží všech čtyřech výstupů nesmí překročit 4,4 A), výstupy DO4 ÷ DO11 umožňují spínat max. 24 VDC, 0,5 A na výstup. Výstupy jsou galvanicky oddělené od vnitřních obvodů (napájení a komunikace k základnímu modulu) a skupiny výstupů jsou galvanicky spojené, mají společné napájení a kladnou společnou svorku (VDO+), stav každého výstupu je indikován na čelním panelu modulu.

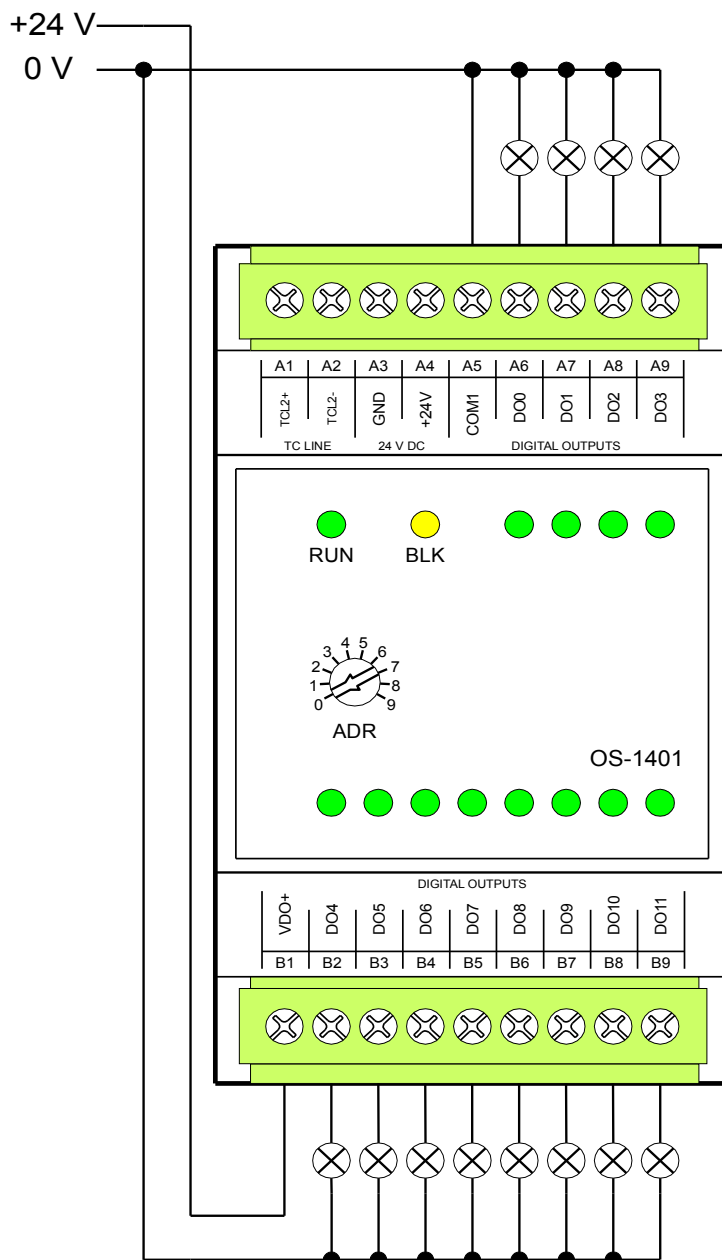
Binární výstupy DO0 ÷ DO11

	DO0 ÷ DO3	DO4 ÷ DO11
Typ výstupu	Tranzistorový	
Společný vodič	plus	
Rozsah spínaného napětí	9,6 ÷ 28,8 V DC	
Spínaný proud	max. 2 A	max. 0,5 A
Proud společnou svorkou	max. 4,4 A	max. 4,5 A
Omezení počátečního špičkového proudu	typ. 7,5 A (doba odpojení typ. 4 ms)	
Omezení zkratového proudu	typ. 4 A	
Ochrana proti přepólování	ano	

Základní parametry

Napájecí napětí	24 V DC, +25%, -15%
Typický příkon	1 W
Maximální příkon	2 W

Konektory modulu jsou standardní vyjímatelné konektory s klecovou svorkou ve vyjímatelné části s roztečí 5,08 mm. Pro manipulaci se svorkou je doporučený plochý šroubovák se šířkou 3,5 mm. Podrobnější parametry konektorů jsou uvedeny v kapitole [13.3.1 Konektory se šroubovými svorkami, rozteč 5,08mm, moduly na DIN lištu](#)



Obr.2.8.2.1 Základní schéma zapojení modulu OS-1401

Poznámky k zapojení:

1. Výstupy spínají proti společné svorce VDO+ (max. proud svorkou 9 A)
2. Výstupy jsou realizovány polovodičovými spínači s interní ochranou proti proudovému a teplotnímu přetížení. Pro zvýšení odolnosti a životnosti je při spínání indukativní zátěže nutné ošetřit spínané zátěže příslušnými odrušovacími prvky (viz kapitola [13.7.3 Odrušení, aplikace odrušovacích prvků](#)).
3. Napájení 24 VDC připojené na svorky VDO+ a COM1 je nutné pro správnou funkci výstupních spínačů !

2.8.3 IR-1501, modul reléových výstupů

Rozšiřovací modul IR-1501 je určený pro snímání až 4 binárních signálů 24 V DC se společnou svorkou (dle zapojení minus nebo plus), typ 1. Modul obsahuje 8 reléových výstupů se spínacím kontaktem a společnou svorkou.

Vstupy DI0 ÷ DI3 umožňují realizovat speciální funkce shodné se vstupy základního modulu CP-1004 (funkce, režimy vstupů jsou shodné se vstupy DI0 ÷ DI3 modulu CP-1004, podrobnější informace a příklady zapojení naleznete v kapitole [2.7.3.1 Speciální funkce binárních vstupů modulu CP-1004](#)). Reléové výstupy mohou spínat max. 230 V AC, 3 A (proud společnou svorkou max. 10 A). Vstupy jsou galvanicky oddělené od vnitřních obvodů (napájení a komunikace k základnímu modulu) a vstupy jsou odděleny od výstupů, stav každého vstupu a výstupu je indikován na čelním panelu modulu.

Binární vstupy DI0 ÷ DI3

	DI0 ÷ DI3
Typ vstupu	Typ 1
Vstupní napětí pro log.0	max. +5 VDC
Vstupní napětí pro log.1	min. +15 VDC, typ. +24 DC, max. +30 VDC
Vstupní proud při log. 1	typ. 10 mA
Minimální šířka zachyceného pulzu	50 µs

Čítačové vstupy DI0 ÷ DI3

Max. vstupní kmitočet	5 kHz
Minimální šířka zachyceného pulzu	50 µs
Inrementální snímač:	
Max. kmitočet symterického signálu V, G	1,25 kHz
Šířka pulzu (V, G, NI, MD)	min. 50 µs
Měření délky pulzu, měření periody a fázového posunu:	
Vstupní kmitočet	0,1 ÷ 5000 Hz
Šířka pulzu	50 ÷ 10000000 µs

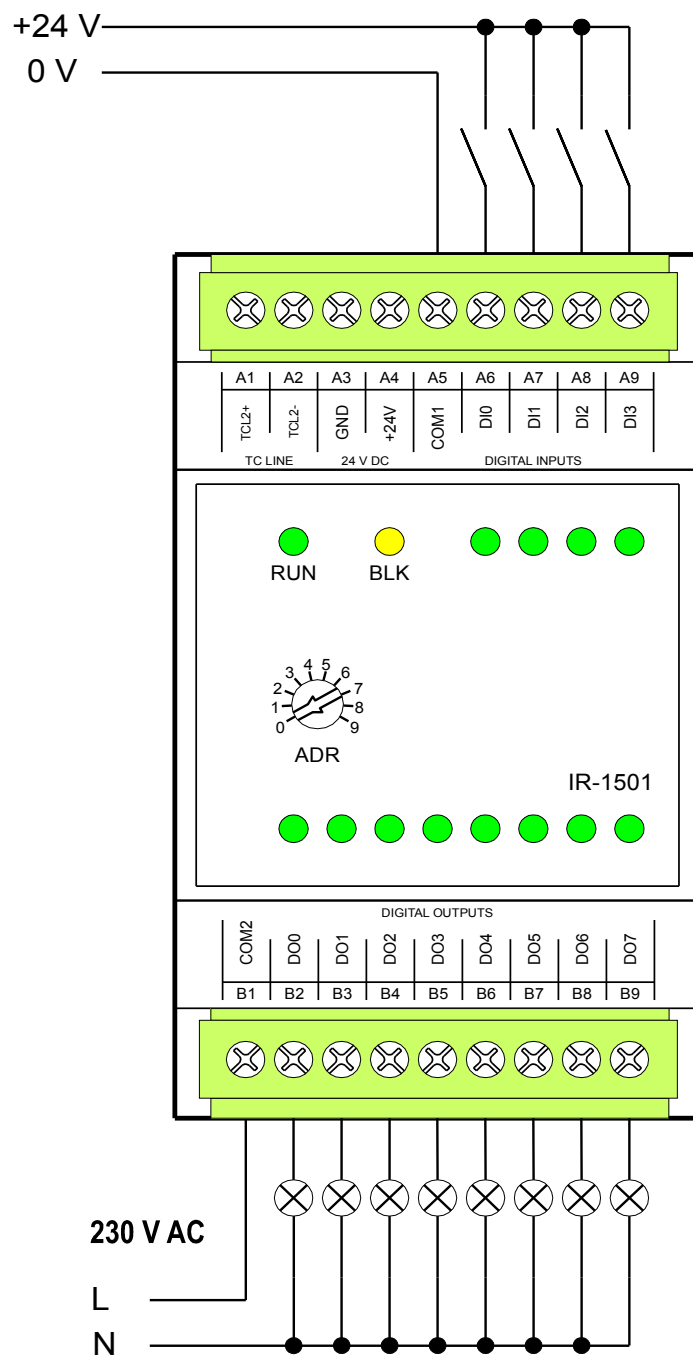
Základní parametry

Napájecí napětí	24 V DC, +25%, -15%
Typický příkon	2,2 W
Maximální příkon	3 W

Reléové výstupy DO0 ÷ DO7

výstupy se společnou svorkou, trvalý proud výstupem 3 A, krátkodobě 5 A, max. trvalý proud společnou svorkou COM2 je 10 A, podrobnější informace o kontaktech relé naleznete v kapitole [13.4.1 Relé 5A, základní moduly Foxtrot a periferní moduly CFox](#)

Konektory modulu jsou standardní vyjímatelné konektory s klecovou svorkou ve vyjímatelné části s roztečí 5,08 mm. Pro manipulaci se svorkou je doporučený plochý šroubovák se šířkou 3,5 mm. Podrobnější parametry konektorů jsou uvedeny v kapitole [13.3.1 Konektory se šroubovými svorkami, rozteč 5,08mm, moduly na DIN lištu](#)



Obr.2.8.3.1 Základní schéma zapojení modulu IR-1501

Poznámky k zapojení:

1. Vstupy DI0 ÷ DI3 mohou umožňují realizovat speciální funkce (připojení inkrementálních čidel, čítače apod.), podrobnější informace viz kapitola [2.7.3.1](#)
2. Reléové výstupy jsou odděleny od ostatních obvodů izolací 4kV.
3. v příkladu jsou vstupy zapojeny se společnou svorkou minus.

2.8.4 IT-1604, modul univerzálních analogových vstupů

Rozšiřovací modul IT-1604 nahrazuje předchozí modul IT-1601.

Modul obsahuje 8 analogových vstupů se společnou svorkou a 2 analogové výstupy se společnou svorkou. Vstupy jsou univerzální, nezávisle konfigurovatelné jako napěťové, proudové vstupy, dvou vodičové připojení pasivních odporových čidel. Rozlišení je 16 bit, modul zabezpečuje zpracování naměřené hodnoty, převod na inženýrské jednotky apod. Analogové výstupy jsou s rozlišením 10 bit, napěťové 0 ÷ 10V. Analogové vstupy a výstupy jsou galvanicky oddělené od vnitřních obvodů a stav každého vstupu je signalizován na panelu modulu.

Analogové vstupy AI0 ÷ AI7

Napěťové rozsahy	0 ÷ +10 V 0 ÷ +5 V 0 ÷ +2 V 0 ÷ +1 V 0 ÷ +0,5 V	
Proudové rozsahy	0 ÷ 20 mA 4 ÷ 20 mA 0 ÷ 5 mA	
Pasivní teplotní snímače	Pt100, $W_{100} = 1,385$ a $1,391$ Pt1000, $W_{100} = 1,385$ a $1,391$ Ni1000, $W_{100} = 1,617$ a $1,500$ KTY81-121 NTC termistor 12 k Ω	-90 ÷ +400°C -90 ÷ +400°C -60 ÷ +200°C -40 ÷ +125°C -40 ÷ +125°C
odporové rozsahy	0 ÷ 100 Ω (odporový vysílač OV100) 0 ÷ 1 k Ω (odporový vysílač OV1000) 0 ÷ 2 k Ω 0 ÷ 200 k Ω	
Vstupní impedance v rozsahu signálu	> 100 k Ω (rozsahy 0,5 V, 1 V a 2 V) > 50 k Ω (rozsahy 5 V a 10 V)	
Referenční napětí (Vref)	10 V	
Vnitřní odpor u proudových rozsahů	100 Ω	
Doba měření jednoho kanálu	typ. 65 ms (70 ms pro měření teplotních snímačů)	
Obnova hodnoty každého kanálu	typ. 500 ms (600 ms pro měření teplotních snímačů)	

Analogové výstupy AO0, AO1

Výstupní rozsah	0 ÷ 10 V
Maximální výstupní hodnota	105 % horní meze výstupního rozsahu
Maximální výstupní proud	10 mA
Max. kapacita zátěže	50 nF

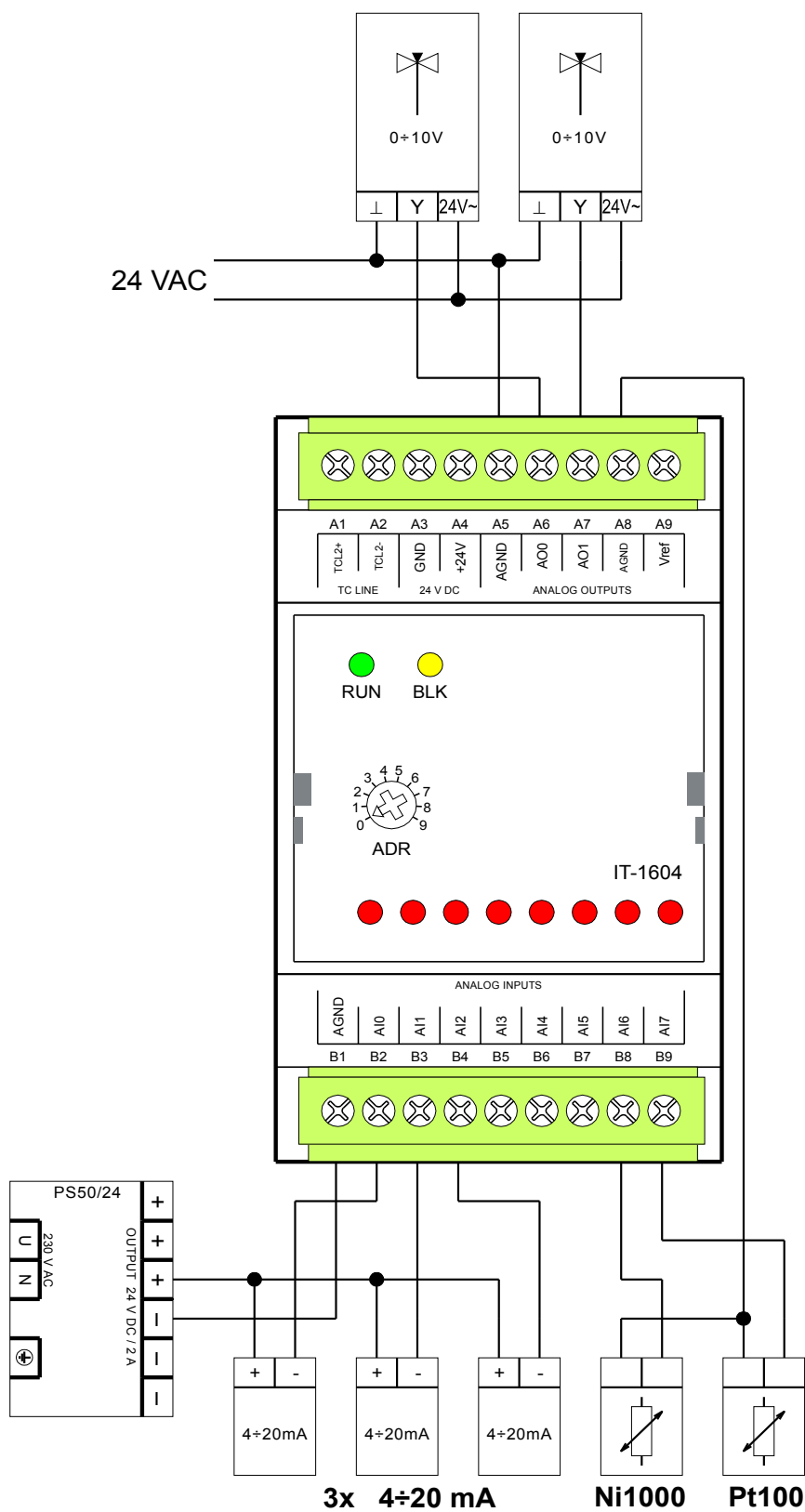
Základní parametry

Napájecí napětí	24 V DC, +25%, -15%
Typický příkon	2,2 W
Maximální příkon	2,4 W

Konektory modulu jsou standardní vyjímatelné konektory s klecovou svorkou ve vyjímatelné části s roztečí 5,08 mm. Pro manipulaci se svorkou je doporučený plochý šroubovák se šířkou 3,5 mm. Podrobnější parametry konektorů jsou uvedeny v kapitole [13.3.1 Konektory se šroubovými svorkami, rozteč 5,08mm, moduly na DIN lištu](#)

Poznámky k zapojení na následujícím obrázku 2.8.4.1:

1. Analogové vstupy a výstupy jsou se společnou svorkou AGND.
2. pro zvýšení přesnosti měření je doporučeno zapojit vstupní signály (čidla) dle příkladu, tj. pro měření pasivních odporových čidel použít jako společnou svorku AGND svorku A8
3. Na svorce Vref je k dispozici přesné napětí +10,0 V, které je k dispozici pro napájení pasivních odporových čidel (pomocí externího sériového rezistoru).
4. Dvouvodičově připojená pasivní odporová čidla jsou napájena vnitřním zdrojem 10V přes sériové odpory 7k5 (osazené uvnitř modulu – POZOR, změna proti modulu IT-1601). Z důvodu zpětné kompatibility s modulem IT-1601 je možné i externí napájení čidel přes odpor 7k5 ze svorky Vref. Rezistor se v tom případě osadí vně modulu do rozvaděče. Druhý konec čidla zapojit na svorku AGND č. A8 ! (doporučujeme použít modul MT-1691) a v konfiguraci nastavit režim kompatibilní s IT-1601.
5. Přesnost odporu 7k5 (je-li osazen zvenku) má klíčový vliv na přesnost měření odporových čidel. Odpory použité v modulu MT-1691 jsou se základní přesností 0,1% a teplotním koeficientem nejhůř 25 ppm.
6. Proudové rozsahy (20 mA apod.) se přepínají s programovacího prostředí Mosaic (modul není osazen interními propojkami).

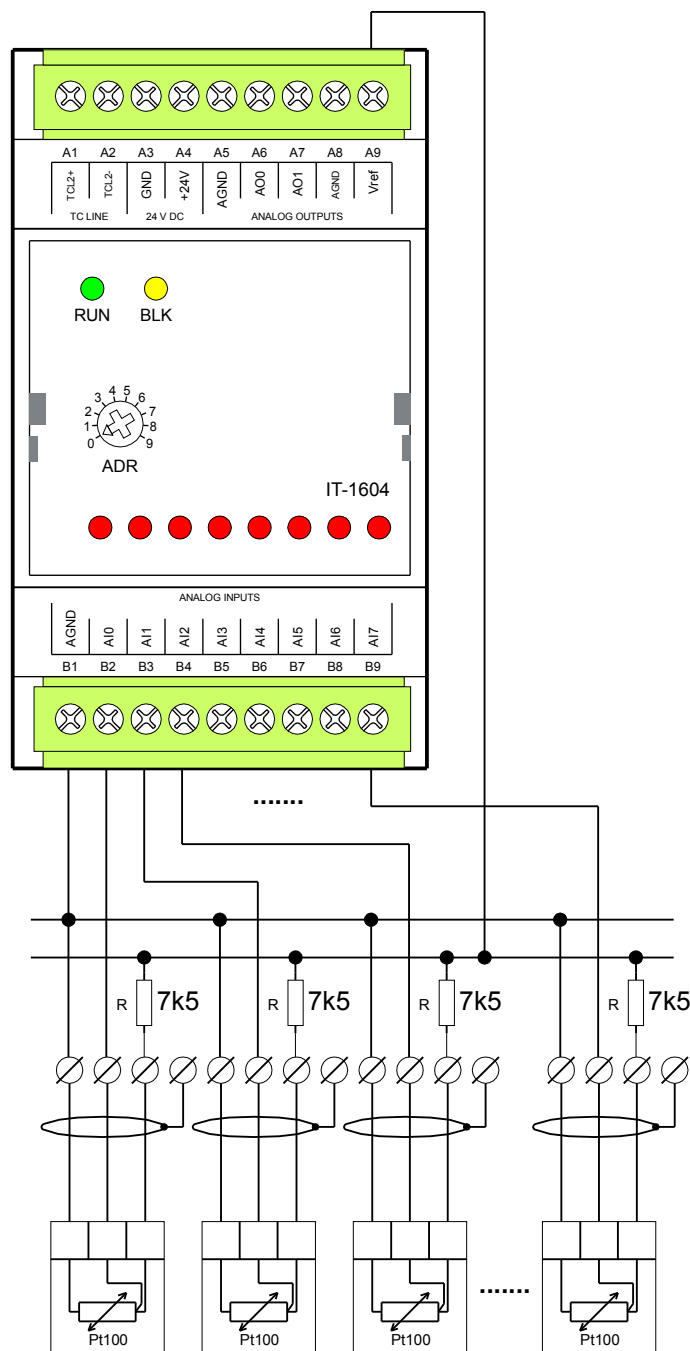


Obr.2.8.4.1 Základní schéma zapojení modulu IT-1604

Poznámky k zapojení jsou na předchozí straně

2.8.4.1 Třívodičově připojená čidla Pt100 k modulu IT-1604

Požadujeme-li 3-vodičové měření Pt100 (snížení vlivu odporu přívodního kabelu čidel), můžeme taktéž využít externí odpory 7k5 a čidla zapojit dle následujícího obrázku.



Obr.2.8.4.2 Příklad 3-vodičového připojení čidel Pt100 k modulu IT-1604

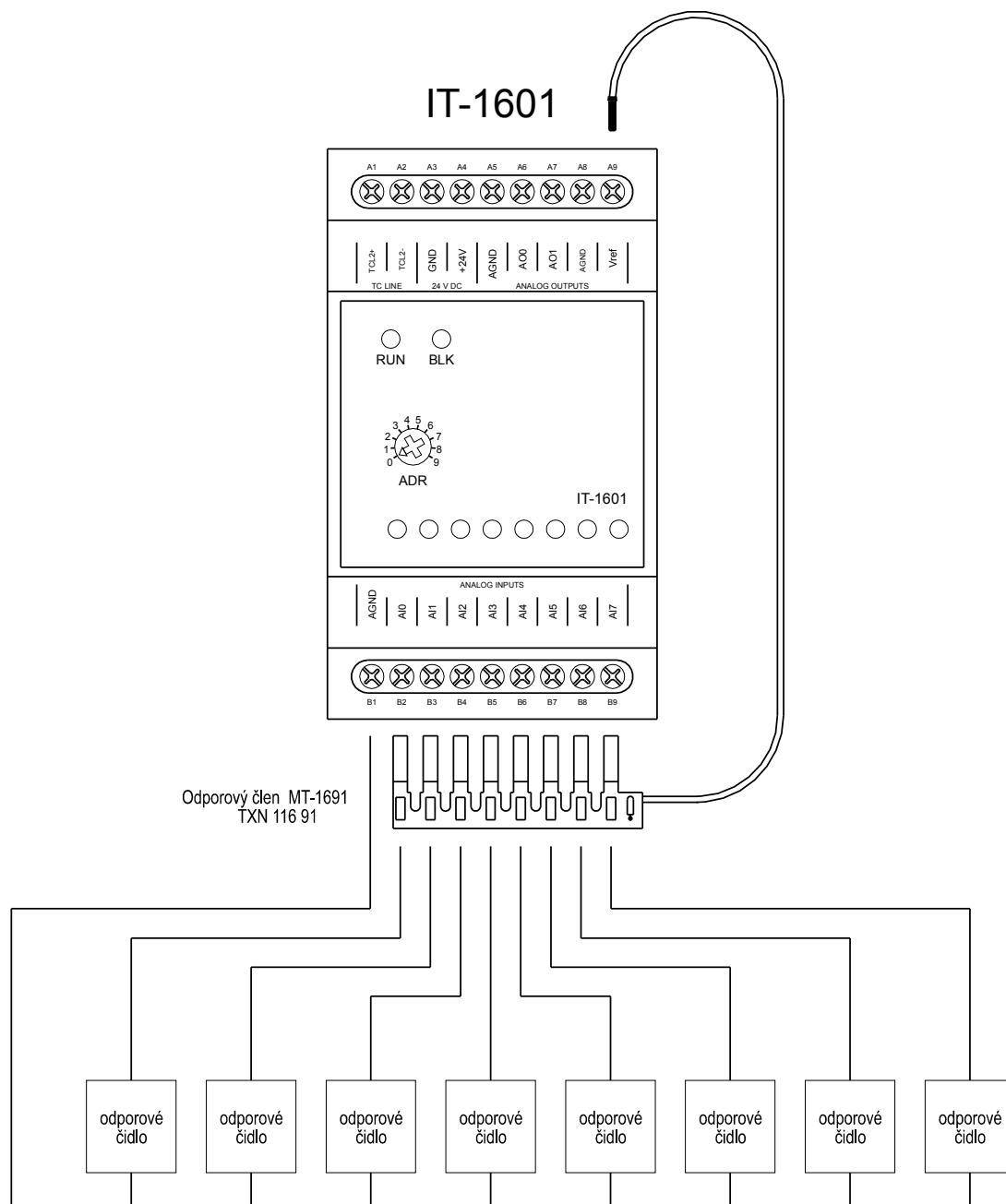
Poznámky:

- 1) všechna čidla jsou napájena přes sériové odpory (rezistor 7k5, přesnost nejlépe 0,1%) ze svorky referenčního napětí Vref. (A9). Přesnost odporu 7k5 má klíčový vliv na přesnost měření odporových čidel.
- 2) Pro zachování přesnosti dle specifikace modulu je nutné použít odpory se základní přesností 0,1% a teplotním koeficientem nejhůř 25 ppm.
- 3) Rezistory je nutné osadit vně modulu do rozvaděče.

2.8.4.2 MT-1691, Submodul s odpory pro napájení pasivních čidel (k IT-1601) .

Odpory R pro napájení pasivních čidel není nutné shánět a osazovat ručně v aplikaci, ale využít připraveného modulu MT-1691, který dle obr.2.8.4.3 nasuneme do spodní svorkovnice a volný konec vodiče upevníme do svorky A9 modulu IT-1604 (stejně jako u staršího IT-1601).

Vývody odporového členu MT-1691 se zasunou přímo do svorek spolu s přípojevodními vodiči. (Doporučujeme zasunout přípojevodní vodiče pod vývody odporového členu.) Nevyužívané vývody odporového členu lze odlomit a tyto vstupy pak mohou být použity jako analogové vstupy s jiným rozsahem . Vývody můžeme odlamovat pouze od konce, na který není přiveden vodič s referenčním napětím. SW konfigurace se provede v programovacím prostředí Mosaic.



Obr.2.8.4.3 připojení odporového členu MT-1691 k modulu IT-1601

Poznámky:

- 1) toto zapojení lze z důvodu zpětné kompatibility použít i u modulu IT-1604 (např. při servisní výměně apod.)

2.8.5 IT-1602, modul pro měření termočlánků a mV signálů

Rozšiřovací modul IT-1602 obsahuje 8 analogových vstupů se společnou svorkou a 2 analogové výstupy se společnou svorkou. Vstupy jsou univerzální, nezávisle konfigurovatelné jako napěťové nebo pro přímé připojení termočlánků. Kompenzace studeného konce je realizována externím čidlem Ni1000 připojeným na vstup CJC. Čidlo je potřeba umístit na svorkovnici, kde končí kompenzační vedení (ekvipotenciální svorkovnice). Rozlišení je 16 bit, modul zabezpečuje zpracování naměřené hodnoty, převod na inženýrské jednotky apod. Analogové výstupy jsou s rozlišením 10 bit, napěťové bipolární $-10 \div +10\text{V}$. Analogové vstupy a výstupy jsou galvanicky oddělené od vnitřních obvodů a stav každého vstupu je signalizován na panelu modulu.

Analogové vstupy AI0 ÷ AI7

Napěťové rozsahy	$-0,1 \div +0,1\text{ V}$ $-1 \div +1\text{ V}$	
Termočlánky	J	$-210 \div +1200\text{ °C}$
	K	$-200 \div +1372\text{ °C}$
	R	$-50 \div +1768\text{ °C}$
	S	$-50 \div +1768\text{ °C}$
	B	$+250 \div +1820\text{ °C}$
	T	$-200 \div +400\text{ °C}$
	N	$-200 \div +1300\text{ °C}$
Vstupní impedance v rozsahu signálu	$> 1\text{ M}\Omega$	
Doba měření jednoho kanálu	typ. 65 ms (100 ms pro termočlánky)	
Obnova hodnoty každého kanálu	typ. 500 ms (800 ms pro termočlánky)	
Čidlo kompenzace st. konce (CJC)	Ni1000, $W_{100} = 1,617$	

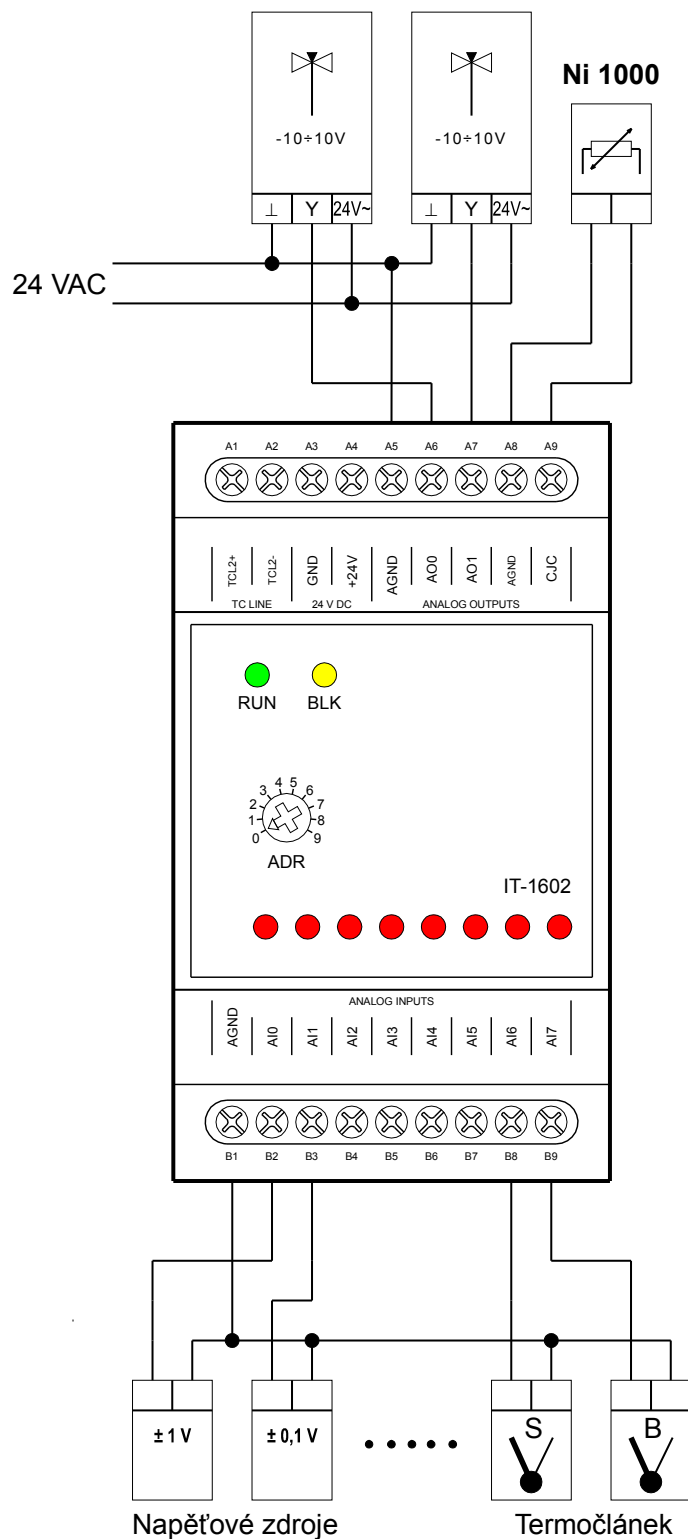
Analogové výstupy AO0, AO1

Výstupní rozsah	$-10\text{ V} \div 10\text{ V}$
Maximální výstupní hodnota	105 % horní meze výstupního rozsahu
Minimální výstupní hodnota	-105 % dolní meze výstupního rozsahu
Maximální výstupní proud	10 mA
Max. kapacita zátěže	50 nF

Základní parametry

Napájecí napětí	24 V DC, +25%, -15%
Typický příkon	1,7 W
Maximální příkon	2,5 W

Konektory modulu jsou standardní vyjímatelné konektory s klecovou svorkou ve vyjímatelné části s roztečí 5,08 mm. Pro manipulaci se svorkou je doporučený plochý šroubovák se šířkou 3,5 mm. Podrobnější parametry konektorů jsou uvedeny v kapitole [13.3.1 Konektory se šroubovými svorkami, rozteč 5,08mm, moduly na DIN lištu](#)



Obr.2.8.5.1 Základní schéma zapojení modulu IT-1602

Poznámky k zapojení:

1. Analogové vstupy a výstupy jsou se společnou svorkou AGND.
2. pro zvýšení přesnosti měření je doporučeno zapojit vstupní signály (čidla) dle příkladu, tj. pro analogové vstupy použít jako společnou svorku AGND svorku B1 (A5 pro analogové výstupy a A8 pro kompenzaci studeného konce)
3. vstup CJC je určen pouze pro měření studeného konce při přímém měření termočlánků. Připojené čidlo musí být typu Ni1000.

2.8.6 OT-1651, modul 4 analogové výstupy

Rozšiřovací modul OT-1651 obsahuje 4 analogové unipolární výstupy. Každý lze použít buď jako napěťový, nebo proudový výstup. Zátěže obou typů se připojují proti společné svorce – signálová zem (AGND). Rozlišení je 12 bitů. Analogové výstupy jsou galvanicky oddělené od napájení modulu a komunikace TCL2. Výstupní obvody požadují pro svou funkci samostatné externí napájení 24 V DC. Stav proudové smyčky je signalizován na panelu modulu.

Analogové výstupy A00 ÷ A03

Typ výstupu	napěťový aktivní	proudový aktivní
Výstupní rozsah	0 ÷ 10 V	0 ÷ 20 mA
Maximální výstupní hodnota	105 % horní meze výstupního rozsahu	
Maximální výstupní proud	10 mA	-
Zkratový proud	12 mA	-
Odpor proudové smyčky	-	0 ÷ 600 Ω

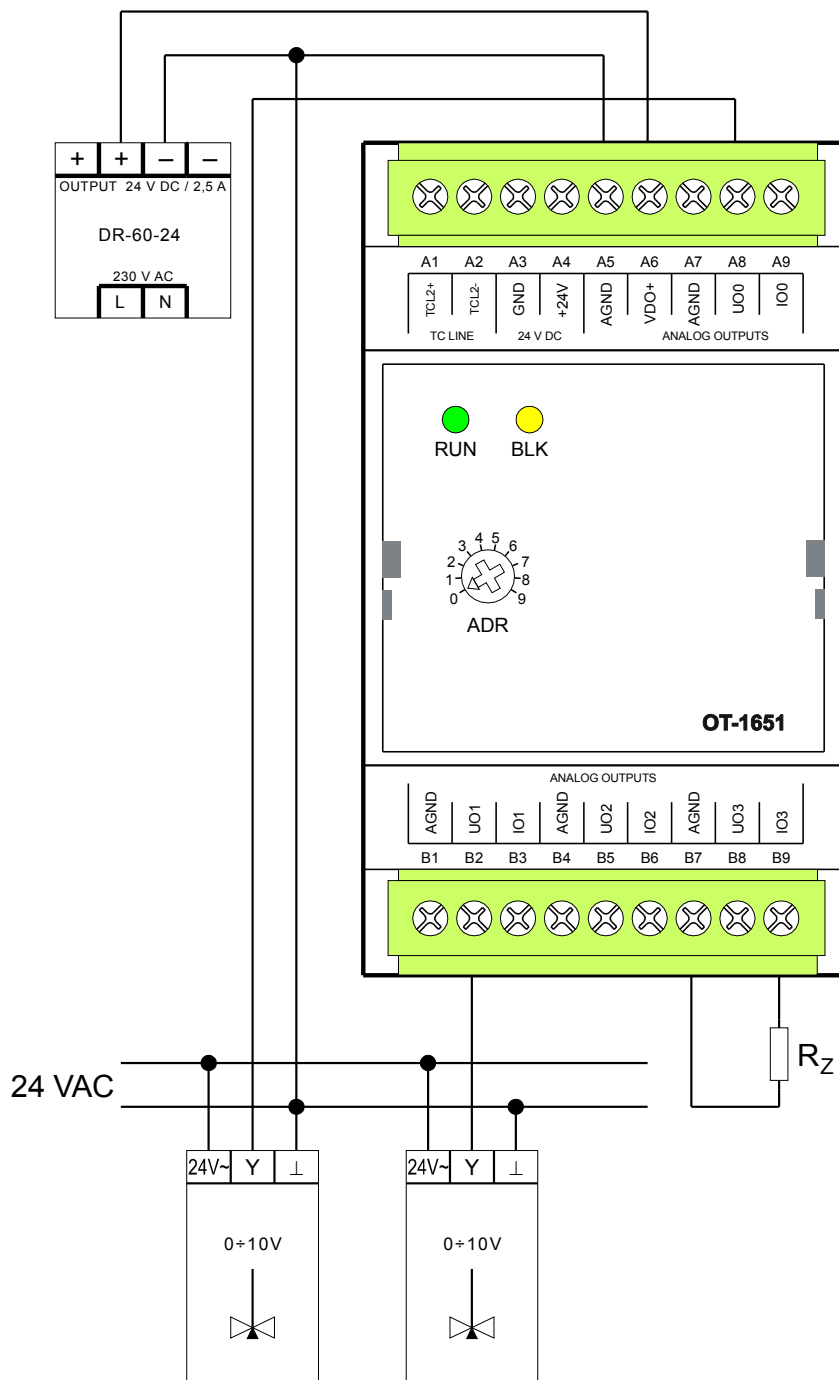
Základní parametry

Napájecí napětí (komunikační část, svorka A4)	24 V DC, +25 %, -15 %
Typický příkon (komunikační část)	0,3 W
Napájecí napětí výstupních obvodů (svorka A6)	24 V DC, - 25 %, + 20 % ^{1.}
Odebíraný proud výstupní části	max. 135 mA
Max. celková výkonová ztráta modulu	4,4 W

Poznámky:

1. V případě použití pouze proudových výstupů lze použít nižší napájecí napětí + VAO pro snížení výkonové ztráty modulu. Hodnota napětí se spočítá z největšího odporu proudové smyčky x maximální proud (21 mA) + 6V

Konektory modulu jsou standardní vyjímatelné konektory s klecovou svorkou ve vyjímatelné části s roztečí 5,08 mm. Pro manipulaci se svorkou je doporučený plochý šroubovák se šířkou 3,5 mm. Podrobnější parametry konektorů jsou uvedeny v kapitole [13.3.1 Konektory se šroubovými svorkami, rozteč 5,08mm, moduly na DIN lištu](#)



Obr.2.8.6.1 Příklad zapojení modulu OT-1651

Poznámky k zapojení:

1. Analogové výstupy (napěťové i proudové) jsou se společnou svorkou AGND.
2. Napájecí zdroj pro výstupní obvody je nutno vždy použít, v příkladu máme připojen zdroj DR-60-24. V případě, že nevyužijeme galvanické oddělení, je možno pro i výstupní obvody použít zdroj pro napájení systému (pak propojíme svorky A4 s A6 a A3 s A5)

2.8.7 UC-1203, modul pro připojení pohonů MP-Bus

Modul UC-1203 slouží pro připojení regulačních pohonů firmy Belimo pomocí sběrnice MP-Bus (firemní sběrnice firmy Belimo). Modul umožňuje na sběrnici MP-Bus připojit až 8 regulačních pohonů (pohony zdvihových ventilů a pohony regulačních kulových kohoutů). K některým pohonům je možno navíc připojit externí čidlo (aktivní / pasivní), které je též modulem UC-1203 zpracováváno. Obsluha jednoho připojeného pohonu trvá cca. 700 ms, tzn. obsluha všech 8 pohonů trvá cca. 5,6 s. Při obsluze pohonů je nutno v aplikačním programu s tímto časovým zpožděním počítat.

Modul je napájen z vnějšího napájecího napětí 24 V DC, které není galvanicky oddělené od vnitřních obvodů, je galvanicky odděleno od rozhraní MP-Bus.

Modul je osazen šroubovými svorkami pro maximální průřez vodiče 2,5 mm² na svorku. Svorkovnice slouží pro připojení komunikační linky TCL2, napájení modulu a pro připojení sběrnice MP-Bus.

Modul je v plastové 1M krabičce (šířka 17,5 mm), rozměry jsou uvedeny v kapitole [13.2.4](#).

Základní parametry modulu UC-1204

Systémová sběrnice	TCL2
Napájecí napětí	20,4 ÷ 28,8 V DC
Maximální příkon	2,5 W
Galvanické oddělení od sběrnice MP-Bus	ano
Pracovní teplota	-20 ÷ +55 °C
Pracovní poloha	libovolná
Instalace	na DIN lištu
Připojení / průřez vodičů	šroubové svorky / max. 2,5 mm ²
MP-Bus úroveň high	min. 11V typ. 15 V max. 18 V
MP-Bus úroveň low	max. 2,5 V
MP-Bus proud do zkratu	max. 10 mA
Komunikační rychlost / struktura bytu	1200 baud / 1 start, 8 data, 1 stop, no parity
Přenos dat	obousměrný, half duplex
Počet připojitelných slave	8

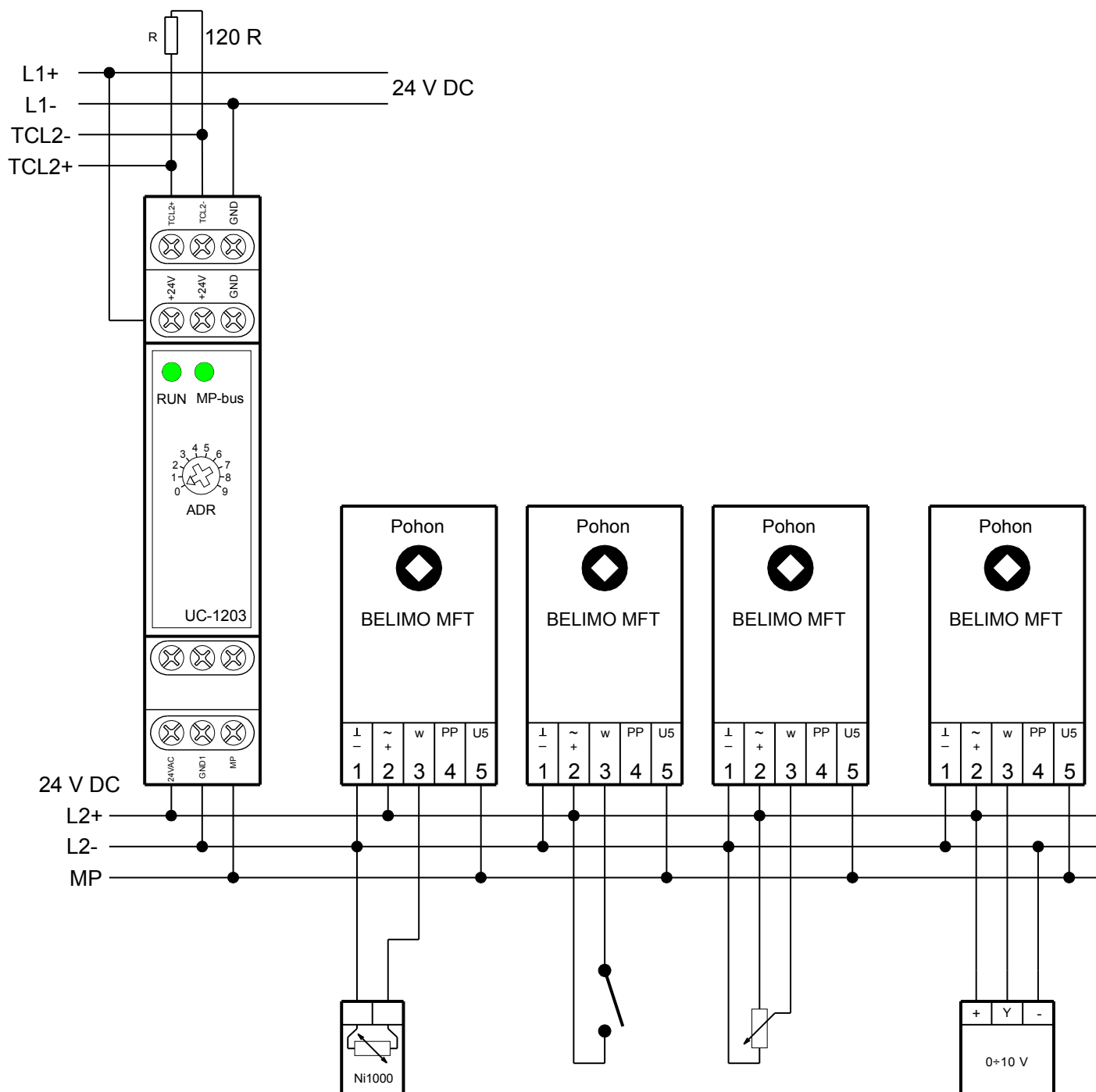
Stručné informace ke sběrnici MP-Bus

MP-Bus je sběrnice typu master-slave firmy Belimo. Na jeden master (modul UC-1203) může být připojeno až 8 slave pohonů – klapkové pohony, ventilové pohony (MP/ MFT). Na jeden pohon lze připojit jedno čidlo – např. s výstupem 0 ÷ 10 V, kontakt, Pt1000, Ni1000 nebo NTC čidlo teploty. MP-Bus je tvořen třemi vodiči – napájení 24 V AC nebo DC, společný signál GND a komunikační vodič MP. Všechny tři vodiče se vedou v jednom kabelu. Není potřeba žádný speciální kabel a ni zakončení sběrnice.

Topologie sběrnice je libovolná. Může být zapojení pohonů do hvězdy, kruhu, stromu, linie a jejich kombinace.

Max. délka kabelu je dána průřezem vodičů, příkonem pohonů (dle typu) a napájením (AC nebo DC), podrobné informace k výpočtu jsou uvedeny ve firemních podkladech Belimo.

Např. pro 4 pohony s celkovým příkonem 13,5 W rozložené na jednom kabelu, napájení 24 VDC je max. délka kabelu při průřezu 1,5 mm² 110 m, pro průřez 2,5 mm² platí max. délka 190 m.



Obr.2.8.7.1 Základní příklad připojení pohonů Belimo k modulu UC-1203

Poznámky:

1. Připojení Belimo pohonů k modulu UC-1203 se provádí pomocí svorek 24V~/GD/MP. Modul UC-1203 neposkytuje pro ovládané pohony napájení, pohony musí být napájeny externím zdrojem 24V AC/DC.
2. Dimenzování napájecího zdroje, maximální délky sběrnice a průřezy vodičů pro sběrnici MP-Bus viz. firemní dokumentace firmy Belimo, stručný popis viz výše v textu

2.8.8 UC-1204, komunikace s kotlem s rozhraním OpenTherm

Modul UC-1204 je určen pro připojení zařízení (kotle) komunikujícího obousměrným protokolem OpenTherm k základnímu modulu FOXTROT.

Modul je určen k "point-to-point" propojení, tzn. umožňuje připojit jedno OpenTherm zařízení.

Modul UC-1204 vystupuje v OpenTherm komunikaci jako master (řídící jednotka), připojené zařízení tedy musí být typu slave. Modul podporuje zařízení podle kompletní specifikace OpenTherm (v.2.2) označované jako OpenTherm Plus (OT/+) i podle základní specifikace označované jako OpenTherm Lite (OT/-).

Modul je napájen z vnějšího napájecího napětí 24 V DC, které není galvanicky oddělené od vnitřních obvodů.

Modul je osazen šroubovými svorkami pro maximální průřez vodiče 2,5 mm² na svorku. Svorkovnice slouží pro připojení komunikační linky TCL2, napájení modulu a pro připojení sběrnice OpenTherm.

Základní parametry modulu UC-1204

Připojení	šroubové svorky, max. 2,5 mm ² průřez vodiče
Typ zařízení	vestavné
Napájecí napětí	typ. 24 V DC -15% + 25%
Interní jištění	vratná elektronická pojistka 24 V DC
Typický příkon	0,25 W
Maximální příkon	0,4 W
Galvanické oddělení rozhraní OpenTherm	Ano

OpenTherm

Je komunikační rozhraní určené především pro komunikaci kotlů s nadřazeným regulačním systémem. Protokol je ve dvou verzích:

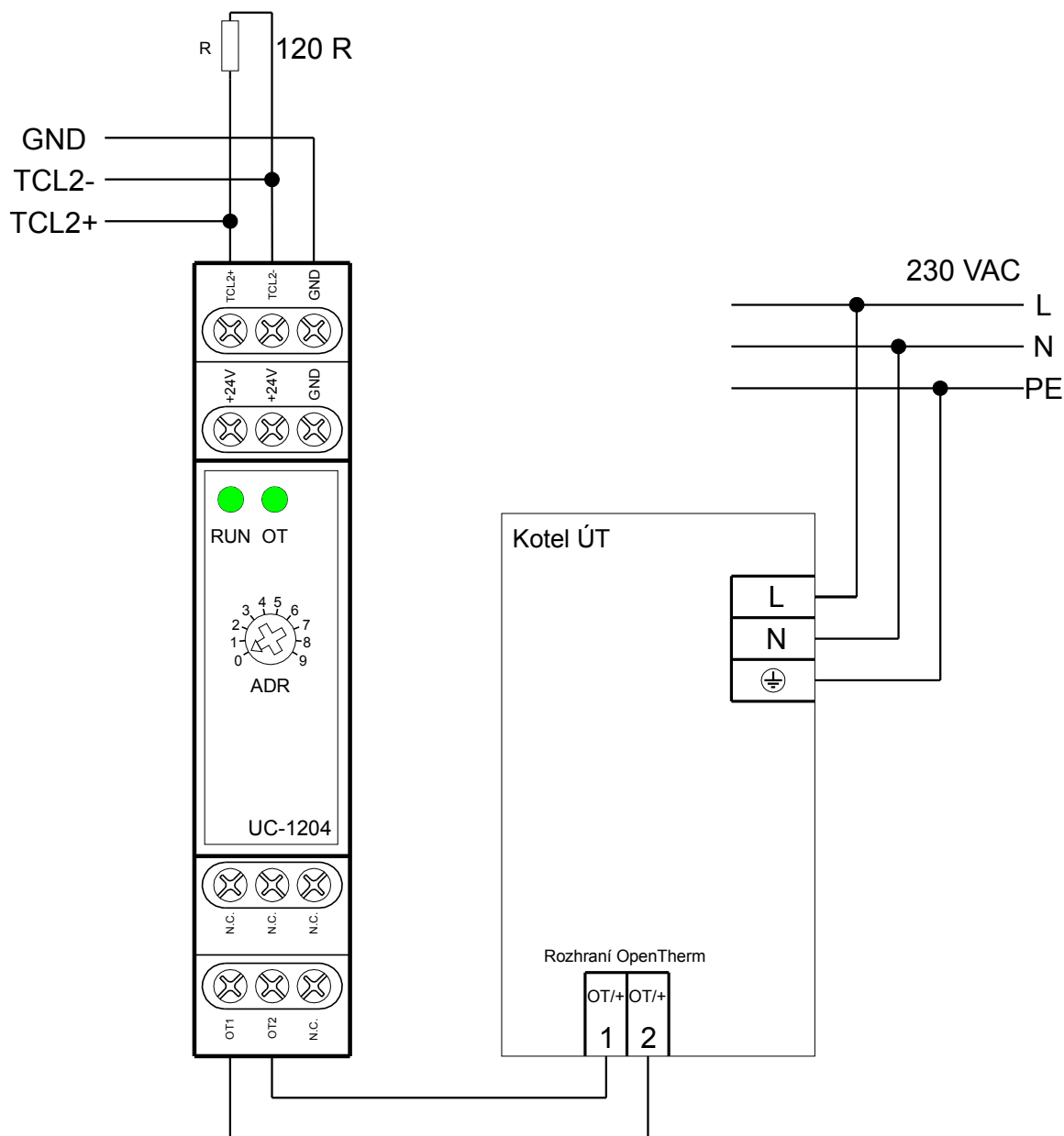
OpenTherm Lite – základní verze, komunikace pomocí PWM – pouze požadovaná teplota vody

OpenTherm Plus – kompletní specifikace, komunikace umožňuje oboustranný přenos více informací – stav kotle, konfigurace kotle, reset kotle, informace: tlak a teploty, počítadlo zážehů, časy hoření a běhu čerpadel, atd...

Komunikační protokol neumožňuje řešit podrobné řízení kotle, ale regulátor předává kotli údaj o požadované teplotě topné vody a již neřeší, jak se tohoto dosáhne.

Regulátor (systém Foxtrot s modulem UC-1204) vystupuje v komunikaci jako master. Master vysílá změnou napětí na komunikačních vodičích, kotel odpovídá změnou proudu:

	log."0"	log."1"
master	max.7 V	15 - 18 V
slave	5 - 9 mA	17 - 23 mA



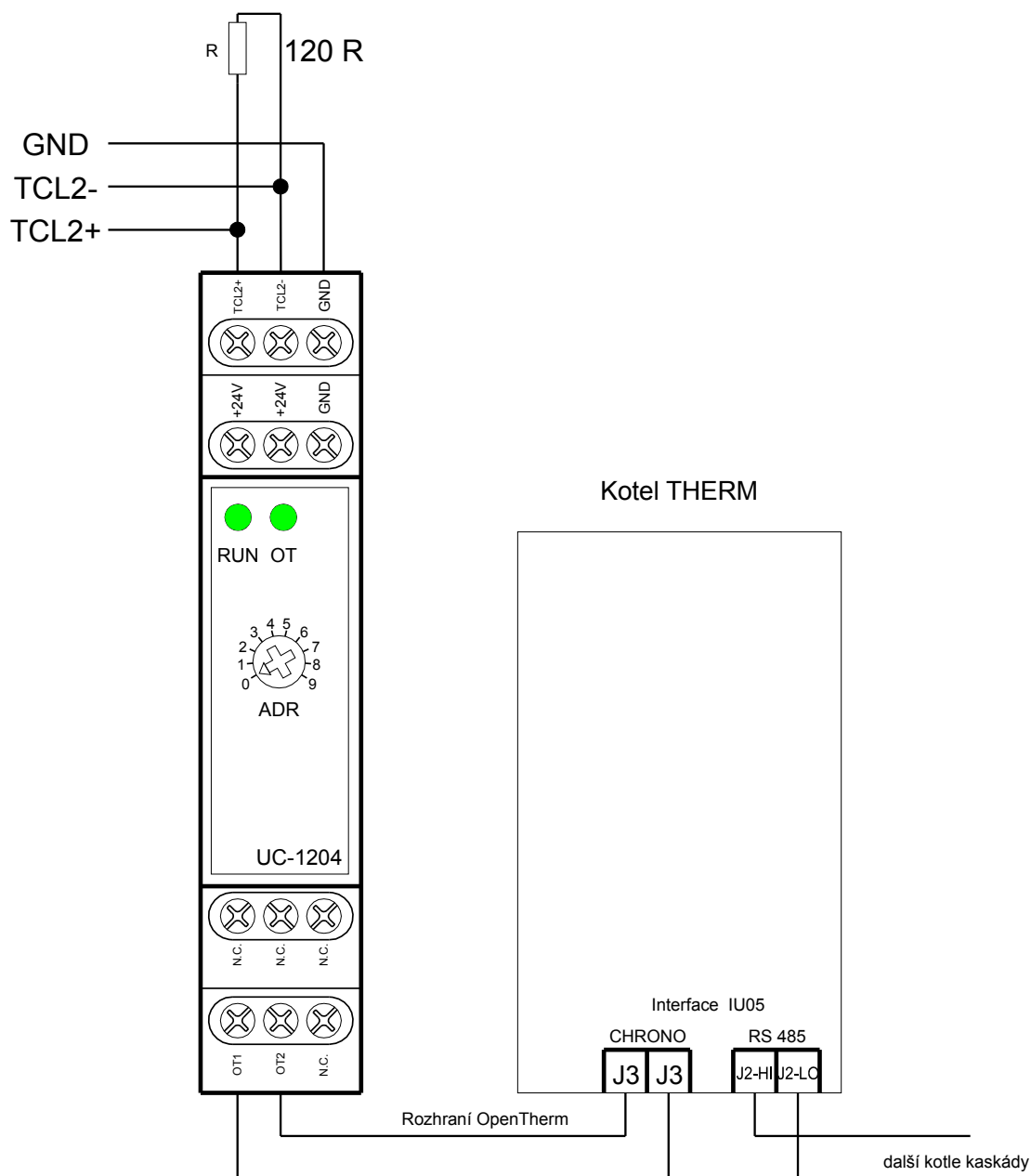
Obr.2.8.8.1 Obecný příklad připojení modulu UC-1204 ke kotli s rozhraním OpenTherm

Poznámky:

- 1) Kabel pro rozhraní OpenTherm lze použít např. SYKFY 2x2x0,5 (kabel s jedním stíněným párem, nemusí být kroucený), polarita je libovolná
max. délka kabelu 50 m
max. odpor kabelu $2 \times 5 \Omega$.
- 2) Sběrnice OpenTherm je pouze bod-bod – tj. lze propojit pouze jeden modul UC-1204 s jedním kotlem. Kaskádu je nutno řešit buď propojením kotlů mezi sebou (kaskádu si pak řídí sami – např. [kotle Thermona s rozhraním RS-485](#)), nebo použitím více modulů UC-1204 (jeden modul ke každému kotli, max. lze k jednomu základnímu modulu Foxtrot připojit 10 periferních modulů UC-1204)

2.8.8.1 Připojení kotlů Thermona s rozhraním OpenTherm

Příklad připojení kotle Thermona osazeného modulem interface IU05. Tento interface umožňuje realizaci kaskády kotlů po vlastní sběrnici.



Obr.2.8.8.1 Příklad připojení modulu UC-1204 ke kotli Thermona (interface IU05)

2.8.9 SC-1101, modul přídavného rozhraní RS-232 a RS-485

Modul SC-1101 je systémový komunikační modul umožňující rozšíření centrální jednotky o další sériový kanál podporující režimy UNI a PC, obsahuje 1 sériový kanál s paralelně vyvedenými rozhraními RS-232 a RS-485 (lze použít současně pouze jedno z rozhraní !). Podrobnější popis sériových komunikací a jejich použití je uveden v příručce Sériová komunikace programovatelných automatů TECOMAT - model 32 bitů (obj. č. TXV 004 03.01).

Základní modul FOXTROT umožňuje připojit až 6 systémových komunikačních modulů SC-1101 a SC-1102, které obsazují kanály CH5 - CH10. Je třeba mít na paměti, že vzhledem k přenosové kapacitě sběrnice TCL2 jsou tyto sériové kanály vhodné na datově a časově méně náročné komunikace.

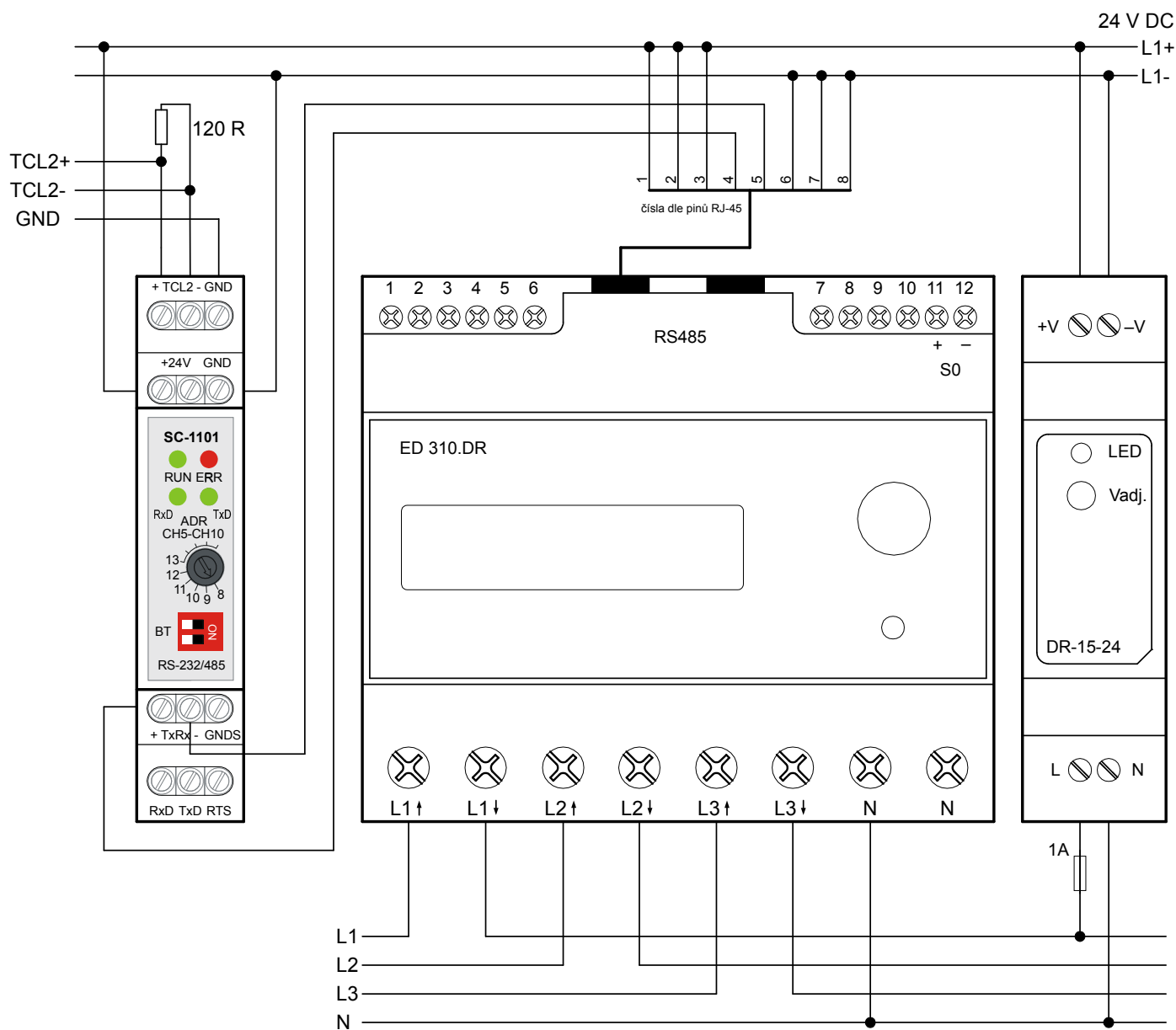
Základní parametry modulu SC-1101

Připojení	šroubové svorky, max. 2,5 mm ² průřez vodiče
Typ zařízení	vestavné
Napájecí napětí	typ. 24 V DC -15% + 25%
Interní jištění	vratná elektronická pojistka 24 V DC
Maximální příkon	0,8 W
Galvanické oddělení rozhraní rozhraní	1000 VDC
Počet sériových kanálů	1
Rozhraní RS-232	
Vstupní odpor přijímače	min. 7 kΩ
Výstupní úroveň signálů	typ. ± 8 V
Max. délka připojeného vedení	15 m
Rozhraní RS-485	
Citlivost přijímače	min. ± 200 mV
Výstupní úroveň signálů	typ. 3,7 V
Max. délka připojeného vedení	1200 m*

* Maximální délka platí pro kroucený a stíněný kabel a komunikační rychlost max. 120 kBd.

Zakončení linky RS-485

Zakončení linky RS-485 se provádí přepnutím obou přepínačů BT na čelním panelu modulu do polohy ON (vpravo). Linku RS-485 je nutné zakončit u každého zařízení, které se nachází na každém z obou konců linky. Pokud je zařízení připojeno uprostřed linky, zakončení se neprovádí. V tomto případě budou oba přepínače BT přepnuty vlevo.



Obr. 2.8.9.1 Příklad připojení elektroměru ED310 k modulu SC-1101

2.8.10 SC-1102, modul přídavného rozhraní CAN

Modul SC-1102 je systémový komunikační modul umožňující rozšíření centrální jednotky o další sériový kanál, modul obsahuje 1 řadič sběrnice CAN obsluhovaný v režimu CSJ. Podrobnější popis sériových komunikací a jejich použití je uveden v samostatné příručce Sériová komunikace programovatelných automatů TECOMAT - model 32 bitů (obj. č. TXV 004 03.01). Základní moduly FOXTROT umožňují připojit až 6 systémových komunikačních modulů SC-1101 a SC-1102, které obsazují kanály CH5 - CH10. Je třeba mít na paměti, že vzhledem k přenosové kapacitě sběrnice TCL2 jsou tyto sériové kanály vhodné na datově a časově méně náročné komunikace.

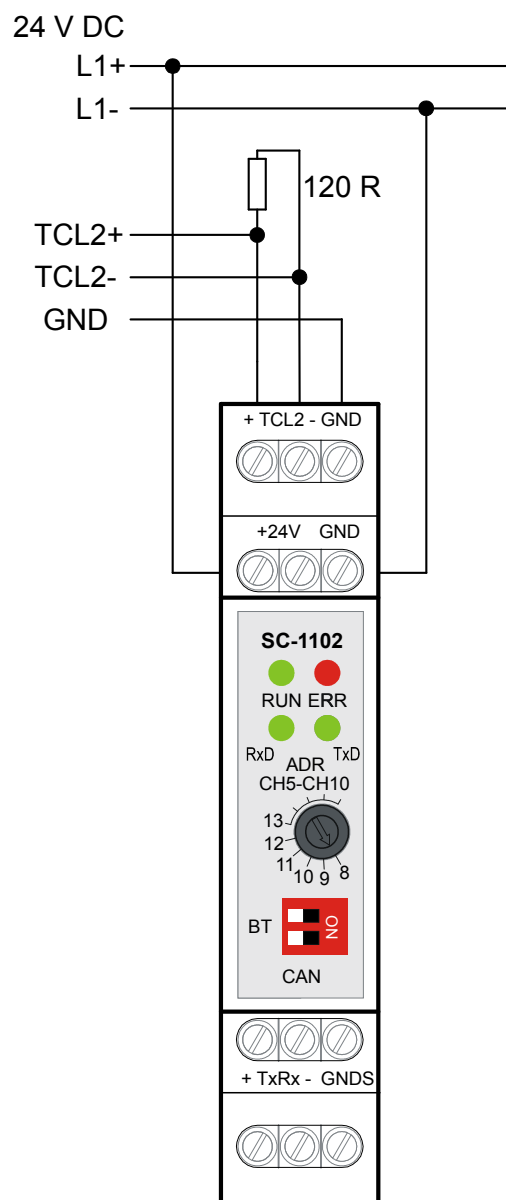
Základní parametry modulu SC-1102

Připojení	šroubové svorky, max. 2,5 mm ² průřez vodiče
Typ zařízení	vestavné
Napájecí napětí	typ. 24 V DC -15% + 25%
Interní jištění	vratná elektronická pojistka 24 V DC
Maximální příkon	0,8 W
Galvanické oddělení rozhraní rozhraní	1000 VDC
Počet sběrnic CAN	1

Zakončení komunikační linky

Zakončení komunikační linky sběrnice CAN se provádí přepnutím obou přepínačů BT na čelním panelu modulu do polohy ON (vpravo). Linku je nutné zakončit u každého zařízení, které se nachází na každém z obou konců linky. Pokud je zařízení připojeno uprostřed linky, zakončení se neprovádí. V tomto případě budou oba přepínače BT přepnuty vlevo.

Upozornění: Oba přepínače BT musí být nastaveny shodně, tzn. oba vpravo, nebo oba vlevo. Jiné nastavení může mít za následek chybovost komunikace.



Obr. 2.8.10.1

Příklad zapojení modulu SC-1102

3 Sběrnice CIB, síť RFox, sběrnice TCL2

V této kapitole je uveden popis všech sběrnic umožňujících připojení periferních modulů systému Foxtrot. Jsou zde uvedeny základní vlastnosti, parametry, zásady použití, varianty propojení, schémata propojení atd...

3.1 Sběrnice CIB – zásady projektování a instalace

CIB je sběrnice vyvinutá firmou Teco a. s., je určena primárně pro velmi odolné a flexibilní připojení periferních modulů k základnímu modulu Foxtrot, nejčastěji pro oblast tzv. „inteligentních domů“ a MaR. Představuje kvalitní řešení dvoudrátové sběrnice s libovolnou topologií a řadou kvalitních programových funkcí – např. aktualizace FW modulů po sběrnici (možno provést i na dálku, je-li systém připojen k internetu) atd...

Sběrnice CIB umožňuje připojit k systému Foxtrot sběrnice periferní moduly vyráběné pod označením **CFox** (sběrnice periferní moduly CFox jsou určeny především pro oblast řízení budov, zdrojů a rozvodů tepla a VZT, ale lze je použít i jako standardní periferní jednotky k systému Foxtrot při respektování jejich vlastností).

Jedna větev (sběrnice CIB ohraničená jedním masterem) umožňuje připojit max. 32 periferních modulů.

Základní moduly CP-10x4, CP-10x5, CP-10x6 a CP-10x8 jsou osazeny jedním masterem sběrnice CIB, další moduly lze připojit prostřednictvím externích CIB master modulů [CF-1141](#) (max. 4 master moduly [CF-1141](#) k jednomu základnímu modulu).

Každý externí master modul [CF-1141](#) umožňuje připojit dvě větve CIB (2 x 32 jednotek).

Moduly [CF-1141](#) jsou k základnímu modulu připojeny sběrnici TCL2 (viz [kapitola 3.3](#)).

3.1.1 Vlastnosti sběrnice CIB

Sběrnice CIB je dvoudrátová sběrnice s libovolnou topologií. Vlastní komunikace je namodulována na stejnosměrném napájecím napětí. Napájení sběrnice tvoří standardní zdroj stejnosměrného napětí 27,2 VDC nebo 24 VDC připojený na sběrnici přes interní oddělovací obvody ([CP-1000](#), [CF-1141](#)) nebo externí oddělovací modul [C-BS-0001M](#). Napájecí zdroj lze využít zároveň i pro napájení vlastního systému Foxtrot.

Sběrnice kromě vlastního přenosu dat umožňuje napájet připojené moduly (jednotky), pouze je nutné brát ohled na maximální odběr všech napájených jednotek a max. úbytky napájecího napětí tak, aby ve všech částech sběrnice byly dodrženy podmínky tolerance napájecího napětí.

Jmenovité napětí napájení sběrnice (se zálohováním)	27,2 VDC	+ 10%, - 25%
Jmenovité napětí napájení sběrnice (bez zálohování)	24 VDC	+ 25%, - 15%
Topologie	Libovolná	
Max. vzdálenost mastera od nejvzdálenější jednotky ¹⁾	cca 500 m	

¹⁾ Max. délka celé instalace jedné větve je především limitována úbytky napětí na kabelu sběrnice. I na nejvzdálenější jednotce musí být napájecí napětí v dovolené toleranci.

Pro instalaci sběrnice CIB lze použít libovolné dvouvodičové kabely.

[Doporučujeme použít kabely](#) s krouceným stíněným párem průměrem žil alespoň 0,6 mm, nejlépe 0,8 mm (odpor vodiče cca 7 Ω / 100 m), např. [J-Y\(St\)Y1x2x0,8](#), [YCYM 2x2x0,8](#).

Průřez a topologii je potřeba volit především s ohledem na úbytky napětí na kabelech – podle počtu a typu instalovaných modulů CFox.

Základní pravidla instalace CIB:

- sběrnice CIB umožňuje libovolnou topologii instalace (linie, hvězda, odbočky), nesmí se uzavřít do kruhu!
- Je výhodné [omezit souběh s kabely silové instalace](#) (230 VAC) – záleží na konkrétních možnostech realizace, speciální požadavky na umístění kabelů nejsou
- Pro rozsáhlejší instalace je nutné výpočtem ověřit úbytky napájecího napětí na kabelech – aby bylo ve všech místech instalace dodrženo min. napájecí napětí sběrnice CIB.
- Při instalaci je potřeba zohlednit galvanické propojení vstupních a výstupních obvodů všech sběrníkových prvků - kromě obvodů nízkého napětí (reléové výstupy, stmívače, HDO vstupy atd..) – ty jsou vždy galvanicky oddělené (bezpečné oddělení obvodů)
- sběrnice CIB musí být vždy navrhována a realizována tak, aby splňovala SELV nebo PELV.
- Kabel sběrnice CIB nesmí mít chybné [zapojené stínění](#).

3.1.2 Napájení CIB sběrnice – zásady , optimalizace

Počet periferních modulů na sběrnici (větví) CIB.

Maximálně lze na každé sběrnici CIB osadit 32 periferních modulů CFox.

Tento počet NELZE nikdy překročit. V případě použití modulů s větším maximálním příkonem napájených z CIB (např. [C-HM-1113M](#)) maximální počet připojených modulů na sběrnici klesá tak, aby nebyl překročen celkový maximální proud, který daná konfigurace CIB mastera a napájení poskytuje (viz parametry použité konfigurace - [master modul](#), nebo [oddělovací modul sběrnice CIB](#)).

Proto je vhodné vždy spočítat dle dokumentace celkový příkon všech modulů a ověřit, zda sběrnice nebude přetěžována.

Pro výpočet celkového příkonu všech modulů na jedné sběrnici (větví) CIB máme v [kapitole 13 pomocnou tabulku](#) s příkony CFox periferních modulů. Tabulka uvádí vždy minimální (všechna relé vypnuta, minimální odběry z ostatních vstupů a výstupů) a maximální (všechna relé zapnuta, všechny vstupy a výstupy zatíženy na 100%) příkon (a odběr). Dle reálného souběhu reléových výstupů lze odhadnout poměrné snížení maximálního příkonu a tím získat výkon navíc pro jiné moduly apod...

Snížení zatížení (odběru z napájení) sběrnice CIB.

Většina periferních modulů je napájena ze sběrnice CIB. Jsou však moduly, např. [C-HM-1121M](#), který je napájen ze sítě 230VAC, nebo [C-OR-0008M](#), [C-OR-0011M-800](#), [C-JC-0006M](#) a [C-IB-1800M](#), které je možno volitelně napájet z externího zdroje 24 nebo 27 VDC, a v tom případě nezatěžují sběrnici CIB a umožňují osadit více vstupů a výstupů, aniž by byla sběrnice CIB výkonově přetížena.

Rozdělení větší aplikace mezi více sběrnic (větví) CIB.

V případě větší aplikace (více sběrnic CIB) je vhodné zohlednit při návrhu topologie kabeláže příkony jednotlivých periférií. Abychom se nesnažili např. na jednu sběrnici osadit moduly vybavené reléovými výstupy a na druhou sběrnici nástěnné ovladače a čidla teploty (první sběrnice bude výrazně více výkonově zatížena, zatímco u druhé bude výkon sběrnice nevyužit). Vždy je vhodné prvky rozdělit tak, abychom dosáhli rozumného souladu topologie kabeláže, počtu modulů a zatížení jednotlivých CIB sběrnic. Není vždy vhodné se snažit plně využít kapacitu jednotlivých sběrnic – je vhodné ponechat určitou rezervu pro případné rozšíření nebo změnu konfigurace aplikace.

Jištění a ochrana napájení CIB sběrnice

Externí master [CF-1141](#) i interní master CIB, resp. celý základní modul Foxtrot, který interní master obsahuje (např. [CP-1000](#)) a externí oddělovací modul [C-BS-0001M](#) připojujeme přímo na výstup napájecího zdroje ([PS2-60/27](#) nebo např. [DR-60-24](#)).

Mezi výstup zdroje a CIB master nebo oddělovač **nesmíme vložit žádný prvek**, který by ovlivnil indukčnost obvodu.

Můžeme použít běžnou tavnou pojistku (není nutné, výstupy zdrojů i vstupy modulů obsahují elektronické vratné pojistky), ale **NESMÍME** použít např. DC jistič nebo jinou než předepsanou přepěťovou ochranu. Pro ochranu proti přepětí (tam kde je potřeba !) využijeme ochrany [DTNVE\(M\) 1/CIB](#).

3.1.3 Interní CIB master u CP-10xx

Základní moduly CP-10xx Foxtrot jsou standardně osazeny interním masterem CIB sběrnice (až na CP-1003). Podle typu základního modulu je několik variant napájení sběrnice CIB s interním masterem:

Základní moduly CP-10x4 a CP-10x5, provedení s pevnou svorkovnicí, již není v prodeji - nemají žádné napájení CIB sběrnice interního masteru. Vždy musíme při použití sběrnice CIB připojit externí oddělovací modul [C-BS-0001M](#) (max. celkový proud prvků na sběrnici 1A).

Základní moduly CP-10x4 a CP-10x5 (provedení s vyjímatelnými konektory), **CP-10x6 a CP-10x8** mají vnitřní zdroj (oddělovač) CIB sběrnice interního masteru pouze omezeného výkonu, vnitřní oddělovač CIB může napájet připojené CIB periferní moduly o celkovém max. odběru 100 mA. Při požadavku na větší výkon musíme na sběrnici CIB připojit externí oddělovací modul [C-BS-0001M](#) (max. celkový proud prvků na sběrnici 1A).

Základní modul CP-1000 a CP-1001 je osazen dvěma interními mastery CIB sběrnice včetně interního oddělovacího obvodu plného výkonu (tj. max. celkový proud prvků na každé sběrnici CIB je 1 A). Zde žádné externí oddělovací obvody nepřipojujeme.

Přehled napájení CIB sběrnice u základních modulů FOXTROT:

	Interní napájení CIB sběrnice	Externí napájení CIB sběrnice
CP-1000	2 x 1A	NE
CP-1001	2 x 1A	NE
CP-1003	Nemá CIB master	Nemá CIB master
CP-1004, CP-1014	100 mA	1 A (modul C-BS-0001M)
CP-1005, CP-1015	100 mA	1 A (modul C-BS-0001M)
CP-1006, CP-1016	100 mA	1 A (modul C-BS-0001M)
CP-1008, CP-1018	100 mA	1 A (modul C-BS-0001M)

Podrobnější informace o základních modulech FOXTROT naleznete v [dokumentaci \[4\]](#).

3.1.4 Externí CIB master CF-1141

Master modul CF-1141 zabezpečuje napájení a obsluhu dvou sběrnic (větví) CIB, každá po max. 32 připojených periferních modulech (jednotkách). CF-1141 zabezpečuje identifikaci, adresaci, konfiguraci a obsluhu připojených periferních modulů, dále zabezpečuje zpracování dat a jejich přenos do základního modulu Foxtrot. K základnímu modulu je připojen systémovou sběrnicí TCL2. K jednomu základnímu modulu Foxtrot lze připojit max. 4 externí master moduly CF-1141. Konfigurace a veškerá obsluha modulu se provádí z programovacího prostředí Mosaic nebo parametrizačního SW FoxTool. Master modul je zároveň vybaven diagnostikou, která umožňuje získat informace o stavu komunikace každého sběrnicevého modulu, počty chyb komunikace atd. CF-1141 je zároveň vybaven svorkami pro připojení záložního akumulátoru zabezpečujícího napájení vlastního master modulu a obou sběrnic CIB při výpadku hlavního zdroje. Všechny vstupy a výstupy jsou chráněny vratnou elektronickou pojistkou proti zkratu.

Čelní panel modulu obsahuje signalizační dvoubarevné LED (zelená LED indikuje provoz sběrnice, červená barva chyby komunikace na sběrnici) a adresovací otočný přepínač, který slouží k nastavení adresy master modulu.

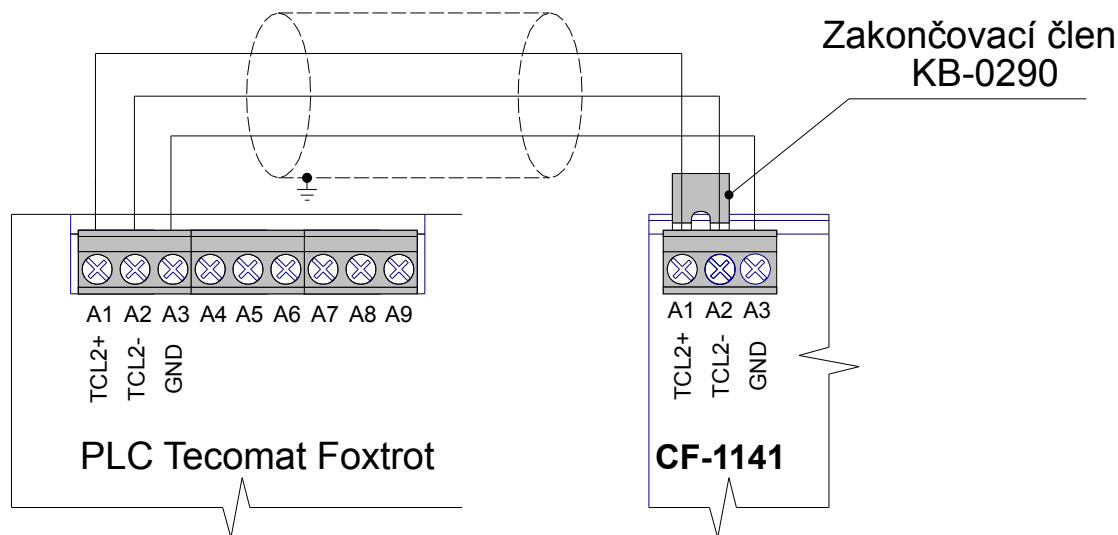
Master modul je napájen ze zdroje 24 VDC nebo 27,2 VDC (v případě zálohování). Obsahuje zároveň oddělovací obvody napájení obou sběrnic CIB, takže se už nepoužívají žádné externí oddělovací moduly. Příkon modulu je dán součtem příkonu všech periferních modulů na obou sběrnicích CIB. Pro napájecí zdroje platí stejné požadavky jako pro napájení základních modulů [CP-1000](#).

Maximální zatížení každé sběrnice (větvě) CIB je 1A.

Pro tento odběr (a odpovídající příkon) je nutné dimenzovat jak napájecí zdroj master modulu tak i celkový odběr všech připojených a napájených periferních modulů CFox.

Je-li CF-1141 umístěn ve stejném rozvaděči jako základní modul, je možné jej napájet ze společného (a společně zálohovaného) zdroje (pak se záložní akumulátor připojuje pouze k jednomu z modulů – např. k základnímu modulu Foxtrot).

K základnímu modulu Foxtrot je modul CF-1141 připojen komunikačním rozhraním TCL2 ([kap.3.3](#)). Základní připojení CF-1141 je na následujícím obrázku.

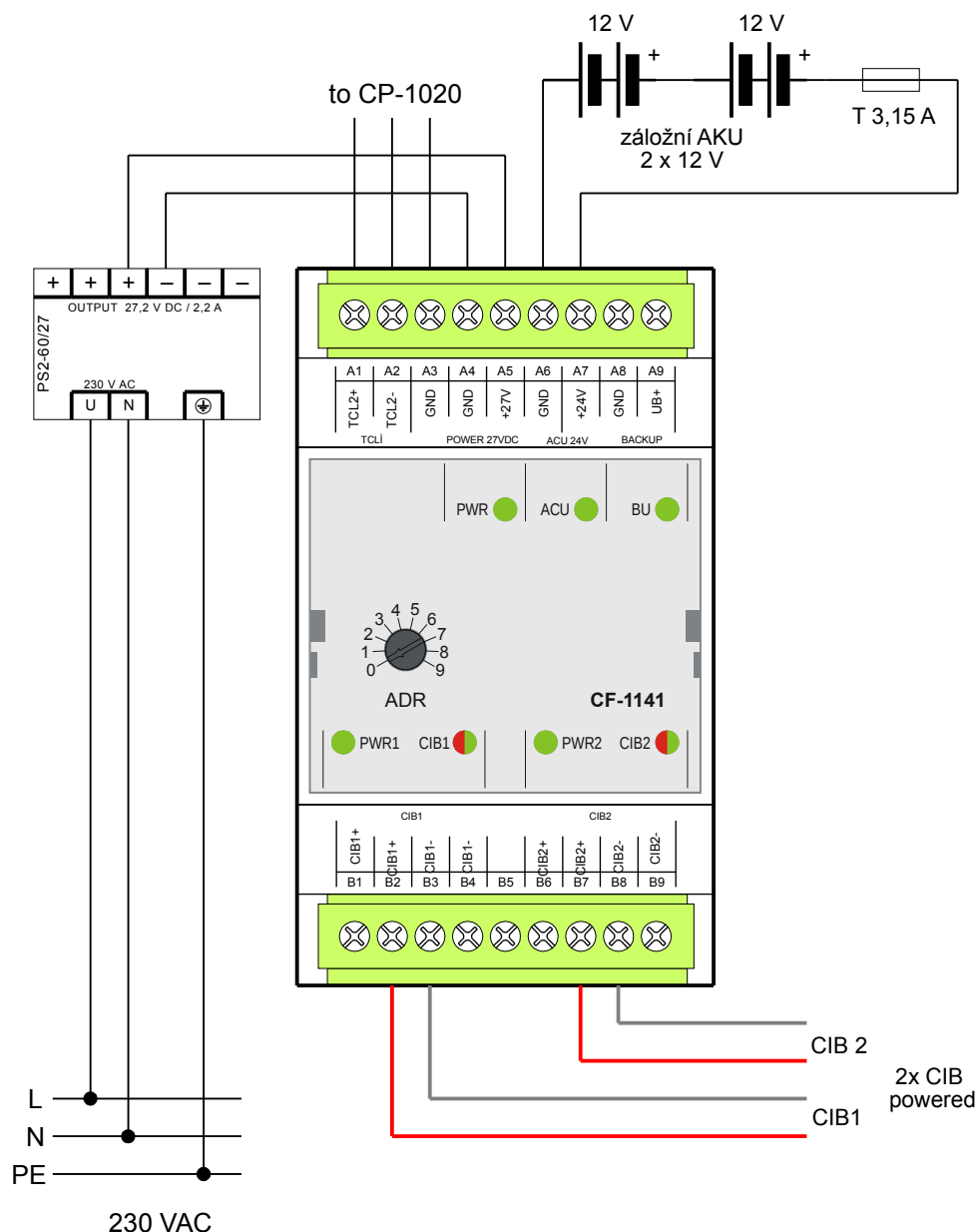


Obr. 3.1.4.1. Připojení CF-1141 k základnímu modulu Foxtrot

Kompletní příklad zapojení CF-1141 k CP-1004 je uveden v kapitole [3.3.4](#).

Zálohovací akumulátor je možné připojit i k modulu CF-1141, viz následující obrázek. Pak je možno z výstupu BACKUP (svorky B8 a B9) napájet i základní modul, ale pouze v případě, že celkový příkon sestavy vyhovuje zdroji [PS2-60/27](#).

Nebo je možno napájet i zálohovat modul CF-1141 i základní modul Foxtrot (např. [CP-1000](#)) samostatně a nezávisle – pak jsou oba moduly propojeny pouze rozhraním TCL2.



Obr. 3.1.4.2. Základní zapojení CF-1141 se zálohováním

Poznámky:

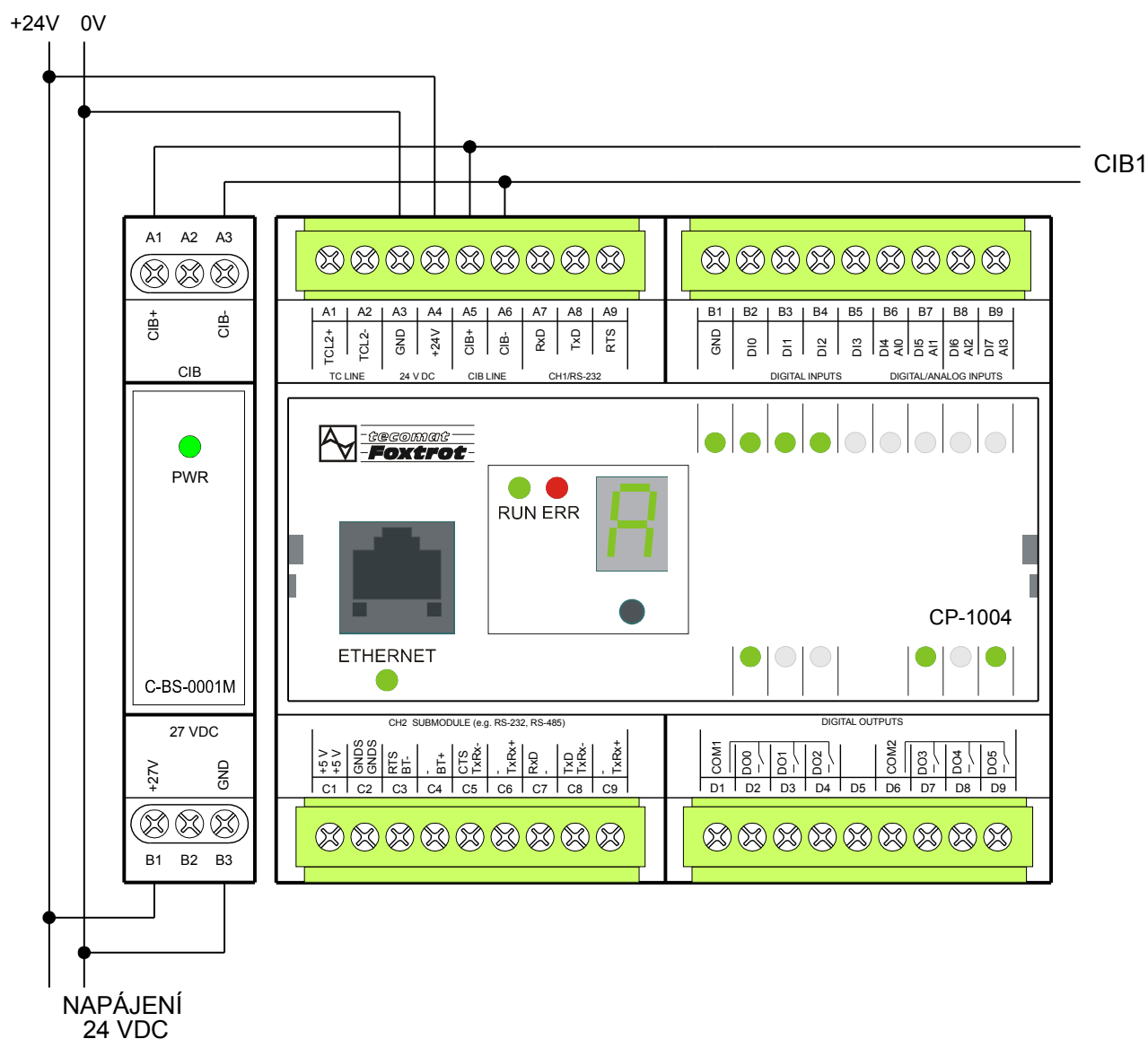
- 1) napájecí zdroj musí být stabilizovaný 27,2 VDC, splňující podmínky SELV a určený pro nabíjení připojených akumulátorů, standardně [PS2-60/27](#). Příkon CF-1141 je dán součtem příkonu vlastních obvodů modulu (typ. 0,5W) a celkového příkonu všech modulů CFox připojených na obě větve CIB.
- 2) Na svorkovnici B je výstup obou větví CIB sběrnice včetně napájení s max. proudem 1 A pro každou větev.
- 3) Záložní akumulátory používáme zapouzďené olověné, kapacita typ. 7 Ah až 28 Ah (dle požadované doby zálohování a příkonu zálohované části systému)
- 4) Výstup BACKUP (svorky A8, A9) lze použít pro napájení základního modulu, je-li ve stejné rozvodnici jako zálohovaný master CF-1141 (záložní akumulátor je v tom případě připojen pouze k CF-1141 a zálohuje zároveň i základní modul). Nesmí být překročen příkon celé sestavy tak, aby vyhověl výkonu zdroje [PS2-60/27](#) (maximální celkový odběr 2,2 A)

3.1.5 Oddělení napájení sběrnice CIB – oddělovací modul C-BS-0001M

Oddělovací modul C-BS-0001M zabezpečuje korektní napájení jedné sběrnice CIB. Modul odděluje napájecí zdroj sběrnice od periferních modulů a mastera sběrnice tak, aby zabezpečil napájení sběrnice a zároveň oddělil vlastní komunikaci od napájecího zdroje. Modul je realizován v 1M krabici na DIN lištu, na čelním panelu signalizuje zelená LED správné napětí na výstupu modulu. Výstup je chráněn vratnou elektronickou pojistkou proti zkratu na sběrnici CIB. Tento modul je určen pro posílení napájecích obvodů sběrnice CIB pro základní moduly vybavené napájecím obvodem CIB s omezeným výkonem (např. CP-1004, CP-1006), nebo pro starší verze základních modulů Foxtrot, které napájecí obvody CIB neměly instalovány vůbec.

Maximální zatížení sběrnice CIB napájené z tohoto modulu je 1A.

Pro tento odběr (a odpovídající příkon) je nutné dimenzovat jak napájecí zdroj modulu C-BS-0001M tak i celkový odběr všech připojených a napájených periferních modulů CFox.



Obr. 3.1.5.1. Základní zapojení C-BS-0001M se základním modulem Foxtrot CP-1004

Poznámky:

- 1) napájecí zdroj musí být stabilizovaný 24 VDC, splňující podmínky SELV
- 2) CIB sběrnice je napájena s max. proudem 1 A (součet odběrů všech připojených periferních modulů CFox).

3.1.6 Ochrana proti přepětí sběrnice CIB - ochrana DTNVEM 1/CIB a DTNVE 1/CIB

V případě, že sběrnice CIB je instalovaná tak, že existuje riziko vzniku přepětí na vlastní sběrnici nebo připojených prvcích (např. souběh s hromosvodem, částečná instalace mimo objekt apod...), je NUTNÉ správným způsobem použít přepět'ové ochrany. Pro ochranu proti přepětí sběrnice CIB se mohou použít pouze předepsané speciální typy přepět'ových ochrany. Použití jiných, než předepsaných typů může výrazně snížit spolehlivost a funkčnost aplikace.

Pro sběrnici CIB jsou k dispozici dvě doporučené přepět'ové ochrany.

Obě mají shodné elektrické vlastnosti, liší se mechanickým provedením:

DTNVEM 1/CIB provedení 1M na DIN lištu se šroubovými svorkami.

DTNVE 1/CIB vestavné provedení (např. do instalační krabice pod omítku) s vývody izolovanými vodiči délky cca 10 cm.

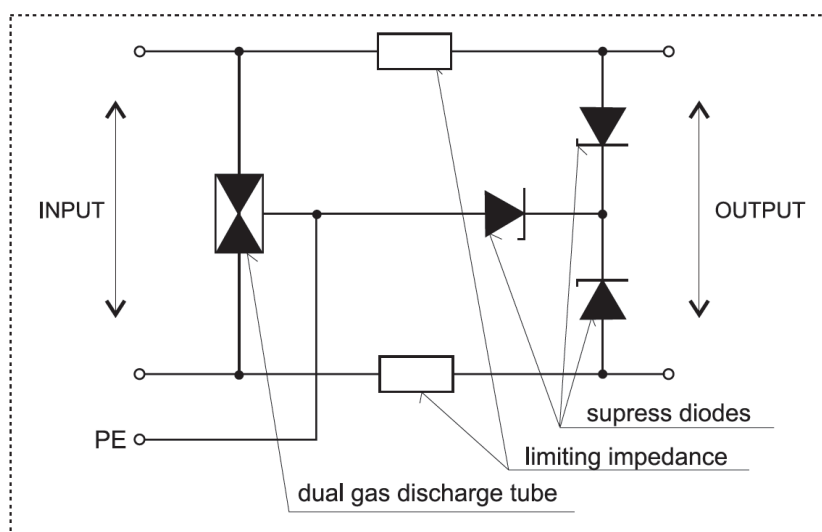
Přepět'ová ochrana DTNVEM 1/CIB představuje základní prvek pro ochranu vlastní sběrnice CIB. Chrání pouze proti přepětí, které může vniknout do vlastní instalace sběrnice CIB. Nenahrazuje ochranu celého řídicího systému. Hlavní ochranou každé aplikace je vždy ochrana napájecích zdrojů aplikace – tj. správně navržená a instalovaná ochrana napájecího napětí 230 V. Ochrana síťového napájení systému by měla být nedílnou součástí každé aplikace řídicího systému. Pro ochranu síťového napájecího napětí 230V platí všechny zásady instalace přepět'ových ochrany tak jak jsou obecně známé a používané.

DTNVEM 1/CIB je přepět'ové ochranné zařízení (SPD) podle ČSN EN 61643-21 (kategorie A2, B2, C2, C3, D1) určené pro ochranu sběrnice CIB proti bleskovým proudům a přepětím. Doporučené umístění je na vstupu vedení z venkovního prostředí do stavby, dále na rozhraních dalších LPZ (podle ČSN EN 62305) a v blízkosti chráněného zařízení, tak aby délka vedení mezi přepět'ovým ochranným zařízením a chráněným zařízením byla maximálně 10 m.

DTNVEM 1/CIB je složeno ze základny a výměnného modulu obsahujícího vlastní ochranu. Základna zůstává stále připojena a v případě revizní kontroly nebo poškození se manipuluje pouze s výměnným modulem. Základna je i bez výměnného modulu průchozí (obvod není přerušen).

Ochrana je určena pro trvalý procházející proud max. 0,5A. Je nutné zabezpečit při tvorbě projektu aplikace aby tento proud nebyl překročen.

DTNVEM 1/CIB se zapojuje výstupem směrem k chráněnému zařízení.



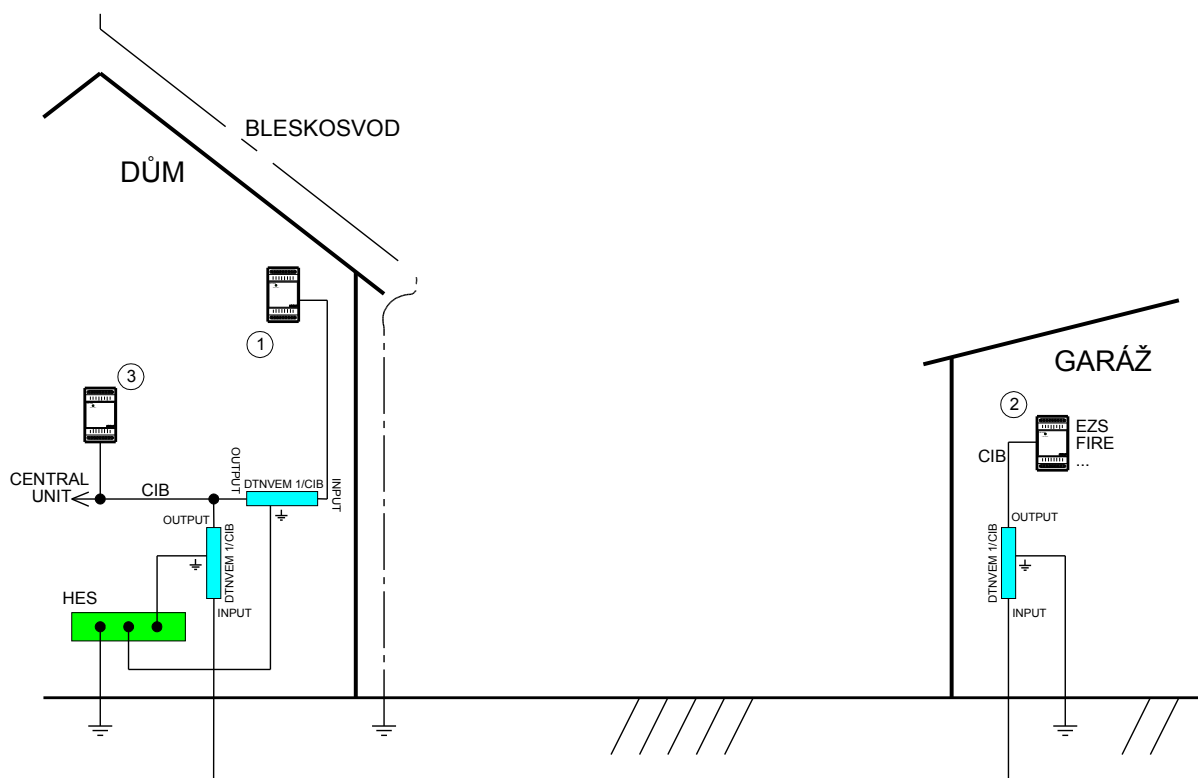
Obr. 3.1.6.1. Vnitřní zapojení přepět'ové ochrany DTNVEM 1/CIB (platí i pro DTNVE 1/CIB)

Ochrana DTNVEM 1/CIB se zapojuje vždy před část sběrnice, kterou chceme chránit (tj. musíme ošetřit všechny části instalace, které opouští zónu ZBO1, nebo mají souběh s velkými kovovými částmi budovy, které jsou v zóně 0, např. bleskosvod).

Musíme chránit samostatně vždy všechny části instalace, kterých se výše uvedená věta týká. Na obr. 3.1.6.2 máme naznačen příklad, kdy je provedena instalace systému se sběrnici CIB v domě. Hlavní část instalace ③ je umístěna uvnitř chráněného objektu a její ochrana je realizována na přívodu napájení celého systému 230 V (ochrana komplet celé aplikace – centrální jednotky i sběrnice jednotek).

Část jednotek ② je umístěna ve vedlejší budově (garáž), kam vede sběrnice kabelem uloženým v zemi. Zde je nutné instalovat ochrany vždy na vstup do objektu tak, aby obě části instalace byly chráněny proti vniknutí přepětí, které se může objevit na zemním vedení.

Jedna jednotka ① je umístěna pod střechou (např. připojení měřiče rychlosti větru) a vedení sběrnice k této jednotce je umístěno tak, že má souběh s bleskosvodem umístěným na venkovní straně obvodové zdi. V tomto případě je na vhodném místě (konec souběhu) umístěna přepět'ová ochrana (v příkladu je pouze na jedné straně – jednotka ① je bez ochrany, ale zbytek aplikace je správně ochráněn).



Obr. 3.1.6.2. Typické zapojení ochrany DTVNEM 1/CIB

3.2 Sběrnice RFox – zásady projektování a instalace

Sběrnice RFox je bezdrátová radiová sběrnice. Je provozována v souladu s [všeobecným oprávněním č. VO-R/10/09.2010-11 k využívání rádiových kmitočtů](#) a k provozování zařízení krátkého dosahu v bezlicenčním radiovém pásmu 868 MHz a pro její provozování není potřeba žádné další povolení.

Sběrnice RFox je vždy tvořena jedním řídicím masterem sběrnice a až 64 podřízenými (slave) periferními moduly. Master je realizován jako externí modul pro montáž na lištu rozvaděče. RFox periferní moduly jsou realizovány v několika provedeních (instalace do interieru, provedení pro montáž na lištu do rozvaděčů, ruční dálkové ovladače, ...).

3.2.1 Základní parametry sběrnice RFox

Sběrnice (sít') RFox je navržena tak, aby byla plně v souladu s výše uvedeným všeobecným oprávněním. Systém je navržen tak, aby v co nejmenší míře zvyšoval již nyní často neúměrné zatížení okolního prostoru radiovým provozem. Vysílací výkon je cca 3,5 mW (povoleno je max. 25 mW) a systém je navržen tak, aby minimalizoval radiovou komunikaci na minimum. Použitý výkon umožňuje dosáhnout vyšší životnosti baterií u bateriově napájených modulů. Minimální výkon zároveň vylučuje jakýkoli vliv na zdraví člověka.

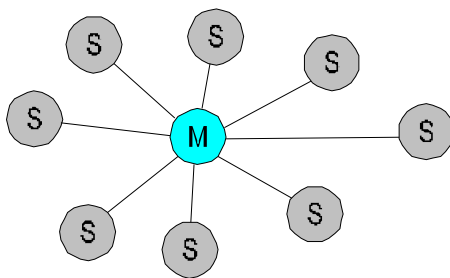
Systém je v běžné standardní konfiguraci splňuje požadavek na max. 1% klíčovací poměr, i když vzhledem k implementaci LBT není tento klíčovací poměr v tomto případě omezen.

Využívá možnost více kanálů, standardně je k dispozici 8 kanálů v kmitočtovém rozsahu g1 (868,000–868,600 MHz dle všeobecného oprávnění).

3.2.2 Funkce systému, konfigurace, vlastnosti

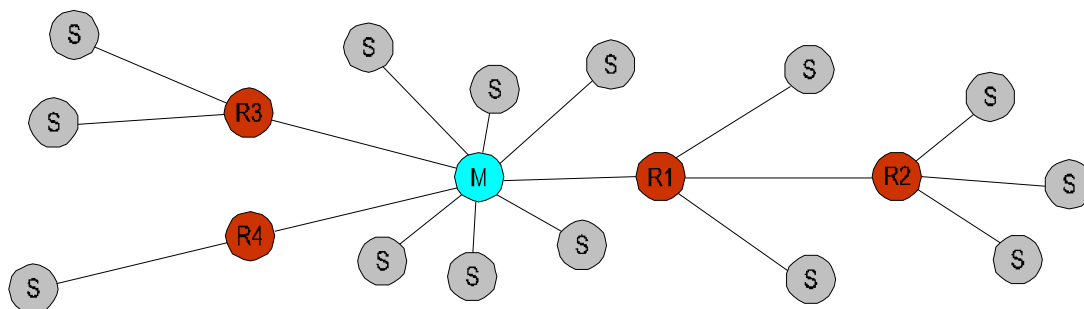
Komunikace mezi RF masterem a RF periferním modulem je podporována pro topologie typu hvězda a topologie typu mesh.

Topologie typu hvězda představuje přímý komunikační dosah mezi masterem a RF modulem, master má vždy přímý komunikační dosah se všemi podřízenými RF moduly.



Obr. 3.2.2.1 Příklad topologie typu hvězda

Topologie typu mesh představuje takové rozmístění obsluhovaných jednotek, kdy master má přímý komunikační dosah pouze s některými jednotkami, do ostatních jednotek dosáhne použitím tzv. routerů. Router (opakovač) je zařízení, které příchozí RF paket přijme, zesílí a přepošle dále. Použitím routerů lze tedy zvětšit základní komunikační dosah mastera.



Obr. 3.2.2.2 Příklad topologie typu mesh

V jedné mesh síti lze použít maximálně 4 routerů. Vyslaný RF paket musí ke svému příjemci doputovat s využitím maximálně 5 přeskoků (hopů). Každý hop představuje zvětšení časové prodlevy mezi vysláním a doručením RF paketu (prodlužuje se reakční doba mezi povelům a akcí).

Pro funkci routeru lze použít buď jednoúčelový RF router, nebo kterýkoliv RF modul v trvalém provozu (funkce routeru se modulu přiřadí při konfiguraci modulu do RFox sítě).

Z hlediska provozu se v RFox síti mohou vyskytovat moduly s trvalým provozem a moduly s přerušovaným provozem.

Moduly s trvalým provozem jsou kdykoli schopné reagovat na povely mastera (většinou trvale napájené moduly).

Moduly s přerušovaným provozem přecházejí do režimu „spánku“ (sleep mode), během kterého nereagují na povely mastera (většinou bateriově napájené moduly).

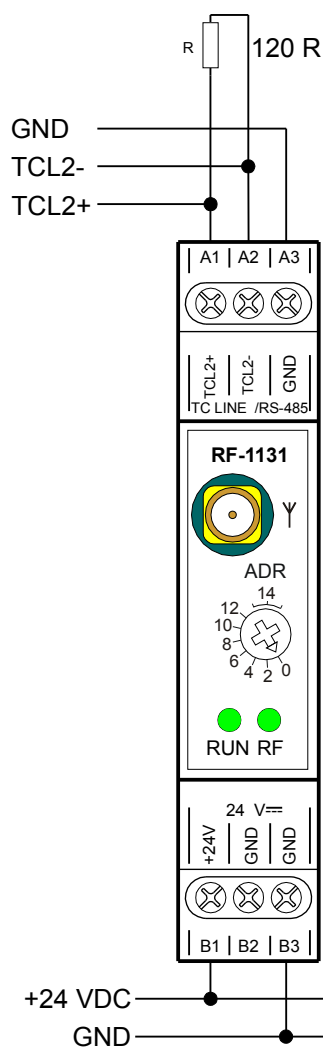
Ze sleep režimu mohou moduly přejít na základě uživatelské akce (např. stisk tlačítka na modulu), nebo na základě časové akce (vypršení časové prodlevy).

3.2.3 RF master RF-1131

RF master realizuje komunikaci s RF periferními moduly a získaná data předává po systémové komunikační sběrnici (TCL2) do nadřazeného základního modulu.

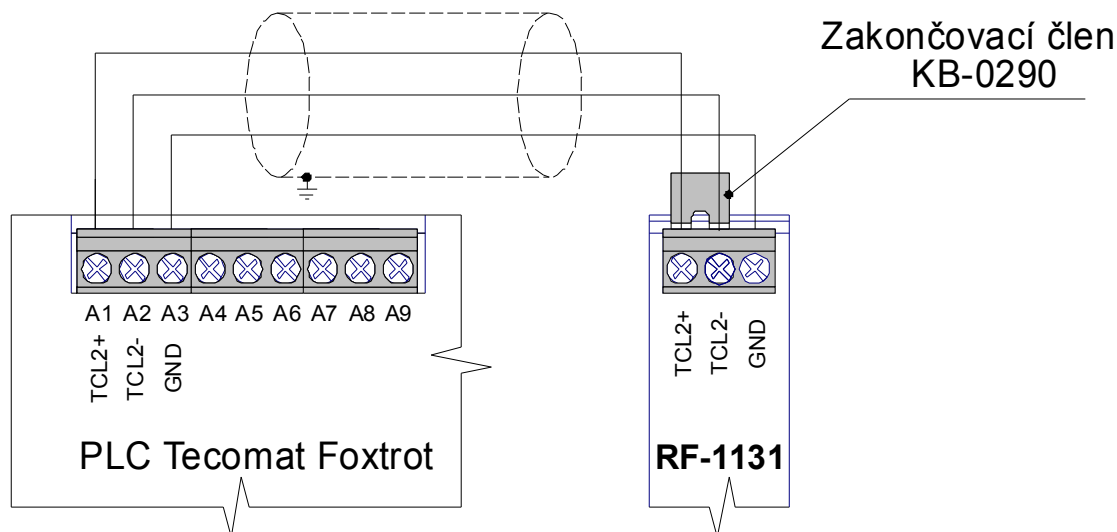
Master je realizován jako externí periferní modul systémové komunikační sběrnice TCL2, s označením RF-1131.

Jeden RF master umožňuje obsloužit až 64 periferních RF modulů. Základní modul Tecomat Foxtrot umožňuje obsloužit jeden interní RF master a až 4 externí RF mastery.



Obr. 3.2.3.1 Svorkové zapojení externího RFox mastera RF-1131

Externí master RF-1131 se propojuje k PLC Tecomat Foxtrot pomocí vazebních obvodů rozhraní vyvedených na svorky A1 až A3 svorkovnice označené TC LINE.



Obr. 3.2.3.2 Připojení modulu RF-1131 k PLC TECOMAT Foxtrot

Na straně PLC je komunikační linka TCL2 impedančně zakončena uvnitř PLC. Na straně modulu RF-1131 je nutné impedanční zakončení linky provést. Zakončení se provádí pomocí zakončovacího členu KB-0290 (TXN 102 90, 120Ω), zapojeného mezi svorky TCL2+ a TCL2-. Tento zakončovací člen je součástí příbalu PLC Tecomat Foxtrot. Pokud jsou na komunikační lince TCL2 další moduly, zakončení se provádí vždy až na konci celé linky!

Napájení modulu

RF master pro provoz vyžaduje napájení 24V DC. K napájení lze využít stejný napájecí zdroj, který je využit pro napájení CPU. Interní RF master je napájen přímo vnitřními obvody CPU, napájení externího mastera se připojuje na svorky +24V a GND.

Anténa pro RF master

RFox master vyžaduje pro svoji funkci [externí anténu](#), kterou připojíme do konektoru SMA na čelním panelu. Je možno použít buď anténu přímo našroubovanou na modul, případně anténu se stíněným kablíkem pro umístění mimo prostor rozvaděče. Bližší informace o anténách vhodných pro RF master (a také pro RFox periferní moduly s konektorem SMA pro připojení externí antény) jsou uvedeny v kapitole [Antény pro SMS modem a RFox](#).

3.2.4 RFox router R-RT-2305W

Interiérový modul routeru R-RT-2305W je určen pro zvýšení základního komunikačního dosahu jednotlivých radiových modulů. Router je v zásuvkovém provedení pro síťové zásuvky 230VAC, obsahuje jednu zelenou indikační LED.

Router svou funkcí zajišťuje příjem RF paketu a jeho následné přeposlání RF paketu dále. V jedné RFox lince je možné použít maximálně 4 routery.

Router je realizován jako adaptér do zásuvky 230VAC a kromě síťové vidlice nemá žádné další připojovací prvky.

3.3 Sběrnice TCL2 – zásady projektování a instalace

Periferní moduly na sběrnici TCL2 (např. IB-1301) jedné sestavy PLC Foxtrot (tj. všechny periferní moduly ovládané jedním základním modulem) musíme vzájemně propojit sběrnicevým propojením, které se zapojuje do svorek na levém horním kraji modulu (sběrnice TCL2 a popř. napájení). Propojení modulů **MUSÍ** být provedeno lineárně (tzn. že moduly jsou propojeny v sérii jeden za druhým, nelze realizovat odbočku), centrální modul **MUSÍ** být na jednom konci sběrnice, na druhý konec **musíme** osadit zakončovací odpor 120Ω nebo modul zakončení sběrnice KB-0290 (je v příbalu každého základního modulu Foxtrot).

Moduly na sběrnici TCL2 rozdělujeme do několika skupin. Z každé skupiny je možno na jednu sběrnici TCL2 (s jedním masterem) připojit libovolnou kombinaci modulů v daném maximálním počtu:

skupina	Typy modulů	Max. počet modulů na sběrnici TCL2 (TCL2A)	Max. počet modulů na sběrnici TCL2B (pouze pro CP-1003)
Periferní moduly	IB, OS, IR, IT, OT, UC	10	10
Komunikační moduly	SC	6 (součet obou sběrnic CP-1003)	
Externí master moduly	CF-1141, RF-1131	4 (součet obou sběrnic CP-1003)	
Operátorské panely	ID	4 (součet obou sběrnic CP-1003)	

Moduly ze všech skupin (v max. počtu dle tabulky) lze připojit na jeden master TCL2 (základní modul Foxtrot) současně.

Výjimkou je základní modul CP-1003, který je osazen dvěma mastery sběrnice TCL2. Na první (TCL2A) i druhou sběrnici (TCL2B) lze současně připojit 10 periferních modulů (na obou sběrnicích mohou být periferní moduly se stejnou adresou), moduly z ostatních skupin lze připojit libovolně na obě sběrnice, ale počtem a adresací se sběrnice chovají jako sběrnice jedna.

3.3.1 Instalace sběrnice TCL2

Jednotlivé moduly Foxtrot propojujeme kabely určenými pro sběrnici RS-485, min. 2 páry (propojení pouze komunikační sběrnice, viz kapitola 3.3.3), nebo kabely včetně napájení (pro sběrnici TCL2 musíme opět použít kabel určený pro sběrnici RS-485 (propojení včetně napájení - viz kapitola 3.3.2). V případě větší vzdálenosti (typ. nad 10m) propojujeme vždy pouze komunikační sběrnici bez napájení (kapitola 3.3.3). Vždy musíme použít kvalitní stíněný kabel a stínění **MUSÍ** být vždy připojeno na hlavní zemní svorku pouze na jednom konci kabelu !

Sběrnice TCL propojená metalickými kabely (RS-485) musí být vždy na obou koncích zakončena. Na straně základního modulu je zakončení realizováno pevně přímo uvnitř základního modulu – základní modul **MUSÍ** být vždy na jednom konci sběrnice !

Druhý konec sběrnice zakončíme externím odporem cca 120Ω osazeným mezi signály TCL2+ a TCL2-. Pro snadnou instalaci je v příbalu základního modulu k dispozici zakončovací člen KB-0290 (samostatné obj. číslo TXN 102 90), který obsahuje požadovaný zakončovací odpor 120Ω a je uzpůsoben pro zasunutí do svorek TCL2 (většinou A1, A2). Při montáži zasuneme zakončovací člen do svorek, zasuneme instalovaný vodič propojení sběrnice a svorky utáhneme.

Moduly mohou být vzájemně propojeny také optickými kabely nebo kombinací optických a metalických kabelů. K propojení optickým kabelem je třeba použít převodník na optiku KB-0552 (zapojení viz kapitola 3.3.5). Moduly propojíme standardními patch kabely ST-ST.

Optický kabel zaručuje galvanické oddělení a proto pro napájení následujícího modulu musí být samostatný napájecí zdroj.

V následující tabulce uvádíme souhrnné vlastnosti možných způsobů propojení modulů Foxtrot do sestav. Uvedené možnosti propojení je samozřejmě možné vzájemně kombinovat:

Tab 3.3.1.1 Možnosti propojení modulů systému Foxtrot - souhrn.

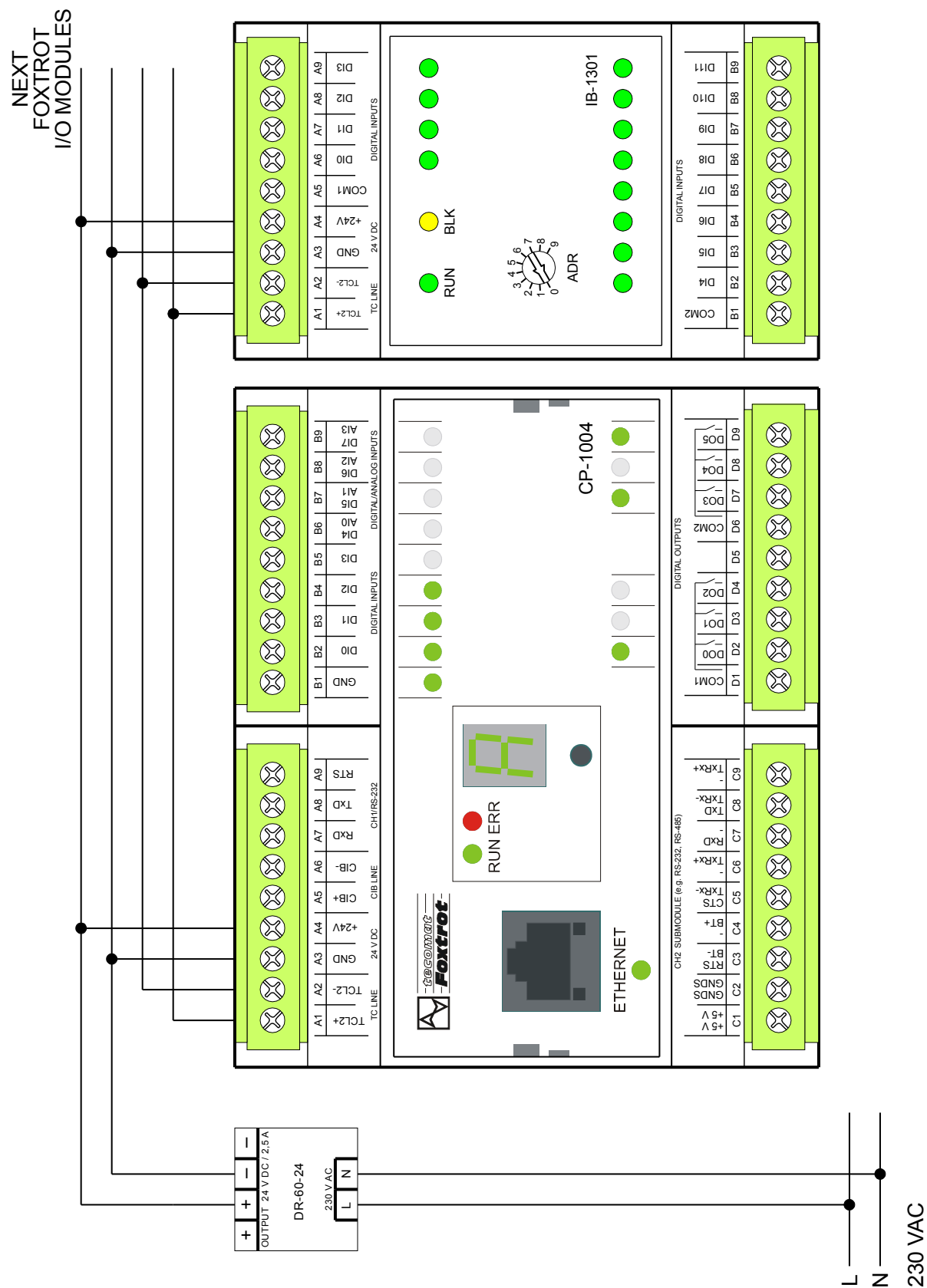
řešení	1	2	3
HW (přídavný)	-	-	KB-0552
Přenosové médium	Kabel (2x kroucený pár)	Kroucený pár + GND (2x kroucený pár)	Optický kabel
Distribuce napájení	ANO	NE	NE
Galvanické oddělení sběrnice	NE	NE	ANO
Použitý kabel	Dle specifikace RS-485	Dle specifikace RS-485	Standardní patch kabel ST-ST
Konektor	Šroubovací svorky	Šroubovací svorky	2x ST
Útlum cca	-	-	3,5 dB/km
Vlnová délka	-	-	820 nm
Typ vlákna	-	-	sklo multimode 62.5/125 mm
Max. počet I/O modulů k jedné CP	10	10	10
Max. délka jednoho segmentu sběrnice	10 m	400 m	max. 1,7 km
Max. celková délka sběrnice	10 m	400 m	Dle počtu segmentů
Podrobné informace najdete	3.3.2	3.3.3	[2]

Poznámky k jednotlivým řešením:

1. Základní způsob propojení včetně napájení. Vhodné pro sestavy s několika moduly v jednom rozvaděči. Toto řešení je omezené max. délkou sběrnice (vedení napájení).
2. Propojení v případě větší vzdálenosti mezi moduly – řídicí systém distribuovaný v několika skříních v technologii apod. Každý modul (nebo několik modulů pohromadě) musí mít svůj zdroj. Propojení sběrnice TCL2 umožňuje použít libovolný kabel splňující požadavky pro sběrnici RS-485, protažený kanály, průchodkami rozvaděčů.
3. Propojení pro velké vzdálenosti (nejkvalitnější řešení). Vzhledem k tomu, že délky jednotlivých segmentů se počítají, můžeme dosáhnout až km délky sběrnice celého systému. Optický kabel zaručuje galvanické oddělení a proto v modulu (seskupení modulů) připojeném optickým kabelem musí být umístěn napájecí zdroj.

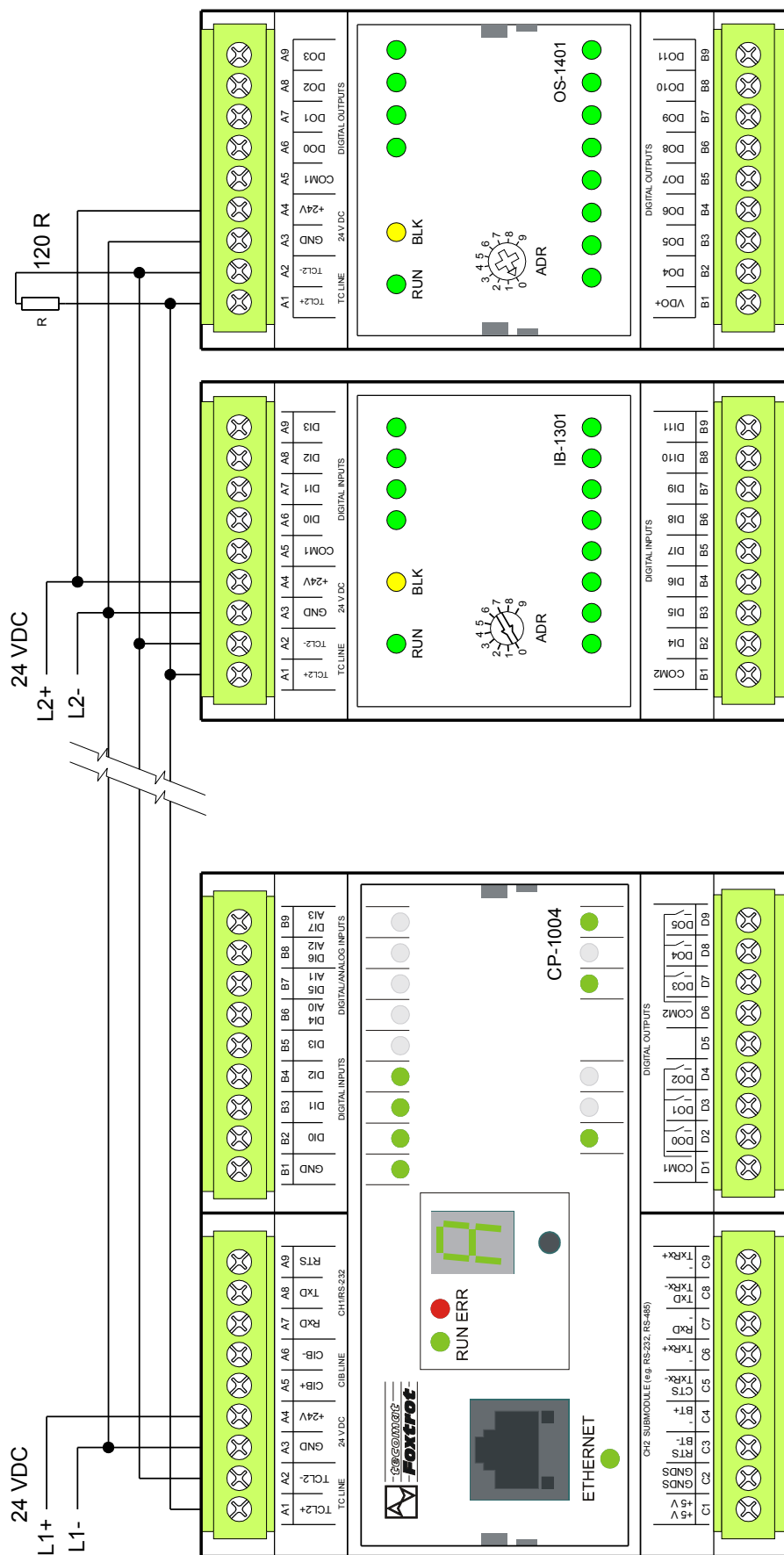
3.3.2 Připojení rozšiřovacích modulů k systému FOXTROT (sběrnice TCL2 s napájením)

Následující obrázek 3.3.2.1 zobrazuje základní připojení rozšiřovacích modulů k základnímu modulu. Periferní moduly jsou propojeny včetně napájení. Poslední modul na sběrnici (nejvzdálenější od základního modulu) musí být vždy osazen zakončovací odporem sběrnice TCL2 (viz odpor na obr. 3.3.3.1).



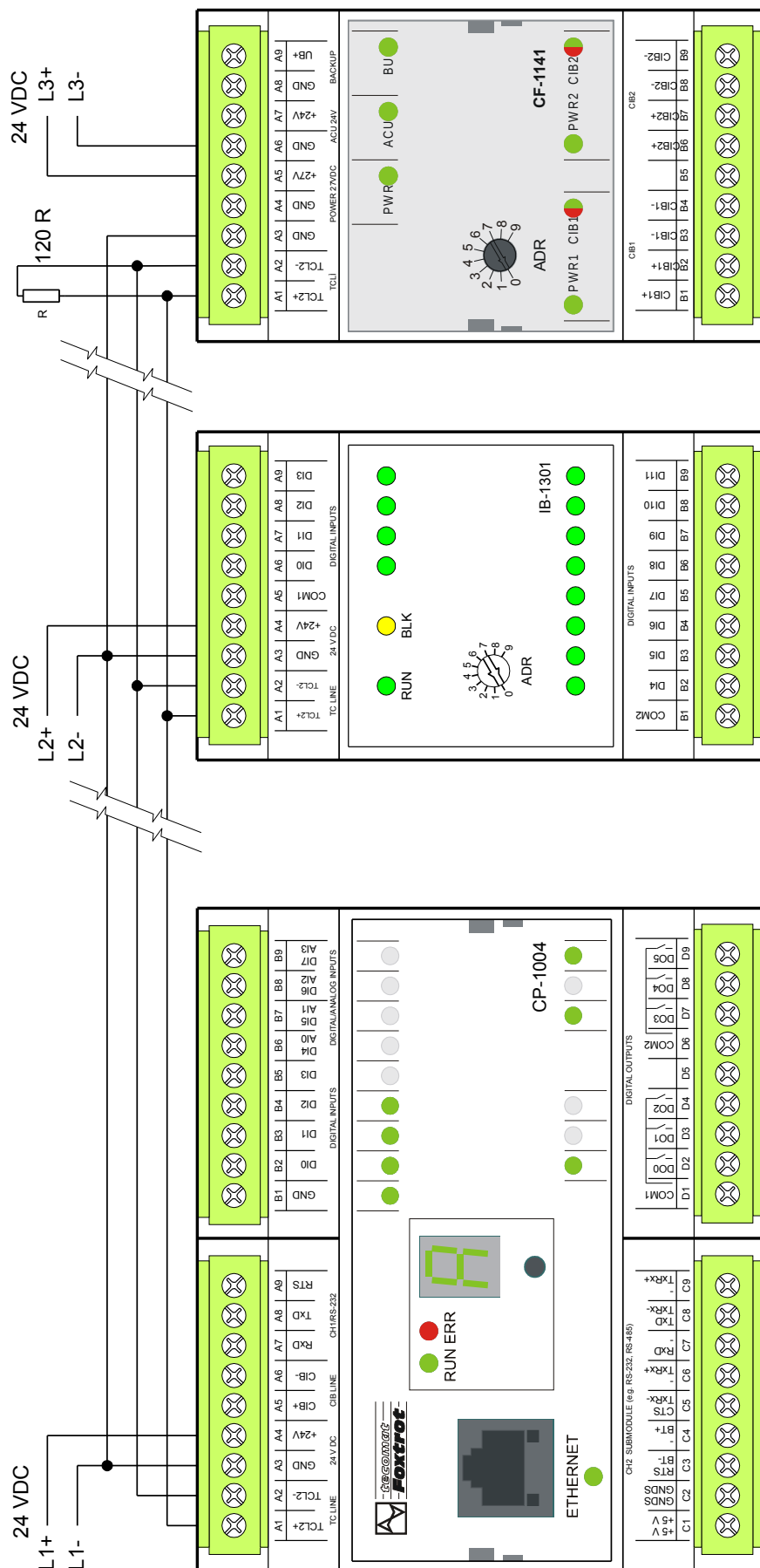
Obr.3.3.2.1 Základní schéma zapojení sběrnice TCL2 s napájením

3.3.3 Připojení vzdálených periferních modulů FOXTROT (sběrnice TCL2 bez napájení)



Obr.3.3.3.1 Základní schéma zapojení sběrnice TCL2 bez napájení

3.3.4 Připojení vzdálených periferních modulů FOXTROT a modulu MASTER sběrnice CIB



3.3.5 Připojení periferních modulů FOXTROT optickým kabelem, modul KB-0552

Moduly optického propojení KB-0552 jsou určeny pro připojení optických kabelů s optickými konektory typu ST. Modul neobsahuje zakončení metalické sběrnice TCL2 (odpor 120 Ω), takže nemusí být vždy na konci metalické linky. Pokud je na konci metalické linky, pak musí být použit zakončovací člen KB-0290.

Moduly optického propojení KB-0552 se propojují duplexním skleněným optickým kabelem (se dvěma vlákny - pro každý směr přenosu jedno) 62,5/125 μm nebo 50/125 μm do vzdálenosti až 1750 m. Případně je možné použít dva jednovláknové optické kabely. Parametry modulu KB0552 jsou uvedeny v tab.3.3.5.1.

Objednací číslo modulu KB-0552 je TXN 105 52.

Tab.3.3.5.1 Základní parametry modulů optického propojení sběrnice KB-0552

Typ modulů		KB-0552		
Norma výroby		ČSN EN 61131-2		
Třída ochrany elektrického předmětu ČSN 33 0600		III		
Připojení		šroubovací svorky		
		Duplex 2×ST		
Napájení		24 V DC		
Příkon		1,2 W		
Vlnová délka optického záření		820 nm		
Pracovní teplota		0°C až +55 °C		
Překlenutelný útlum		min. 8 dB, typ. 15 dB		
Střední doba užití při teplotě okolí 55°C (−3 dB výkonu)		33 roků		
Střední doba užití při teplotě okolí 40°C (−3 dB výkonu)		68 roků		
Vysílač		min.	typ.	max.
			[dBm]	
Optický výkon vysílače při 25 °C	$P_{T(max)}$	−15,0	−12,0	−10,0
Celkový optický výkon		0,355 mW		
Přijímač		min.	typ.	max.
			[dBm]	
Vstupní optický výkon „log.0“ 0 až +70°C	$P_{RL(max)}$	−24,0		−10,0
Vstupní optický výkon „log.0“ při 25°C	$P_{RL(max)}$	−25,4		−9,2
Vstupní optický výkon „log.1“	P_{RH}			−40,0

Optický kabel, parametry a požadavky

Tab.3.3.5.2 Základní parametry optických kabelů se skleněným multimodovým vláknem

Optický konektor připojení	Duplex 2× ST
Vlnová délka optického záření	820 nm
Typ vlákna	sklo multimode 62.5/125 μm nebo 50/125 μm
Pracovní teplota	−40°C až +85 °C
Instalační teplota	0 °C až +70°C
Útlum kabelu na 1 km délky typ. α	3,5 dBm
Max. krátkodobé namáhání v tahu (< 30 min.)	500 N
Zpoždění dané rychlostí šíření	5 ns/m
Max. trvalé namáhání v tahu	1 N
Max. trvalý poloměr ohybu	35 mm
Vnější průměr obalu jednoho vlákna (2x)	3 až 6 mm

Maximální délka kabelu závisí na vysílaném optickém výkonu, citlivosti přijímače a útlumu použitého kabelu:

$$L_{(max)} = (P_{T (max)} - P_{RL(max)}) / \alpha \quad [m]$$

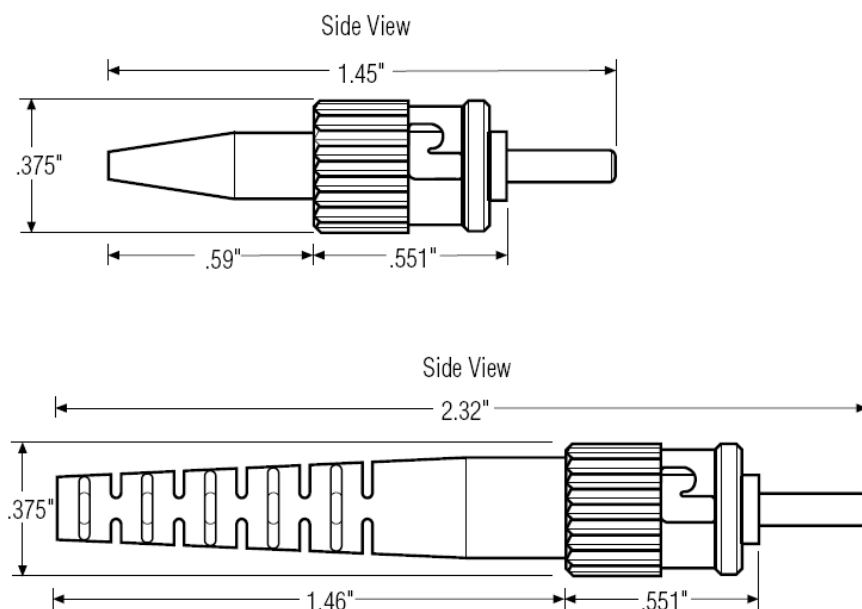
$L_{(max)}$ maximální délka
 $P_{T (max)}$ nejmenší hodnota optického výkonu vysílače
 $P_{RL(max)}$ největší hodnota vstupního optického výkonu pro log.0
 α hodnota útlumu kabelu na 1 m délky

Výkon vysílače je také závislý na teplotě.

$$P_{T (t)} = P_{T (25^{\circ}C)} + \Delta P_T / \Delta T \times (t - 25^{\circ}C)$$

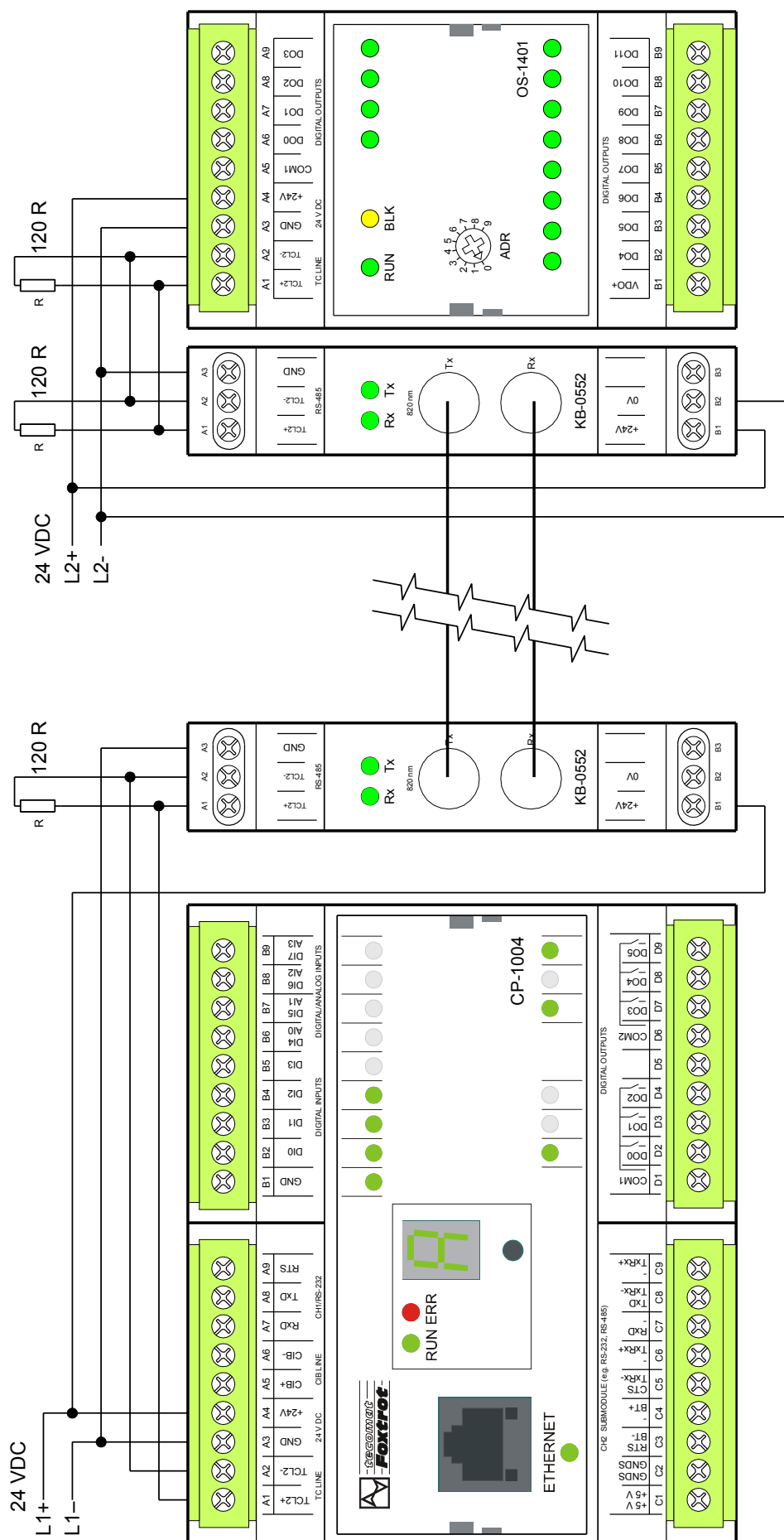
Útlum kabelu je také závislý na teplotě.

$$\alpha_{(t)} = \alpha + \Delta \alpha_T / \Delta T \times (t - 25^{\circ}C)$$



Obr.3.3.5.1 Mechanické rozměry optického konektoru ST

Obr.3.3.5.2 Příklad propojení TCL2 systému Foxtrot optickým kabelem (na další straně)



3.4 Sériová komunikační rozhraní RS-232, RS-485, RS-422, CAN a další...

Základní modul CP-1000 (podobně jako další základní moduly Foxtrot, např. CP-1006...) je vždy osazen komunikačním rozhraním RS-232 vyvedeném na kanále CH1 a dále možností osadit výměnné submoduly na kanál CH2, kde lze realizovat celou řadu dalších rozhraní, včetně až např. 3x RS-485 apod. (kanály CH2 až CH4). Podrobné informace o možných rozhraních, vhodných submodulech a příkladech zapojení naleznete v [dokumentaci \[4\]](#).

Základní informace o rozhraní RS-485, včetně doporučených kabelů naleznete v následující kapitole. Informace o ochraně proti přepětí rozhraní RS-485 jsou uvedeny v kapitole 13.5.

Některá speciální rozhraní, nebo zařízení připojena na sériové komunikační kanály jsou popsána v této dokumentaci, např.:

[Připojení měřičů s rozhraním MBus](#)

[Rozhraní DMX pro řízení osvětlení](#)

[Připojení elektroměrů s komunikačním rozhraním RS-485](#)

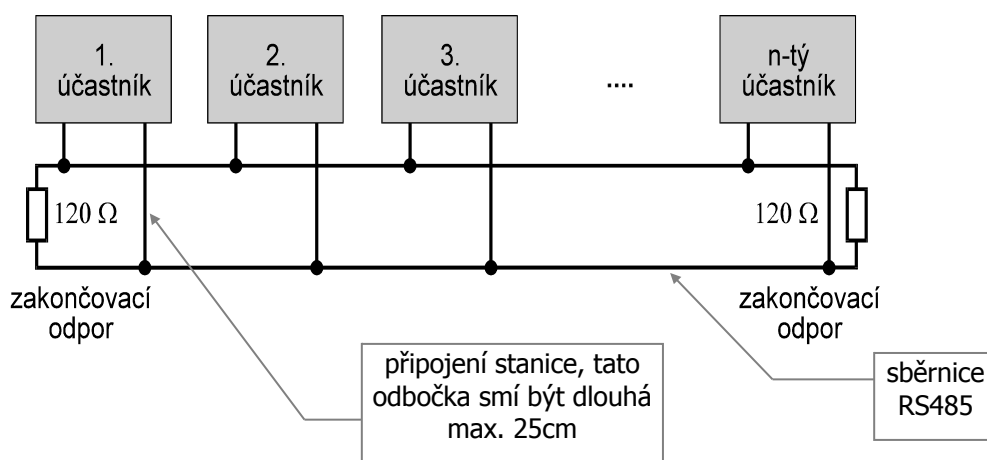
3.4.1 Základní informace o rozhraní RS-485

Tento typ rozhraní umožňuje připojení až 32 zařízení (pro některé typy rozhraní je možno zapojit více účastníků sítě) a je někdy uváděn jako mnohospádové rozhraní (multidrop interface).

Využívá poloduplexní provoz, což znamená úsporu vodičů v kabelu, je odolné vůči rušení, umožňuje budovat sériovou linku až 1,2 km dlouhou (bez použití opakovače). Pro správnou funkci tohoto rozhraní je třeba zajistit zakončovací odpory $120\ \Omega$ na každém konci kabelu.

Zakončovací odpor vyhoví jakýkoli odpor $120\ \Omega$, min. 0,25W umístěný vždy na svorkovnicích u zařízení na obou koncích sítě. V systémech FOXTROT je tento požadavek řešen obvody zakončení osazenými na submodulech sériových rozhraní RS485, obsahujícími zakončovací odpor $120\ \Omega$ a obvody pro korektní definování klidového stavu na lince.

Vedení musí zachovávat charakter sběrnice, tj. kabel musí být veden vždy od stanice k následující stanici. Je-li nezbytné udělat odbočení, musí být odbočka dlouhá max. 25cm (na této odbočce nesmí být zakončovací odpor !).



Obr. 3.4.1.1 Základní zapojení komunikační linky RS-485

Poznámky:

- 1) Stínění vždy připojujeme pouze na jedné straně vedení.
- 2) Poslední řídicí systém na sběrnici osadíme odporem $120\ \Omega$ (propojujeme-li pouze dva systémy, zapojíme odpory nebo obvody zakončení na oba konce kabelu)
- 3) Vždy propojujeme shodně označené svorky TxRx+ (někde TxRxA), shodně i TxRx- (TxRxB)

Při rozsáhlých sítích může dojít vlivem nevhodné instalace k posunu potenciálů komunikačních rozhraní. Tento problém částečně odstraní propojení svorek GND jednotlivých účastníků sítě (ale jde o řešení důsledků, ne příčiny). Lepší řešení je použití galvanického oddělení jednotlivých účastníků sítě (submoduly rozhraní MR zajišťují vždy galvanické oddělení linky), event. najít a odstranit příčinu posunu potenciálů.

Technické parametry rozhraní RS-485

Maximální přenosová rychlost	cca 1 Mb/s
Maximální délka linky	1200 m ¹⁾
Výstupní úroveň (rozdílové úrovně)	Max. $\pm 6\text{ V}$

¹⁾ Při maximální délce linky není dosaženo maximální přenosové rychlosti.

Kabely pro komunikační síť klademe vždy mimo přímý kontakt se silovými kabely (odstup doporučen min. 15 cm), vedeme mimo místa se silným rušením nebo z možností vzniku výbojů. Komunikační rozhraní můžeme vést společně s kabely pro analogové signály, ostatní datové sítě apod.

Vždy při pokládce v prostředí s možností vzniku rušení nebo při vedení na větší vzdálenosti použijeme stíněné kabely (zásady stínění viz příslušná kapitola).

3.4.2 Doporučené kabely pro komunikace RS-485

Pro rozhraní RS-485 pro malé vzdálenosti (desítky až cca 100 m) vyhoví podobné kabely s alespoň dvěma žílami (nejlépe kroucenými):

[SYKFY 1x2x0,5](#)

Pro rozhraní RS-485 a využití max. vzdálenosti je nutné použít kabel s krouceným párem o průměru žíly 0,5mm až 0,8mm, stíněný, s impedancí blízkou 120 Ω. Pro tyto účely se často nabízí speciální zahraniční kabely, které jsou často cenově nepřijatelné. Ze sortimentu cenově výhodných kabelů splňujících požadavky doporučujeme:

PCEHY 1x2x0,5 (výrobce VÚKI a.s.)

Pro rozhraní RS-485 s propojením signálových zemí GND (pro rozsáhlé sítě při nebezpečí vzniku potenciálových rozdílů mezi stanicemi - parazitní potenciál) a rozhraní. Ze sortimentu cenově výhodných kabelů splňujících požadavky doporučujeme:

[SYKFY 2x2x0,5](#)

PCEHY 4x2x0,6

Pro rozhraní RS-232 vyhovuje většina kabelů s 4 žílami průměru min. 0,4 mm, stíněné s izolací PVC. Doporučené kabely:

[SYKFY 2x2x0,5](#)

Technické vlastnosti kabelů PCEHY

Typ kabelu		PCEHY 1x2x0,5	PCEHY 4x2x0,5	PCEHY 4x2x0,6
Vlnová impedance	[Ω]	100 ± 15	100 ± 15	100 ± 15
Elektrický odpor jádra	[Ω.km]	97,8	97,8	67,9
Izolační odpor	[GΩ.km]	5	5	5
Měrný útlum 256 kHz	[dB/100m]	2,0	2,1 2,1	2,1
1 Mhz		3,5	4,3 4,3	4,3
4 Mhz		6,2	6,6 7,2	6,6
10 Mhz		9,0	9,2 10,2	9,2
20 Mhz		11,9	22,0 -	22,0
Přeslechové tlumení z blízkého konce min. při 1 MHz	[dB]	-	62 56	62
10 Mhz			47 41	47
100 Mhz			32 -	32
Teplotní rozsah	[°C]	-30 ÷ +70 °C	-30 ÷ +70 °C	-30 ÷ +70 °C
Min. poloměr ohybu	[mm]	15	15	15
Kat. EIA/TIA-568		-	CAT. 5 CAT. 4	CAT. 5

4 Vytápění, chlazení, větrání

Systém Foxtrot umožňuje realizovat jak jednoduchá řešení např. regulace a řízení plynového kotle s deskovými radiátory,
přes složitější sestavy s podlahovými konvektory, podlahovým vytápěním a řízením kombinací více zdrojů tepla (tepelná čerpadla, kotle na plyn, tekutá i automatické kotle na pevná paliva, solární teplovodní systémy)
až po komfortní sestavy vytápění, chlazení (jednotky fan-coil, stropní chlazení, dálkově řízené klimatizační jednotky atd...) a řízeného rekuperačního větrání (centrální i decentralizované).

4.1 Teplovodní otopná tělesa, deskové radiátory

Standardní radiátorové ventily ovládáme elektricky řízenými pohony, které se vyrábějí v řadě typů (liší se rozměry, příkonem, dobou otevíření a zavření, způsobem řízení, napájecím napětím, polohu v klidovém stavu, možnostmi různého šroubení směrem k ventilu a cenou).

Pro běžné aplikace (teplovodní deskové radiátory) můžeme použít:

CFox hlavici **C-HC-0201F-E** nebo C-HC-0101F (v přípravě) a v případě požadavku na bezdrátové provedení můžeme využít

RFox bateriovou hlavici **R-HC-0101F**.

První dvě hlavice jsou napájené přímo z CIB sběrnice, jsou motorické s plynulým řízením otevíření 0÷100%.

Hlavice R-HC-0101F je napájena z jedné nebo dvou AA baterií 3,6V.

C-HC-0101F má extrémně malý příkon (cca 0,6 W během pohybu), je mechanicky shodná s RFox hlavici R-HC-0101F.

C-HC-0201F-E je menší, v pohybu má větší příkon, umožňuje připojit 2 externí čidla (teplota, okenní kontakt) a má k dispozici velký sortiment adaptérů pro různé ventily a ventilové vložky.

Další možností je využití elektricky ovládaných hlavíc spínaných reléovými výstupy nebo ovládané analogovým výstupem 0÷10V.

Napájení 24V preferujeme z důvodu elektrické bezpečnosti (přístup dětí k hlavici) s nevýhodou rozvodu napájení 24V a napájecího zdroje s příslušným výkonem.

Napětí 230V je dostupné v každém místě instalace, nejsou potřeba rozvody 24V a dimenzování výkonu zdroje 24V.

Spojité řízení 0÷10V umožňuje komfortnější regulaci, ale jsou cenově nejvyšší.

Doporučujeme pohony **Alpha AA**. Tyto pohony mají velmi širokou řadu adaptérů k běžným i méně běžným radiátorovým ventilům, příjemným designem a několika variantami napájení a řízení.

K pohonu je nutné doobjednat ventil adaptér podle konkrétního výrobce a typu radiátorového ventilu.

Podrobné informace o hlavících AA a ventil-adaptérech naleznete v kapitole [4.1.3](#)

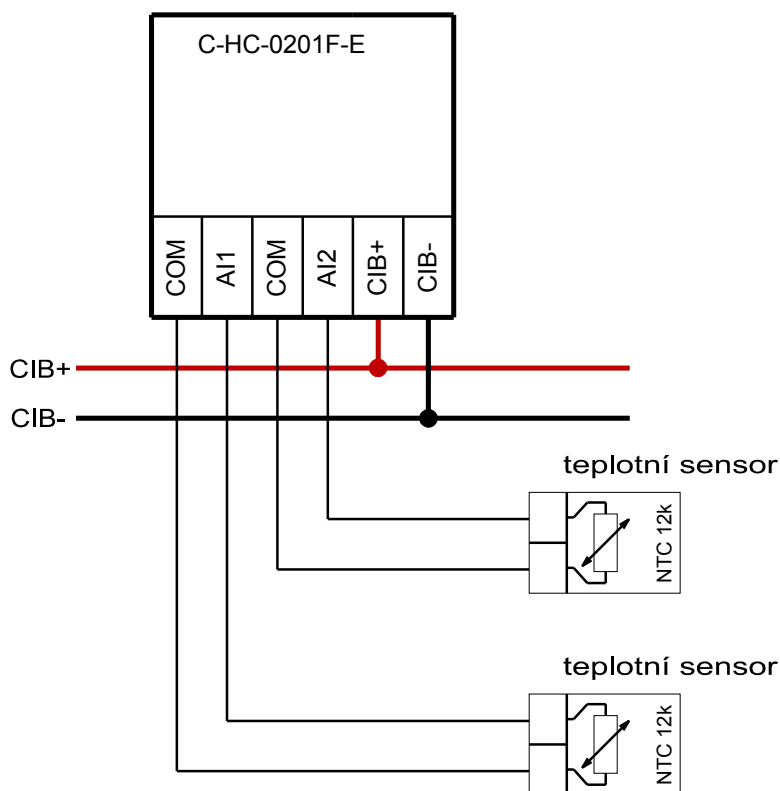
Při projekci regulace vytápění je nutné odborné posouzení:

- typu ventilů, způsobu upevnění hlavice a rozměrového přizpůsobení
- stavu ventilů v případě, že již byly v provozu (bezprostředně před osazením el. hlavice je nutné ověřit, zda již nedošlo k zatuhnutí kuželky působením nečistot otopného média)
- omezení max. diferenčního tlaku v otopné soustavě v situacích, kdy jsou všechny nebo téměř všechny ventily uzavřeny a dosud běží oběhové čerpadlo; nápravným opatřením může být instalace přepouštěcího ventilu nebo čerpadla s elektronickým řízením otáček a vhodnou charakteristikou tlaku v závislosti na průtoku.

4.1.1 Motorická CFox hlavice C-HC-0201F-E

Ke spojitému řízení radiátorových ventilů můžeme využít motorickou hlavici C-HC-0201F-E. Hlavice je napájena z CIB sběrnice a je osazena 2 analogovými vstupy a interním čidlem teploty. Hlavice je osazena tichým motorem s převodovkou s typickým zdvihem pro většinu typů ventilů cca 1,5mm (max. zdvih je 2,5 mm). Přesnou hodnotu zdvihu lze dostavit při konfiguraci modulu v prostředí Mosaic. Hlavice umožňuje manuální nebo automatickou adaptaci na ventil. Modul C-HC-0201F-E se montuje pomocí adaptéru na ventil do libovolné polohy. Nedoporučuje se ale montovat hlavici k ventilu zespodu, neboť voda prosakující z netěsného ventilu může způsobit poškození hlavice. Interní čidlo teploty zabezpečuje protimrazovou ochranu (jakmile klesne teplota pod 5°C, tak bez ohledu na komunikaci hlavice otevře ventil). Hlavice také automaticky zabezpečuje protočení ventilu (vždy po 30-ti dnech klidu).

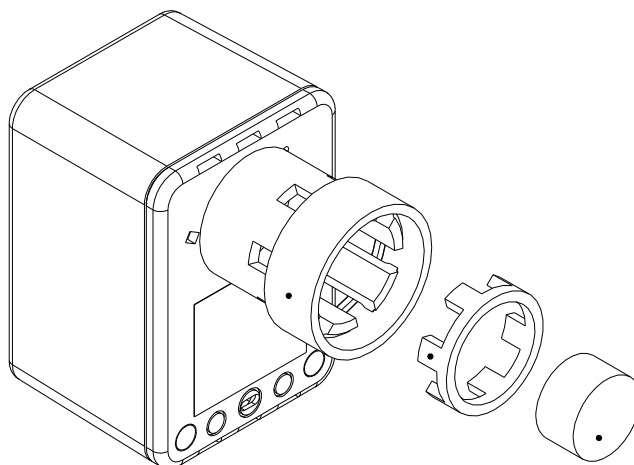
Vždy je při objednávce nutné přibjednat adaptér pro upevnění na ovládaný ventil. K dispozici jsou adaptéry pro řadu ventilů a ventilových vložek, viz tabulka níže (adaptér se skládá z několika částí, které jsou v druhé tabulce vyspecifikované).



Obr. 4.1.1.1 Příklad zapojení – motorická hlavice CIB pro radiátorové ventily C-HC-0201F-E

Poznámky:

- 1) Motorická hlavice je osazena dvěma vstupy konfigurovatelnými jako analogové (pro teplotní čidla) nebo jako binární bezpotenciálové vstupy (okenní kontakt). Takže např. k hlavici můžeme připojit [čidlo teploty v prostoru](#) a okenní kontakt zároveň.
- 2) Kabely k externím čidlům připojíme na svorkovnici pod krytem hlavice, vývod kabelů je řešen vylamovacími otvory ve spodní části krytu hlavice (viz obr. 4.1.1.2)
- 3) K hlavici je nutno doobjednat příslušný adaptér dle konkrétního ventilu (přehled viz následující tabulka)
- 4) pro připojení externích čidel teploty nebo kontaktních vstupů jsou osazeny Push-in svorky pro průřez vodiče 0,14 ÷ 1,5 mm²



Obr. 4.1.1.2 umístění otvorů pro kabely a znázornění osazení součástí adaptéru hlavice

Adaptér elektronické hlavice C-HC-0201F-E musí odpovídat typu termostatického ventilu, na který bude hlavice montována. Na trhu je k dispozici velké množství různých typů termostatických ventilů. Na převážnou část z nich je možné aplikovat hlavice C-HC-0201F-E.

Základní varianty hlavic včetně adaptérů pro běžně používané ventily jsou v následující tabulce:

Obj. číslo	adaptér hlavice	vnitřní závit	použitelné pro ventily
TXN 133 48.01	HS-Heimeier	M30x1,5mm	Heimeier, Oventrop, Ivar, Honeywell, Siemens, Jaga, Landis&Gyr atd.
TXN 133 48.02	HS-Comap	M28x1,5mm	Comap, Herz
TXN 133 48.03	HS-Danfoss RA	klip	Danfoss RA, vložka Brugman (OV)
TXN 133 48.04	HS-Giacomini	klip	Giacomini

Podrobnější seznam použitelných ventilů včetně potřebných prvků pro připojení jsou uvedeny v následujícím přehledu.

Přehled adaptérů nebo přípojovacích prvků pro ventily a ventilové vložky

Přehled typů ventilů (včetně vyobrazení) a příslušné adaptéry nabízí následující tabulka (kliknutím na miniaturu obrázku se zobrazí detailní snímek). Vzhledem k tomu, že průběžně neustále dochází k různým konstrukčním změnám ventilových armatur, nemusí být uvedené údaje vždy aktuální.

	ventil	značky na ventilu	poznámky	Adaptér	Rozpis prvků pro připojení
	Comap M28	"sar"	5	HS-Comap	EA006+RK+DV
	Comap M30	"sar"	1,6	HS-Heimeier	EA007+RK+DV
	Danfoss RA			HS-Danfoss RA	EA008+2xM4
	Danfoss RTD				EA007+RKx
	Heimeier		1	HS-Heimeier	EA007+RK+DV
	Giacomini-klip			HS-Giacomini	EA009+DV+2xM4
	Giacomini-závit		3	HS-Heimeier	EA007+RK+DV
	Honeywell typ SL	"MNG"	1	HS-Heimeier	EA007+RK+DV
	Honeywell typ THV-NF-V	"MNG"		HS-Heimeier	EA007+RK+DV
	Landis&Gyr - Siemens	"L&G"	1	HS-Heimeier	EA007+RK+DV
	Siemens - KOMBI			HS-Heimeier	EA007+RK+DV
	Oventrop	"OV"	1, 2	HS-Heimeier	EA007+RK+DV
	Jaga		1	HS-Heimeier	EA007+RK+DV
	Coterm	"CTM", "RD"			EA006+RKx
	Herz			HS-Comap	EA006+RK+DV
	SAM				EA006+RK+DV+DVx
	IVAR ventil - nový		1	HS-Heimeier	EA007+RK+DV
	IVAR ventil - starší				
	IVAR vložka rozdělovače		1	HS-Heimeier	EA007+RK+DV
	Kermi			HS-Heimeier	EA007+RK+DV
	Watts Catania			HS-Heimeier	EA007+RK+DV
	Schlösser	"JS"	1	HS-Heimeier	EA007+RK+DV
	TA Hydronics			HS-Heimeier	EA007+RK+DV
	Rehau, Gabotherm vložka rozdělovače				EA007+RK+DVx
	Brugman vložka rozdělovače	"OV" na červeném plastu		HS-Danfoss RA	EA008+2xM4
	CONNECTERM			HS-Heimeier	EA007+RK+DV
	Meibes			HS-Heimeier	EA007+RK+DV
	ICMA vložka rozdělovače		4	HS-Comap	EA006+RK+DV

Poznámky:

- 1) Montážní problém: **Šestihránná matice nad přípojovacím závitem ventilu nemá sražené hrany.** Plastový redukční kroužek je nutné narazit silou. Pokud na hrany dosednou právě i výstupky příruby, dojde k jejich mírnému rozevření, což může ztížit našroubování převlečné matice.
Montážní postup: Plastový redukční kroužek narazit tak, aby výstupky příruby hlavice **nedosedaly** na hrany kovové matice ventilu. Převlečnou matici zašroubovat natolik, aby hlavicí bylo možno ještě otočit. Teprve nyní pootočit hlavici do správné polohy a převlečnou matici dotáhnout. Hrany matice se zaříznou do plastového materiálu redukčního kroužku či příruby matice, ale neovlivní dosednutí na opěrnou plochu ventilu.
- 2) Jsou míněny ventily OVENTROP se závitem pro termostatické hlavice velikosti M30x1,5mm.

- 3) V r. 2008 se na trhu objevily ventily Giacomini se závitovým uchycením hlavice (M30x1,5). Jde (alespoň prozatím) o ventily R401H a R402H. Typ šroubení je shodný s typem pro Heimeier.
- 4) Může nastat problém při nasazování plastového kroužku RK na válcovou část hlavy ventilu. Nejde-li kroužek nasunout, zvětšete poněkud vnitřní průměr kroužku RK seškrábnutím jemné špony vhodným nástrojem.
- 5) Závit M28x1,5 mají ventily 809, 808, 908, 933, 3809, 3808, 3908
- 6) Závit M30x1,5 mají ventily COMAP: D3805E, D3804E, D3908E, D3809EBC, SF3805, SF3804, SF3908

Přehled součástí adaptérů pro ventily (lze objednat i samostatně):

- EA006 je převlečná matice se závitem M28x1,5mm
- EA007 je převlečná matice se závitem M30x1,5mm
- EA008 je převlečný kroužek na ventily Danfoss RA
- EA009 je převlečný kroužek na ventily Giacomini-klip
- RK je plastový (zubatý) redukční kroužek, výstupky kroužku zapadnou do drážek příruby hlavice
- RKx je plastový redukční kroužek RK snížený ve své válcové (plné) části o cca 2mm
- DV je distanční vložka (váleček) délky 10mm
- DVx je distanční vložka (váleček) délky 7,5mm

Přehled otopných těles opatřených ventilovými vložkami:

Na trhu se vyskytují teplovodní otopná tělesa různých výrobců, která jsou osazena ventilovými vložkami odlišných konstrukcí. Při zjišťování specifikace těchto ventilových vložek může být dílčím vodítkem i následující tabulka.

Otopná tělesa opatřená ventilovými vložkami se závitem M30x1,5 (jako u ventilů Heimeier, Oventrop, ... atd.)			Otopná tělesa s ventilovými vložkami "na bajonet" (jako u ventilů Danfoss RA)
ACOVA Alarko Aluplan Arbonia (i bajonet!) Bemm Borer Bremo Caradon-Stelrad Cetra Cöskünöz Concept Dekatherm DEF Delta DemirDökum Demrad DiaNorm Dia-therm	Dunafer DURA Ferrol Ferro-Wärmetechnik Gerhard+Rauh Hagetee Heatline Henrad HM-Heizkörper Hoval IMAS İtemar/Biasi Jaga JOCO Kaitherm Kermi Kalor Korad	Korado Manaut Merriott Neria Purmo Radson Rettig Runtal Starpan Stelrad Superia Univa Vasco VEHA Winkels Zehnder Wärmekörper Zehnder Zenith	Agis Arbonia (i M30x1) Baufa Brötje Brugman Buderus CICH De'Longhi Finimetal Hudevad Radel Ribe/Rio Schäfer TERMO TEKNIK Thor Vogel&Noot

Zpracováno podle [9] a [10]. Změny vyhrazeny!!!

4.1.2 Motorická RFox bateriová hlavice R-HC-0101F

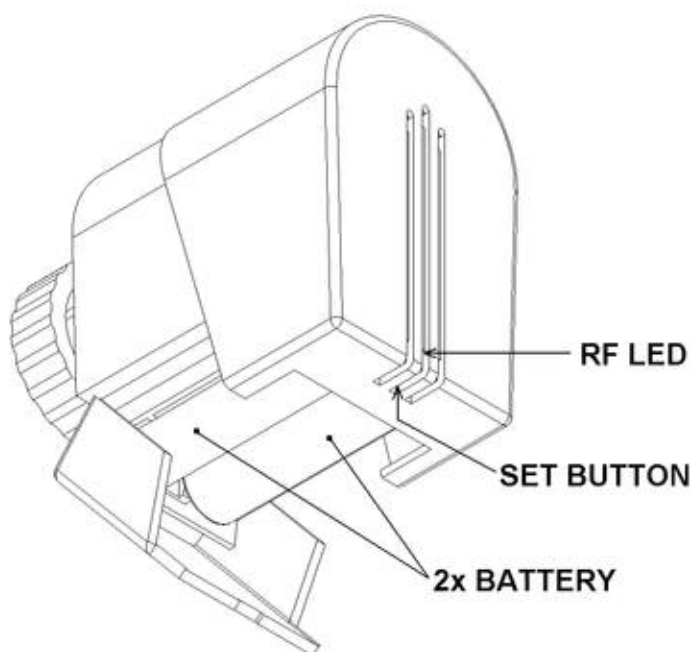
Ke spojitému řízení radiátorových ventilů můžeme využít bateriovou motorickou hlavici R-HC-0101F. Hlavice je napájena z 1 nebo 2 ks primární AA baterie Li-SOCl₂ 3,6 V, 2,4 Ah (typ ER14505).

Hlavice je standardně určena pro ventily se šroubením M30x1,5 (Heimeier a další).

Hlavice je osazena velmi tichým a úsporným motorem a interním čidlem teploty. Doba přeběhu motoru (0 ÷ 100%) je cca 42 s. K dispozici je také varianta s možností připojení externího čidla teploty nebo okenního kontaktu R-HC-0201F. Externí čidlo se připojuje na kablík délky cca 0,5 m, který je vyveden ze spodní části hlavice.

Hlavice se montuje na ventil do libovolné polohy. Nedoporučuje se ale montovat hlavici k ventilu zespodu, neboť voda prosakující z netěsného ventilu může způsobit poškození hlavice. Interní čidlo teploty zabezpečuje protimrazovou ochranu (jakmile klesne teplota pod 5°C, tak bez ohledu na komunikaci hlavice otevře ventil). Hlavice také automaticky zabezpečuje protočení ventilu (vždy po 30-ti dnech klidu).

Závit (připojení ventilu)	M30x1,5 (Heimeier a další)
Rozměry	75 × 85 × 50 mm
Barva	bílá

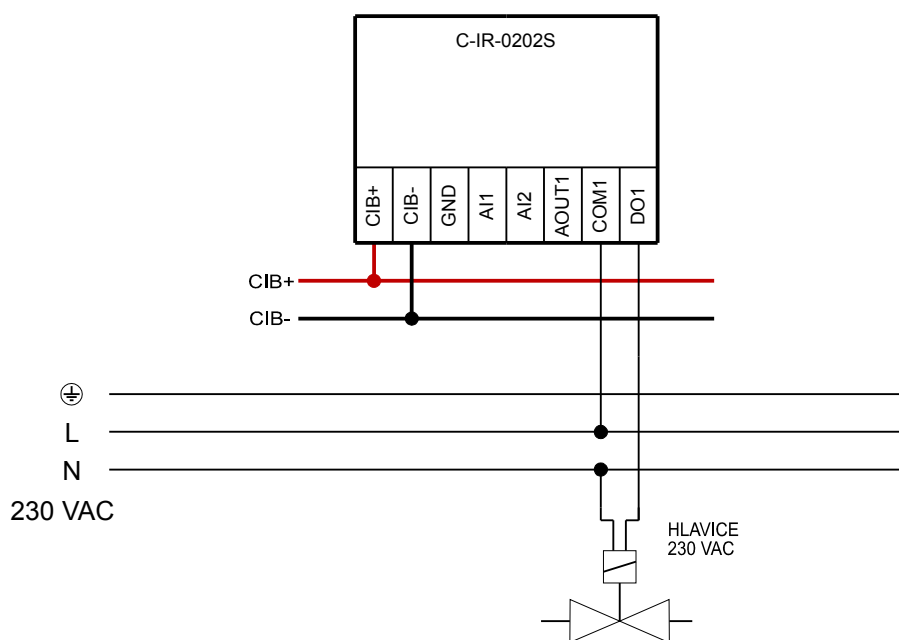


Obr. 4.1.2.1 Mechanické uspořádání hlavice pro radiátorové ventily R-HC-0101F

4.1.3 Dvoupolohové hlavice (Alpha AA) řízené reléovým výstupem

Ke spínání hlavice můžeme použít libovolný reléový výstup systému (typický příkon hlavice je cca 3W). Pro spínání v místě umístění hlavice je vhodné využití modulu **C-IR-0202S**, který je vybaven reléovým výstupem 3A s poměrně tichým relé (na hlučnost spínání je potřeba dát pozor např. v ložnici) a dále dvěma vstupy (např. teplota v místnosti a okenní kontakt).

Pro spínání prvkem v rozvaděči můžeme využít libovolný reléový výstup, např. výstupy na **C-HM-1113M** apod.



Obr. 4.1.3.1 Příklad zapojení – Dvoupolohová hlavice (termopohon) pro radiátorové ventily

Poznámky:

- 1) Hlavice Alpha AA (230 VAC i 24 VDC/AC) mají trvalý příkon cca 1,8W. Napájecí zdroj (jištění) musí být dimenzováno na krátkodobě vyšší spínací proud po zapnutí (až 300 mA na jeden termopohon po dobu až 2 minut). Podobné hodnoty mají i elektricky řízené termopohony většiny výrobců. Součástí hlavice je vždy samostatně objednávaný **ventil-adaptér VA** (viz níže).

Základní parametry dvoupolohově řízených hlavic Alpha AA:

Výběr provozního napětí je dán dle přání zákazníka.

Termopohon ALPHA AA	napájecí napětí	funkce	Spínací proud max.	Provozní proud
AA 2004 / 230 V NC	230 V AC, +10% .. -10% 50 až 60 Hz	Bez napětí zavřeno	300 mA pro max 200 ms	8 mA
AA 2104 / 230 V NO		Bez napětí otevřeno		
AA 4004 / 24 V NC	24 V AC, +20% .. -10% 0 (DC) až 60 Hz	Bez napětí zavřeno	250 mA na max 2 min.	75 mA
AA 4104 / 24 V NO		Bez napětí otevřeno		

Stav bez napětí (otevřeno nebo zavřeno) záleží, zda preferujeme minimalizaci spotřeby elektrické energie (řízené radiátory v zatepleném domě budou větší část roku zavřené a je tedy výhodnější bez napětí zavřeno), nebo požadujeme aby při výpadku proudu byl ventil otevřený z důvodu chodu soustavy (bez napětí otevřeno).

Tento termopohon patří svým rozměrem k nejmenším. Montáž a demontáž je jednoduchá. Osazením přes ventil-adaptér VA je termopohon Alpha použitelný pro široký okruh na trhu dostupných termostatických ventilů. Jednoduchý optický ukazatel nám přesně určí, v jaké pozici se termopohon právě nachází. Součástí termopohonu je pojistka proti odcizení.

Přehled **ventil-adaptérů VA** podle výrobců na trhu dostupných ventilů:



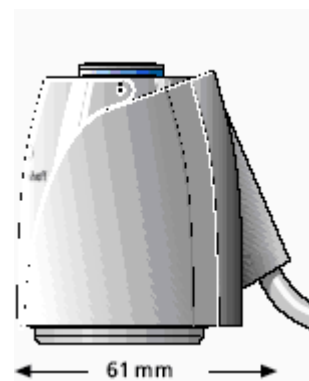
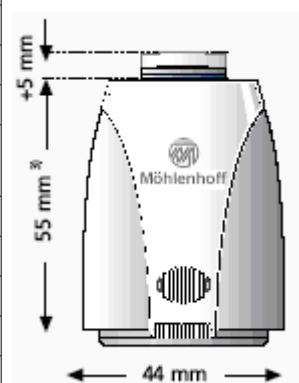
NÍZKÉ PROVEDENÍ

Tyčinka :	Typ :	Výrobce :	
M 30 x 1,5 Bílo-šedá	VA 80	Heimeier Herb MNG (od 1998) Onda Oventrop (od 1997) Schlosser Siemens Simplex	Beluco (od 2005) Bohnish-BK (od 1998) Cazzaniga Dumser Honeywell&Braukmann Ivar Reich (rozdělovač) Taco
M 30 x 1,5 Tmavě-šedá	VA 50	Honeywell&Braukmann Reich (rozdělovač) Landys&Gyr Gazzaniga	
M 30 x 1,5 Světle-šedá	VA 10	Beluco Dumser Simplex	
M 30 x 1 Bílá	VA 39	Oventrop (před 1997)	
M 28 x 1,5 Červená	VA 16	Herz	Polytherm
M 28 x 1,5 Tmavě-šedá	VA 54	MMA	
M 28 x 1,5 Světle-zelená	VA 32	Tour & Andersson	
Popelavě šedá	VA 26	Giacomini (ne pro rohový ventil)	
M 30 x 1,5 Červená	VA 02	Velta	



VYŠŠÍ PROVEDENÍ

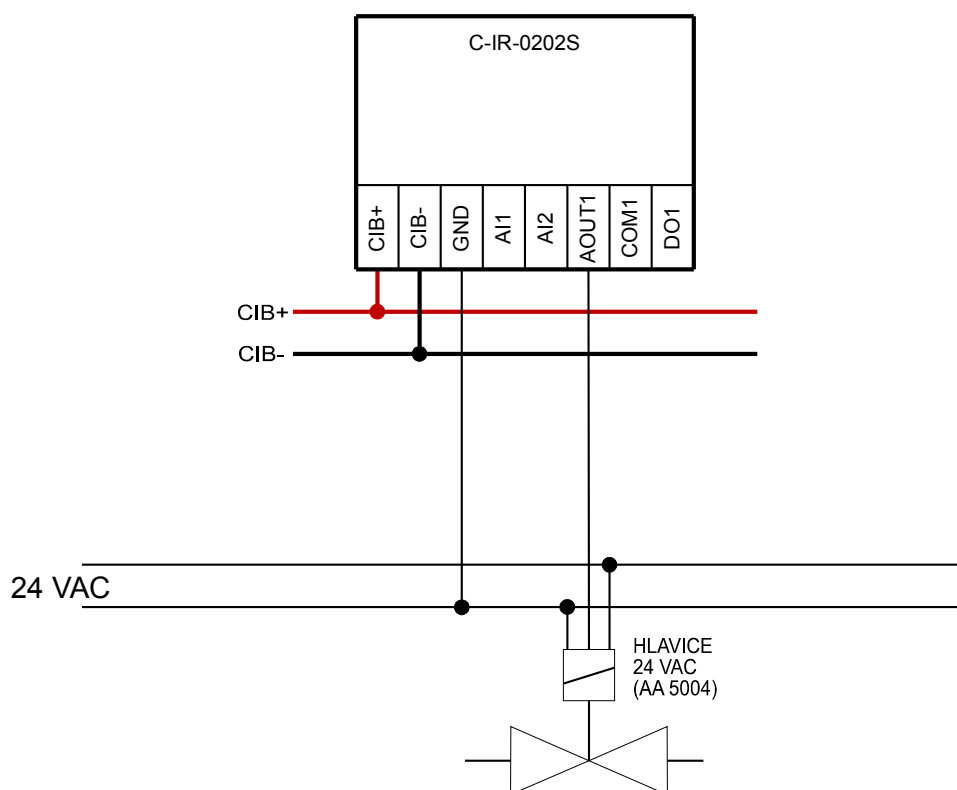
Bílá	VA 78	Danfoss RA	Flasch
Světle-šedá	VA 59	Danfoss RAVL/L	Flasch
Popelavě šedá	VA 72	Danfoss RAV	Flasch
M 30 x 1 Světle-modrá	VA 04 H	Baluco (před 2005)	
M 28 x 1,5 Červená	VA 16 H	Herz	
M 30 x 1,5 Čokoládová	VA 19 H	Viega	
Popelavě šedá	VA 26 H	Giacomini (rohový ventil)	
Bílo-šedá	VA 80 H	Bohnish (SBK) (H) (od 1998)	
M 30 x 1,5	VA 81 H	Kermi (tělesa) Strawa (před 2003)	
M 28 x 1,5 Žlutá	VA 70 H	Comap , Universa (před 1999)	
M 30 x 1,5 Oranžová	VA 63 H	Universa (od 1999)	
M 30 x 1,5 Karmínově červená	VA 02	Velta	
M 30 x 1 Světle-žlutá	VA 94	Rotex	
Světle-modrá	VA 97 H	Temset	



Pohon (provedení NC) po připojení napájecího napětí otevírá cca 2 minuty (první minuta je prodleva be viditelného projevu), signalizační prstenec se vysouvá se zpožděním cca 3 minuty. Pohon zavírá cca 5 minut (napřed se zasune signalizační prstenec, pak teprve vlastní mechanismus ovládající ventil).

4.1.4 Spojitě řízené hlavice signálem 0÷10V (Alpha AA 5004)

Hlavici můžeme řídit libovolným analogovým výstupem 0÷10V systému Foxtrot. Pro řízení v místě umístění hlavice je vhodné využití modulu [C-IR-0202S](#), který je vybaven analogovým výstupem 0÷10V a dále dvěma vstupy (např. teplota v místnosti a okenní kontakt). Při napájení více hlavice ze společného zdroje 24VAC je potřeba dát pozor na galvanické propojení analogových výstupů jednotlivých CIB modulů s komunikací CIB a s napájením 24V samotných hlavice. Záporná svorka tohoto napájení a záporná svorka CIB jsou propojeny přes obvody analogového výstupu – zde je potřeba dodržet minimální rozdíl napětí mezi oběma signály (stejná topologie kabelů, dostatečné průřezy kabelů CIB i napájení 24VAC pro hlavice).



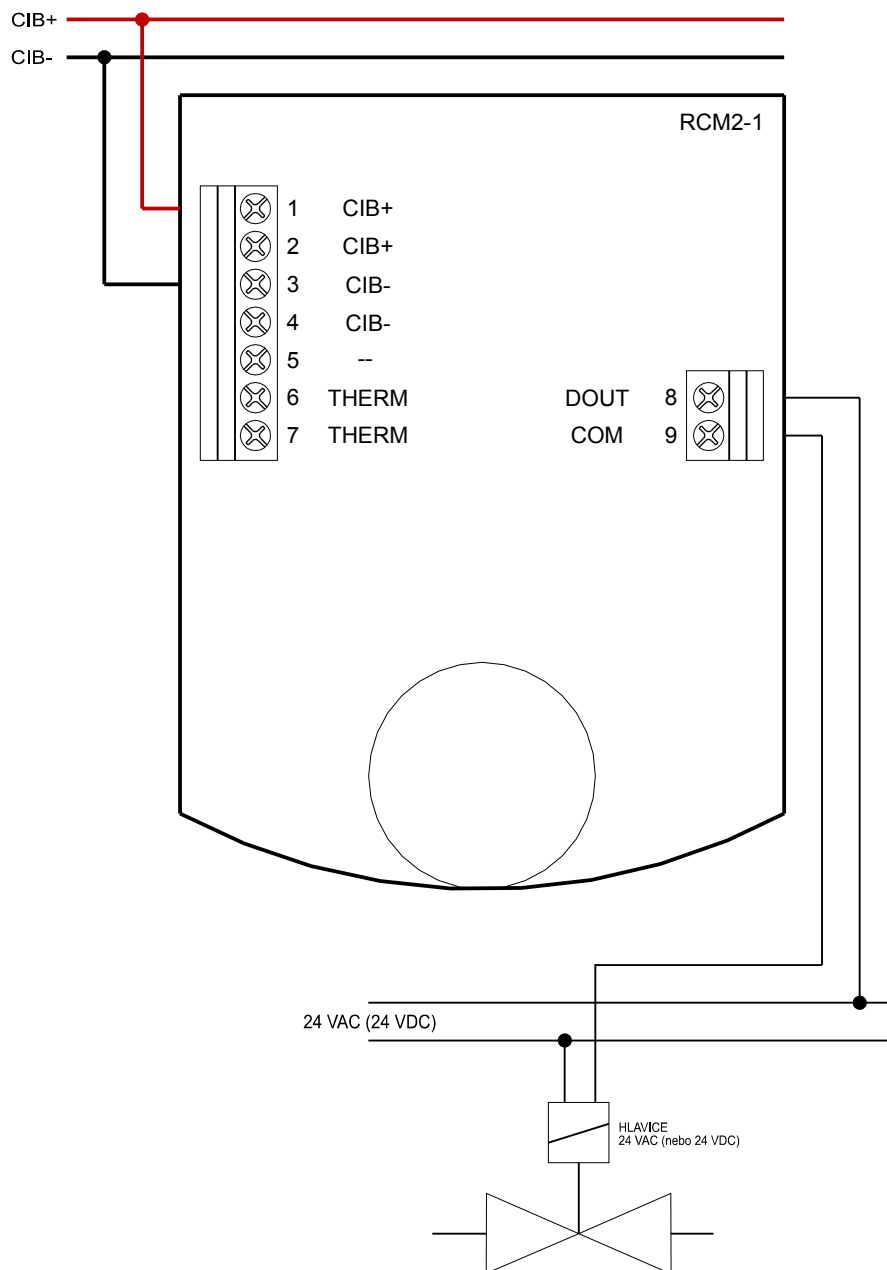
Obr. 4.1.4.1 Příklad zapojení – Spojitě řízená hlavice (termopohon) pro radiátorové ventily

Poznámky:

- 1) při řízení více hlavice AA 5004 je potřeba počítat s trvalým příkonem cca 1,8W na každou hlavici (spínací proud až 200 mA po dobu max. 2 minut pro každou hlavici)
- 2) Vstupní odpor analogového vstupu hlavice AA 5004 je 100 k.
- 3) Chceme-li napájet více hlavice ze společného zdroje 24VAC, musíme zohlednit galvanické propojení tohoto zdroje a sběrnice CIB (přes analogový vstup hlavice) – vždy musíme CIB sběrnici i napájení 24 VAC vést silnějšími vodiči a stejnou cestou.
- 4) Při větších délkách kabelů (desítky metrů) je doporučeno použít motorické CIB hlavice nebo dvoupolohové termopohony.

4.1.5 Dvoupolohové hlavice (Alpha AA) řízené výstupem modulu RCM2-1

Modul **RCM2-1** je osazen polovodičovým výstupem (SSR) umožňujícím přímo spínat dvoupolohovou hlavici (např. Alpha AA) s napájecím napětím 24 V AC/DC. Max. spínaný proud 600 mA. Výstup je galvanicky oddělen od ostatních obvodů modulu **RCM2-1**.



Obr. 4.1.5.1 Příklad zapojení – Dvoupolohová hlavice (termopohon) řízená modulem **RCM2-1**

Poznámky:

- 1) Výstup je určen pouze pro spínání malého bezpečného napětí 24V AC/DC. Výstup je s libovolnou polaritou (pracujeme s ním jako s běžným samostatným reléovým kontaktem).
- 2) Pro spínání větší zátěže než 600 mA (např. více hlavice) je možné tímto výstupem spínat standardní elektromechanické relé umístěné např. do instalační krabice, kterým pak spínáme výkonnější zátěž.

4.2 Podlahové vytápění teplovodní

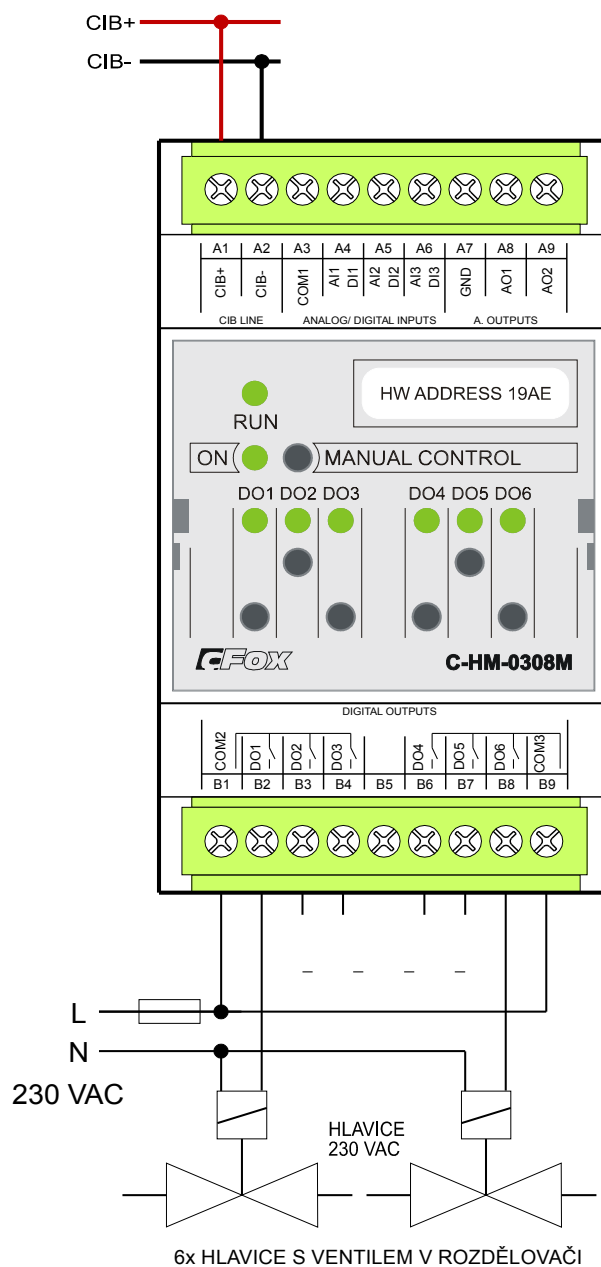
Podlahové teplovodní vytápění je komfortní nízkoteplotní systém pro vytápění místností. Umožňuje zajistit optimální teplotní profil místnosti blízký se ideálním doporučeným hodnotám. Jednotlivé smyčky jsou svedeny do tzv. rozdělovače, který zajišťuje nastavení průtoků jednotlivých větví (smyček). Podlahové topení patří mezi pomalu reagující systémy s velkou setrvačností, ale lze je realizovat tak, že již po např. cca 45 minutách je v místnosti viditelná změna teploty a lze rozumně řídit teploty v jednotlivých místnostech. A to nejen z důvodu úspory nákladů na vytápění, ale zejména z důvodu zajištění komfortní teploty v jednotlivých místnostech, v čase různě ovlivňovaných slunečními zisky, ztrátovým teplem spotřebičů a požadavky obyvatel.

Pro regulaci vytápění jednotlivých místností osadíme ventily rozdělovače elektricky řízenými pohony. Pohony (většinou dvoupolohové) umístěné v rozdělovači můžeme spínat několika typy modulů (dle počtu větví a ev. dalších požadavků na měření či ovládání), k ovládání můžeme použít libovolné reléové výstupy systému. Příklad ovládání 6-ti pohonů v rozdělovači ukazuje následující obrázek. V příkladu použitý modul [C-HM-0308M](#) je možné umístit přímo do tělesa rozdělovače. Podrobné informace o vhodných hlavících a jejich parametry naleznete v kapitole [Teplovodní otopná tělesa, deskové radiátory](#).

Pro efektivní využití max. teploty podlahy (vysoký náběhový výkon) je vhodné osadit do podlahy čidlo teploty, které nám umožní hlídat max. teplotu podlahy - cca 29 °C pro obytné místnosti, 33 °C pro podlahy v koupelnách a až 35 °C pro podlahy v okolí bazénu. Pak můžeme regulovat teplotu topné vody tak, abychom využili max. přípustnou teplotu vody do systému (např. 45 °C), ale nepřekročili max. teplotu podlahy.

Vhodná čidla pro měření teploty podlahy jsou uvedena v kapitole [Měření teploty podlahy, snímače teploty s kabelovým vývodem](#), kde jsou uvedeny i podrobnější informace o montáži a umístění čidla teploty v podlaze.

Teplotu ve vytápěné místnosti měříme buď samostatným [čidlem teploty](#) umístěným na stěně, obvykle řešeným jako prvek v designu elektroinstalačních prvků (vypínače, zásuvky) v místnosti. Nebo použijeme [ovladač s displejem](#), který zároveň měří teplotu v prostoru a také k němu připojujeme [čidlo teploty podlahy](#).

Obr. 4.2.1 Příklad řízení teplovodního podlahového vytápění modulem **C-HM-0308M**

4.3 Stropní teplovodní vytápění a chlazení (kapilární systémy)

Stropní topení a chlazení představuje velmi efektivní způsob vytápění i i chlazení místností. Vzhledem k tomu, že se jedná o radiční (sálavý) zdroj tepla, dochází k přenosu tepla do podlahy a předmětů a rozložení teplot v místnosti není příliš odlišné od podlahového topení. Jedná se o nízkoteplotní systém s teplotou topné vody cca 28 až 35 °C, proti podlahovému topení má výhodu rychlejšího náběhu teploty.

Použití pro chlazení umožňuje řešit bezprůvanové a velmi komfortní chlazení místnosti. Pro efektivní chlazení je potřeba hlídat relativní vlhkost stropu tak, aby nedocházelo k rosení.

Teplota vody pro chlazení je cca 16 až 19 °C.

Stropní systémy, často tzv. kapilární, řídíme úplně shodně s podlahovým topením, příklad zapojení rozdělovače je uveden v kapitole [Podlahové vytápění teplovodní](#).

Hlídání relativní vlhkosti (rosného bodu) stropu je uvedeno v kapitole [Měření rosení \(ochrana proti rosení chladicích stropů apod.\)](#).

Maximální teplota topné vody je určena technickou specifikací systému (technologické omezení – vlastnosti materiálu rozvodů apod.), obvykle bývá okolo 40 °C a řeší se buď přímo regulací teploty zdroje (např. TČ), nebo směřováním z vyšší teploty.

4.4 Podlahové vytápění elektrické

Podobně jako teplovodní vytápění do podlahy je možno řešit i přímotopné elektrické podlahové topení. Topné prvky v tomto případě jsou elektrické topné kabely (instalací podobné teplovodním systémům), topné rohože (pohodlnější instalace) a topné fólie (pod plovoucí podlahy apod.). Z pohledu řízení jsou všechny varianty rovnocenné. Běžné instalace se osazují prvky s výkonem 60 až 100 W/m² (pro koupelny až 160 W/m²), z celkové plochy a el. propojení pak vychází spínaný výkon pro každou samostatně ovládanou část instalace.

Výhodou je, dle instalace, možnost rychlého náběhu teploty a lze lépe využít možnosti řízení teploty místnosti dle času a dalších podmínek.

Topné kabely nebo topné rohože spínáme reléovými výstupy dle spínaného výkonu.

Můžeme využít reléový výstup přímo do instalační krabice ([C-OR-0202B](#) s možností zároveň měřit teplotu podlahy), nebo modul [C-OR-0008M](#), kterým můžeme spínat až 8 větví a umístit jej do rozvodnice k jističům jednotlivých topných větví. Modul můžeme také využít v provedení RFox pod názvem [R-OR-0008M](#), napájet jej ze zdroje 24VDC (např. DR-15-24) a pro komunikaci využít bezdrátovou síť RFox.

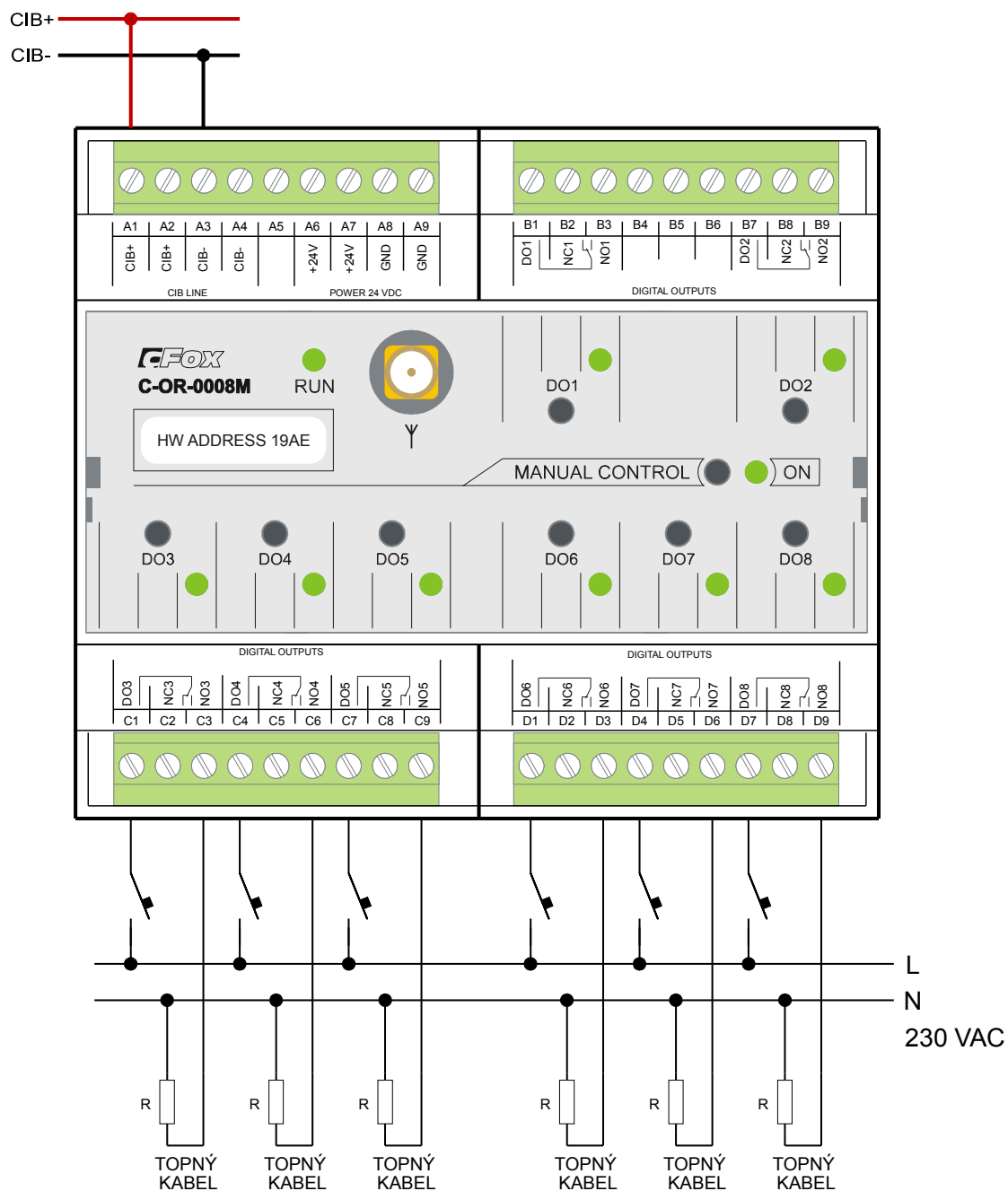
Velmi výjimečně je potřeba spínat větší výkon, pak je možno použít buď externí stykač spínaný reléovým výstupem systému Foxtrot, nebo, je-li možné rozdělit zátěž na více výstupů použít např. dva reléové výstupy 16A a spínat každou část samostatným výstupem.

Pro standardní instalace je nutno hlídat max. teploty podlahy a osadit do podlahy čidlo teploty, které nám umožní měřit teplotu podlahy a zajistit dodržení maximální teploty podlahy cca 29 °C pro obytné místnosti, 33 °C pro podlahy v koupelnách a až 35 °C pro podlahy v okolí bazénu.

Vhodná čidla pro měření teploty podlahy jsou uvedena v kapitole [Měření teploty podlahy, snímače teploty s kabelovým vývodem](#), kde jsou uvedeny i podrobnější informace o montáži a umístění čidla teploty v podlaze.

Teplotu ve vytápěné místnosti měříme buď samostatným [čidlem teploty](#) umístěným na stěně, obvykle řešeným jako prvek v designu elektroinstalačních prvků (vypínače, zásuvky) v místnosti.

Nebo použijeme [ovladač s displejem](#), který zároveň měří teplotu v prostoru a také k němu připojujeme [čidlo teploty podlahy](#).



Obr. 4.4.1 Příklad řízení elektrického podlahového vytápění modulem C-OR-0008M

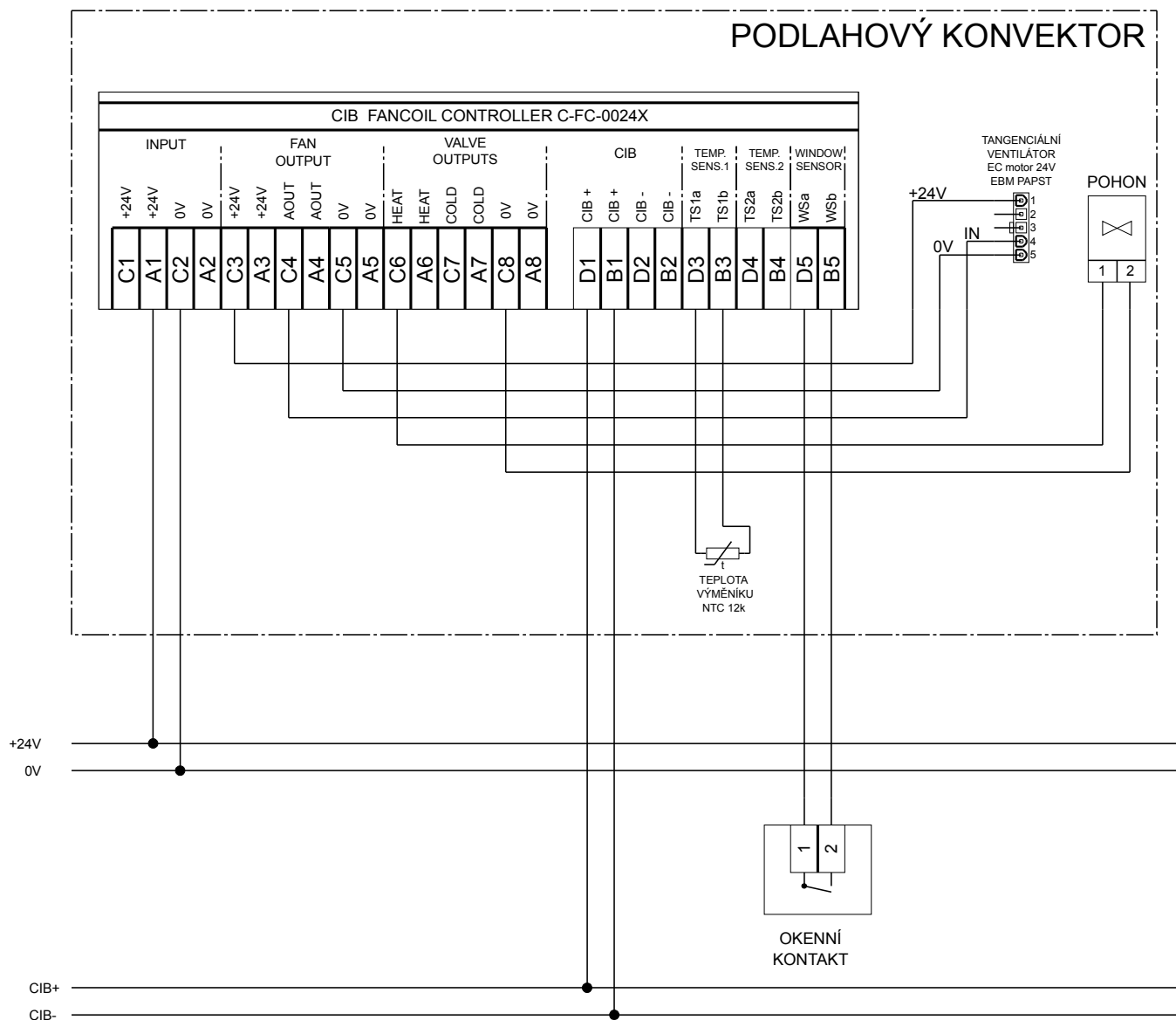
Poznámky:

- 1) jištění dimenzujeme dle výkonu topných větví, max. 16A na větev

4.5 Podlahové konvektory – řízení

4.5.1 Řízení podlahových konvektorů (např. ISAN) s EC motory 24 VDC.

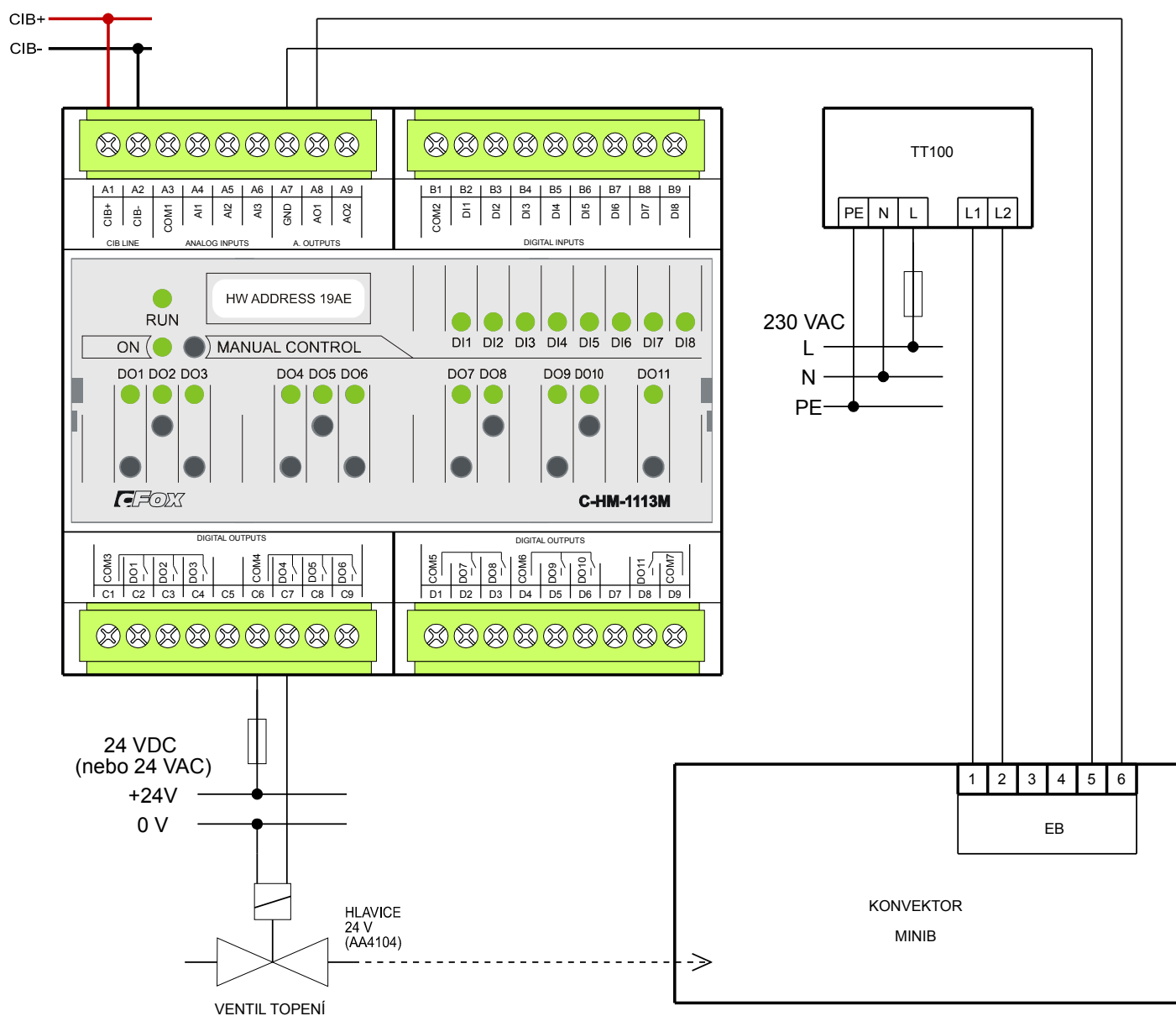
Modul C-FC-0024X umožňuje řídit několik konvektorů osazených 24V EC motory (řízení analogové 0÷10V nebo PWM), řízení až dvou elektrických pohonů (teplá a studená voda), měření až 3 teplot (každý vstup může být nakonfigurován na měření teploty, nebo jako kontakt – např. okenní kontakt).



Obr. 4.5.1.1 Příklad řízení dvoutrubkového konvektoru ISAN s EC motorem EBM Papst

4.5.2 Příklad připojení konvektoru MINIB k systému Foxtrot.

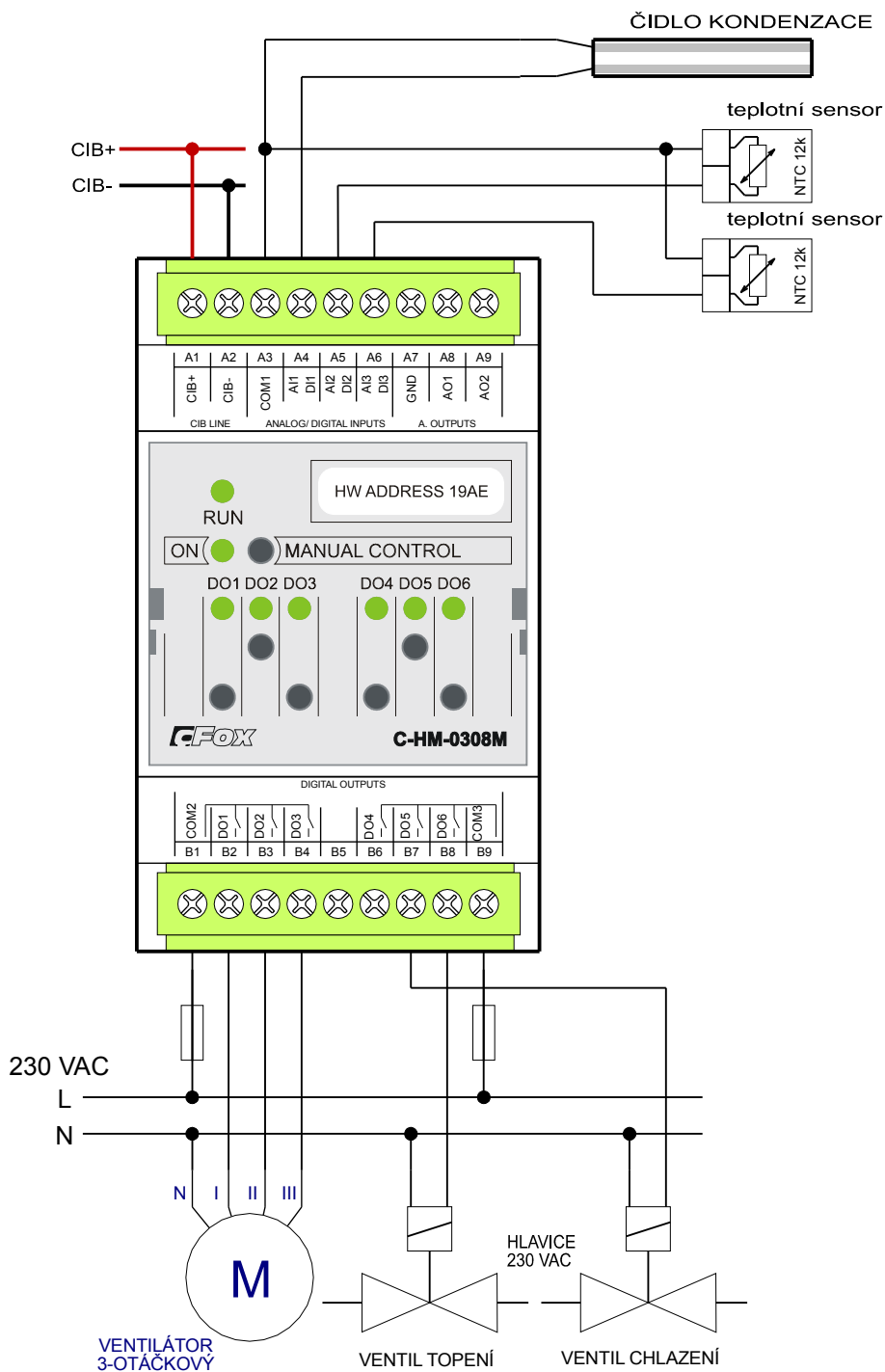
Konvektor je osazen pouze blokem regulace EB, ventil topení je osazen v rozdělovači (nebo může být osazen přímo v konvektoru), konvektor není osazen dalšími čidly (mrazová ochrana). Konvektor (blok regulace EB) je napájen střídavým napětím 12V z transformátoru TT100 (230 V/12 VAC, 100VA). V příkladu je použita hlavice AA4104 (24V, NO).



Obr. 4.5.2.1 Příklad řízení konvektoru MINIB osazeného blokem regulace EB

4.6 Fan-coily - řízení

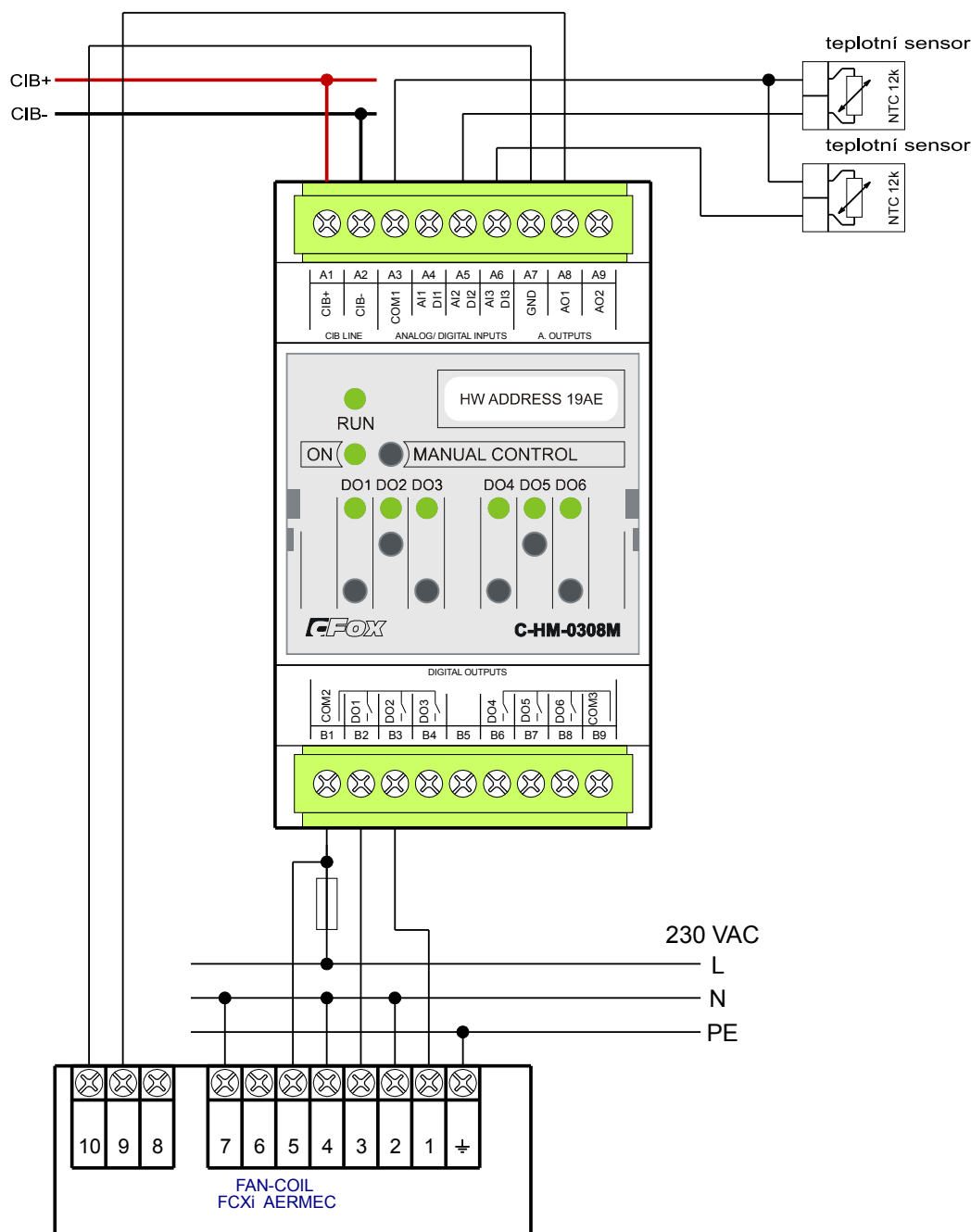
Jednotky fan-coil se vyrábějí z pohledu řízení v různém provedení. Příklad typického zapojení s tříotáčkovým ventilátorem, dvoupolohovými pohony topení a chlazení a příkladem připojení čidla kondenzace a dvou čidel teploty ukazuje následující obrázek. Zde použitý modul **C-HM-0308M** poskytuje možnost ovládat např. analogově řízené pohony, nebo řídit otáčky EC motoru, snímat čidlo kondenzace apod.



Obr. 4.6.1 Příklad řízení čtyřtrubkového fan-coilu s tříotáčkovým ventilátorem

4.6.1 Příklad připojení fan-coilů AERMEC FCXI

Inverterové fan-coily AERMEC FCXI a FCLI jsou k dispozici ve 2- a 4-trubkovém provedení. V nabídce je rovněž verze FCXI-P bez opláštění k montáži na vzduchotechnické potrubí ve sníženém stropu či falešné zdi, případně v kombinaci s příslušenstvím do parapetní niky. Fan-coily AERMEC FCXI a kazetové fan-coily FCLI umožňují plynulé řízení otáček motoru ventilátoru (0 – 100 %), a tím i plynulé řízení průtoku vzduchu a kapacity chlazení, resp. topení.



Obr. 4.6.1.1 Příklad zapojení fancoil jednotky FCXI (AERMEC)

Poznámky:

- 1) Pro 2-trubkové zapojení fancoil jednotky FCXI ovládáme pouze pohon ventilu na svorkách 3 a 4, pro 4-trubkové zapojení na svorkách 3-4 je připojen pohon ventilu topení, na svorkách 1-2 chlazení, pohony jsou napájené z 230 VAC.

4.7 Kotel – ovládání a regulace zdrojů ÚT

Kotel (plynový, automatický peletkový, automatický uhelný apod.) můžeme řídit libovolným reléovým výstupem systému Foxtrot. Je vhodné omezit vlastní „inteligenci“ kotle – ekvitemní křivku atd... a optimální způsob řízení kotle dle dohody s projektantem vytápění řešit přímo v systému Foxtrot – tím získáme možnost nastavení, změn, sledování chování celé soustavy přímo v systému Foxtrot včetně všech nástrojů dálkové správy, dohledu a servisu.

Podobným způsobem lze řídit i tepelná čerpadla, která sama neumožňují inteligentní komunikaci s řídicím systémem domu. Využijeme vstupu typicky pro prostorový termostat, kterým ovládáme chod tepelného čerpadla.

Kotle vybavené rozhraním **OpenTherm** je možné řídit s využitím modulu [UC-1204](#). [Příklad obecného zapojení](#) a [připojení ke kotli Thermana](#) osazeného modulem interface IU05 včetně zásad připojení jsou uvedeny v následujících kapitolách.

Tepelná čerpadla vybavená komunikačním rozhraním je většinou též možné připojit tímto rozhraním k základnímu modulu Foxtrot, v případě tepelných čerpadel řízených systémem Foxtrot (součástí dodávky čerpadla) je možné propojit s řídicím systémem inteligentního domu pomocí Ethernetu a též využít pro lepší řízení a přenos parametrů – např. je možné nastavení čerpadla přidat do webových stránek řízení domu a vše řešit jako jeden celek. Vlastní komunikaci (přenos dat mezi systémem řízení čerpadla a systémem Foxtrot pro řízení domu) je nutné řešit v součinnosti s dodavatelem nebo výrobcem čerpadla.

Některá tepelná čerpadla umožňují pouze základní řízení pomocí několika signálů (ZAP/VYP, topení/chlazení...). Konkrétní připojení je vždy nutno řešit s dodavatelem TČ nebo dle dokumentace výrobce TČ. Příklad možného připojení TČ je uvedeno v kapitole 4.7.1.

Tepelná čerpadla a systémy vytápění řízená systémem Foxtrot:

ACOND

AC HEATING

CTC (regulátor Regulus IR-12)

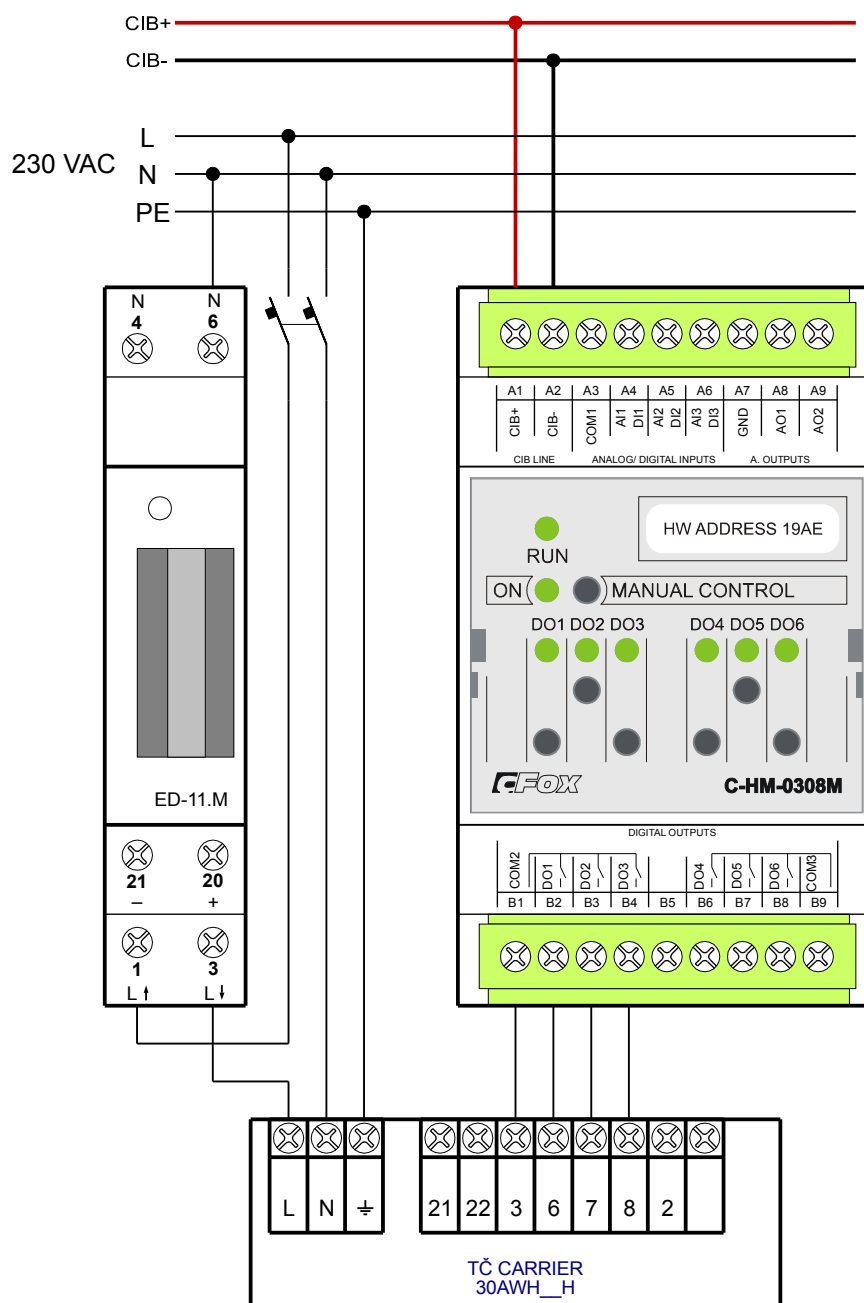
NEOTA

NUKLEON

PZP Komplet

4.7.1 Připojení TČ CARRIER 30AWH__H

TČ 30AWH__H je možné v základním zapojení ovládat binárními signály. TČ je vybaveno kompresorem s technologií inverter, umožňuje topit i chladit a dodává se v několika výkonových variantách. Podrobné informace o montáži a elektrickém připojení jsou v uživatelském manuálu TČ. Následující obrázek ukazuje možný příklad připojení k modulu C-HM-0308M (ovládání TČ) a měření proudu TČ [elektroměrem ED11.M](#).



Obr. 4.7.1.1 Příklad zapojení TČ 30AWH_H k modulu C-HM-0308M

Poznámky:

- 1) binární vstupy TČ se musí ovládat kontakty se spínacím proudem alespoň 25 mA při 12V.
- 2) Svorky TČ: 3: Off/ON, 6: chlazení/topení, 7: Normal/Economic
- 3) hodnota jištění vstupu napájení 230V je dle typu TČ – viz dokumentace k TČ

4.8 Řízení klimatizačních jednotek

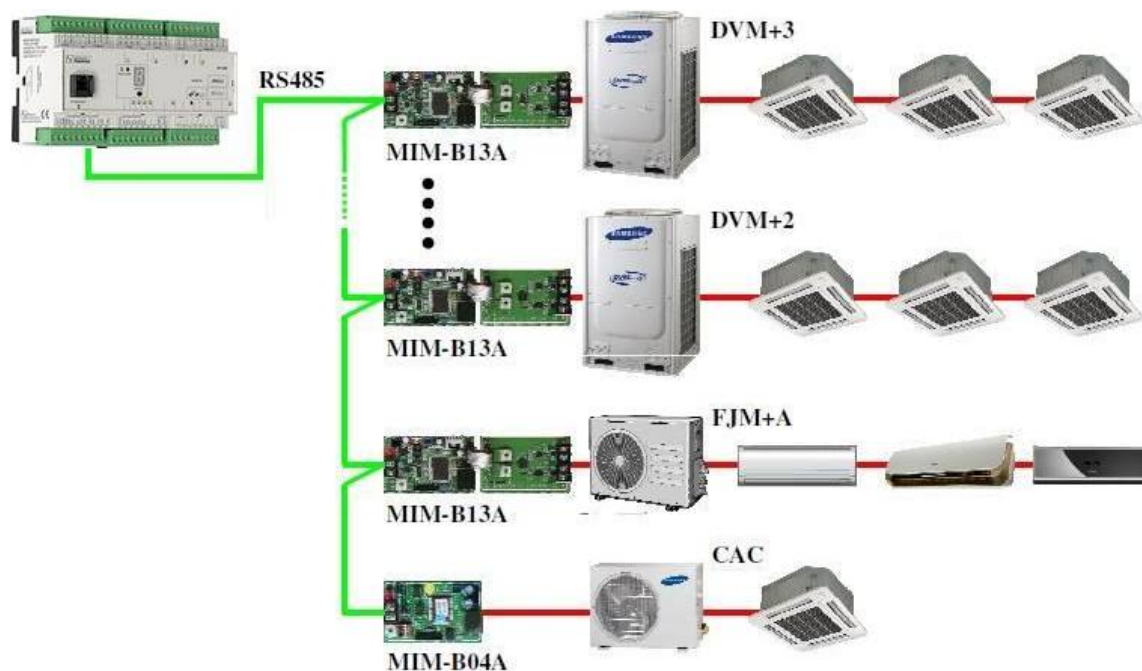
4.8.1 Připojení klimatizačních jednotek SAMSUNG

Pro připojení klimatizačních jednotek SAMSUNG (řady DVM, CAC, FJM...) využijeme komunikační rozhraní MIM-B04A, MIM-B13A/B osazené do venkovních jednotek klimatizačních zařízení, které připojíme na komunikační kanál CH2 (CH3, CH4) základního modulu FOXTROT. Na jedno komunikační rozhraní (RS485) můžeme připojit až 16 venkovních jednotek s celkem připojenými 200 vnitřními klimatizačními jednotkami. Komunikační převodníky je nutno správně naadresovat a připojit (viz obr), další nastavení není potřeba. Předpokladem je správné propojení venkovních a vnitřních klimatizačních jednotek dle specifikace výrobce.

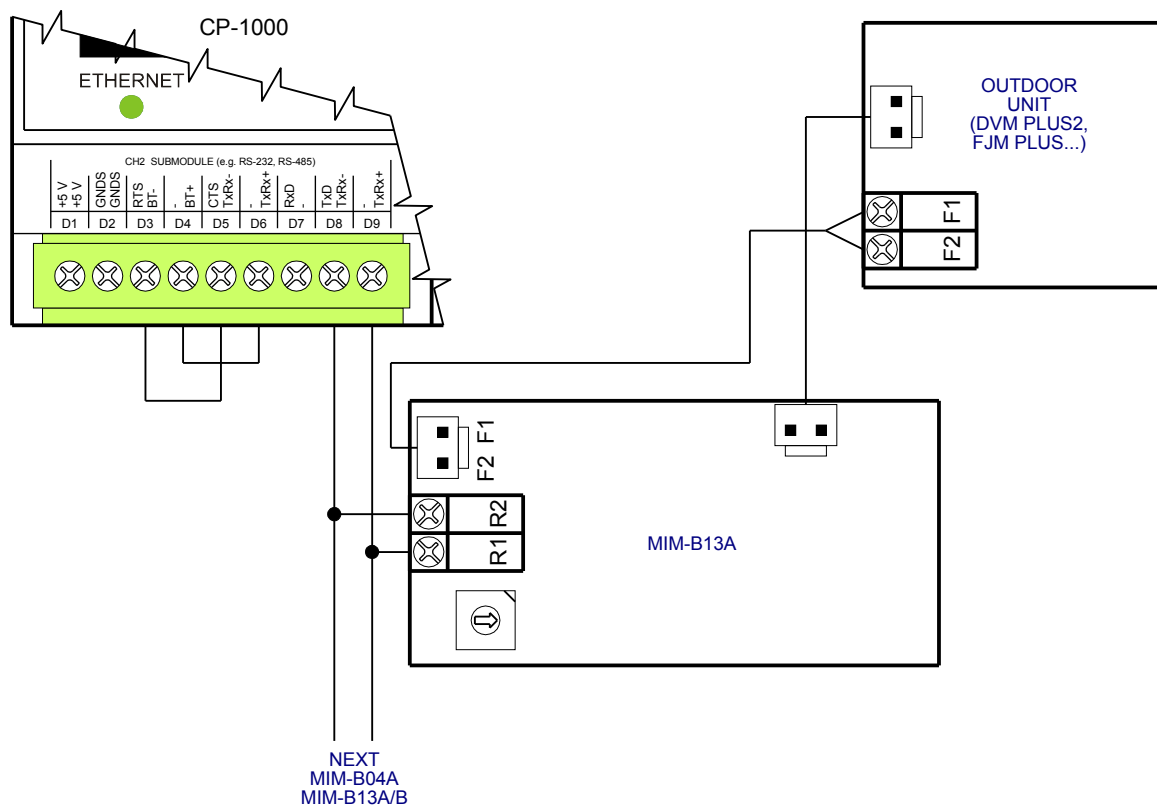
Pro obsluhu jednotek máme k dispozici knihovnu FB. Funkce v systému Foxtrot umožňují monitorování jednotek (chyby vnitřní jednotky, stav filtru, teploty, otáčky ventilátoru, režim, zámek tlačítek místního termostatu atd...) a ovládání jednotek (otáčky ventilátoru, provozní režim, požadovaná teplota, nucené zapínání termostatu, zámek tlačítek termostatu atd...).

Pro připojení můžeme využít převodníky a jim odpovídající venkovní jednotky:

MIM-B04A (Podpora max. 48 vnitřních jednotek):	DVM Mini DVM (R22) CAC
MIM-B13A/B13B (Podpora max 64 vnitřních jednotek):	DVM PLUS II/III DVM PLUS II/III HR FJM Super FJM Mini DVM (R410A)



Obr. 4.8.1.1 Přehledové schéma připojení jednotek SAMSUNG k systému FOXTROT



Obr. 4.8.1.2 Příklad připojení komunikačního rozhraní MIM-B13A (SAMSUNG) k CP-1000

Poznámky:

- 1) Komunikační rozhraní CH2 základního modulu CP-1000 je v příkladu osazeno submodulem MR-0114, bližší informace v dokumentaci [4]
- 2) Propojovací kabel rozhraní RS485 mezi CP-1000 a moduly rozhraní venkovních jednotek SAMSUNG je standardní kabel pro RS485, stíněný kroucený pár, min. Průměr 0,35 mm.
- 3) Maximální délka kabelu cca 1000 m, je nutno dodržet pravidla instalace pro RS485.
- 4) Maximální počet venkovních jednotek (jejich rozhraní MIM-B04A, MIM-B13A/B) je 16.
- 5) Podrobné informace pro propojení venkovních a vnitřních jednotek a jejich instalaci jsou uvedeny ve firemních materiálech klimatizačních jednotek SAMSUNG

4.8.2 Připojení klimatizačních jednotek LG

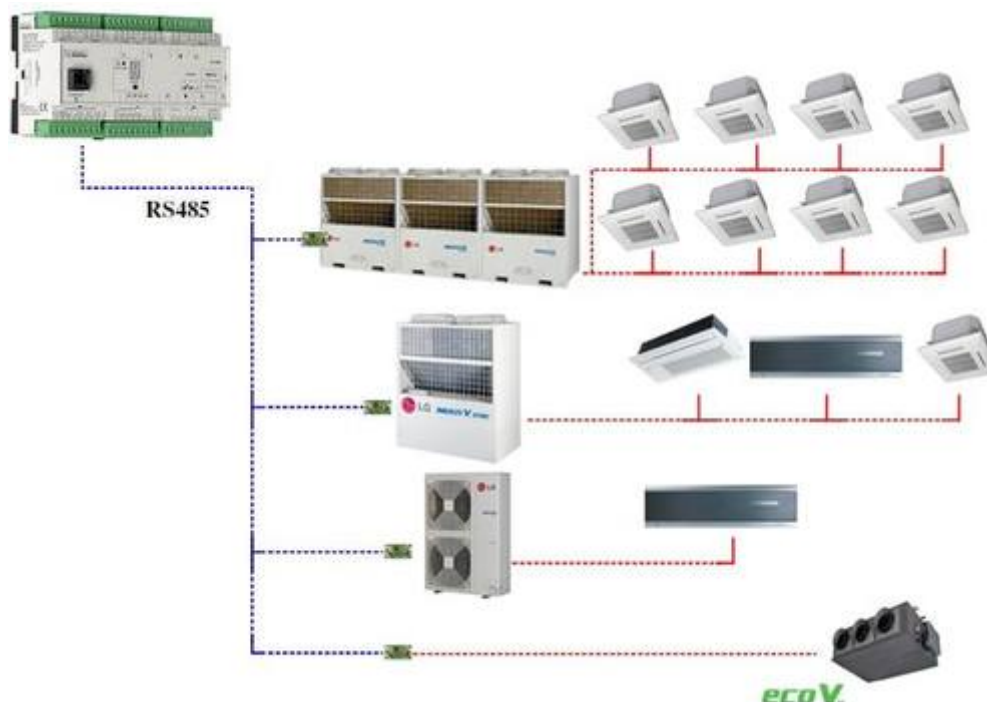
Pro připojení klimatizačních jednotek LG (řady Multi V, Multi M, Multi F, Single A, RAC, eco V...) využijeme komunikační rozhraní PI485 (varianty PMNFP14A0, PMNFP14A1, PHNFP14A0 a PSNFP14A0, protokol LGAP) osazené do venkovních nebo vnitřních jednotek klimatizačních zařízení, které připojíme na komunikační kanál CH2 (CH3, CH4) základního modulu FOXTROT. Na jedno komunikační rozhraní (RS485) můžeme připojit až 256 vnitřních jednotek (16 skupin po 16-ti vnitřních jednotkách). Komunikační převodníky je nutno správně naadresovat a připojit (viz obr), další nastavení není potřeba. Předpokladem je správné zapojení klimatizačních jednotek dle specifikace výrobce. Pro obsluhu jednotek máme k dispozici knihovnu FB. Funkce v systému Foxtrot umožňují monitorování jednotek (chyby vnitřní jednotky, stav filtru, teploty, otáčky ventilátoru, režim, zámek tlačítek místního termostatu, plazmový filtr atd...) a ovládání jednotek (otáčky ventilátoru, provozní režim, požadovaná teplota, nucené zapínání termostatu, zámek tlačítek termostatu, plazma atd...).

Pro připojení můžeme využít jednotky:

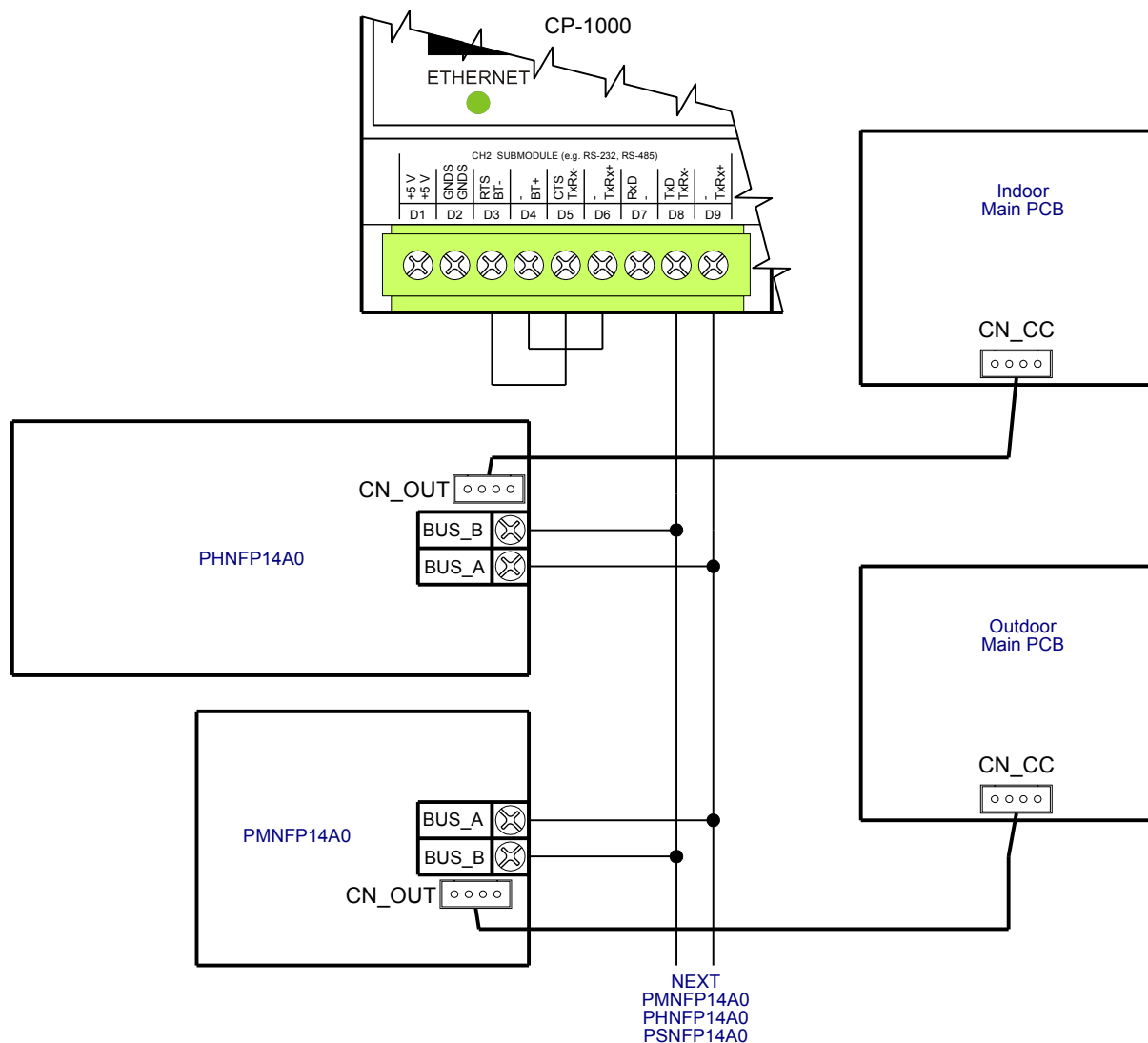
Řada Multi V	Multi V Plus, Multi V Super, Multi V Sync, Multi V Water
Řada Multi & Single	Multi M/MDX, Multi F/FDX, Single A
Jednotky balené vody	Produkty balené vody RAC
Větrací jednotky	eco V

Varianty komunikačních modulů:

PMNFP14A0	instalace do venkovních jednotek Multi V, Multi, Single A k venkovní jednotce lze připojit max. 16 vnitřních jednotek
PMNFP14A1	instalace do venkovních jednotek Multi V k venkovní jednotce lze připojit max. 48 vnitřních jednotek
PHNFP14A0	instalace do vnitřních jednotek Single (Duct, CVT) pouze 1 vnitřní jednotka na modul rozhraní
PSNFP14A0	instalace do vnitřních jednotek Single (RAC, PAC, CST) pouze 1 vnitřní jednotka na modul rozhraní



Obr. 4.8.2.1 Přehledové schéma připojení jednotek LG k systému FOXTROT



Obr. 4.8.2.2 Příklad připojení komunikačních rozhraní PI485 (LG) k CP-1000

Poznámky:

- 1) Komunikační rozhraní CH2 základního modulu CP-1000 je v příkladu osazeno submodule MR-0114, bližší informace v dokumentaci [4]
- 2) Propojovací kabel rozhraní RS485 mezi CP-1000 a moduly rozhraní PI485 jednotek LG je standardní kabel pro RS485, stíněný kroucený pár, min. průměr 0,35 mm.
- 3) Maximální délka kabelu cca 1000 m, je nutno dodržet pravidla instalace pro RS485.
- 4) Podrobné informace pro zapojení klimatizačních jednotek a jejich instalaci jsou uvedeny ve firemních materiálech klimatizačních jednotek LG

4.8.3 připojení jednotek přes rozhraní COOLMASTER

TBD

4.9 Ovládání servopohonů a ventilů pro vytápění

Pro ovládání a regulaci soustav topení, chlazení a podobných aplikací používáme ventily, dle principu funkce dvoucestné, třícestné a čtyřcestné.

Ventily mohou být pouze s funkcí ZAP/VYP nebo přepínací, nebo mohou být regulační, směšovací a rozdělovací.

Pro jejich ovládání používáme pohony, které dle potřeby ovládání (pouze ZAP/VYP nebo spojitě ovládající) rozdělujeme na dvoubodové, třibodové, analogově řízené a další varianty se speciálním řízením (např. MP-bus).

Dvoucestný ventil

Ventil dvoucestný se používá pro otevírání/zavírání jednotlivých topných větví apod., nebo pro regulaci průtoku příslušnou větví. Podle toho pak je nutno zvolit vhodný pohon – dvoubodový nebo třibodový, popř. analogově řízený.

Třícestný ventil přepínací

Používá se např. pro přepínání zdrojů tepla (mezi kotlem, tepelným čerpadlem nebo solárním systémem), nebo pro přepínání topných okruhů (vytápění a ohřev TV) apod.

Směšovací funkce

Směšovací ventil třícestný

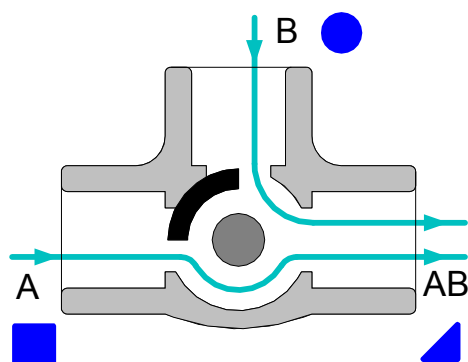
Směšovací ventily používáme ke směšování 2 kapalin o různé teplotě v takovém poměru, aby byla na výstupu z ventilu konkrétní požadovaná teplota. Rozdělují se na třícestné a čtyřcestné.

Třícestné ventily směšují ze dvou přívodů do jednoho výstupu, směšováním tedy snižují nebo zvyšují průtok v jednotlivých přívodech. Typické použití těchto ventilů je pro směšování otopné vody do o topných okruhů (podlahové, stěnové vytápění, otopná tělesa), nebo směšování zpátečky kotlů na tuhá paliva pro zamezení nízkoteplotní koroze.

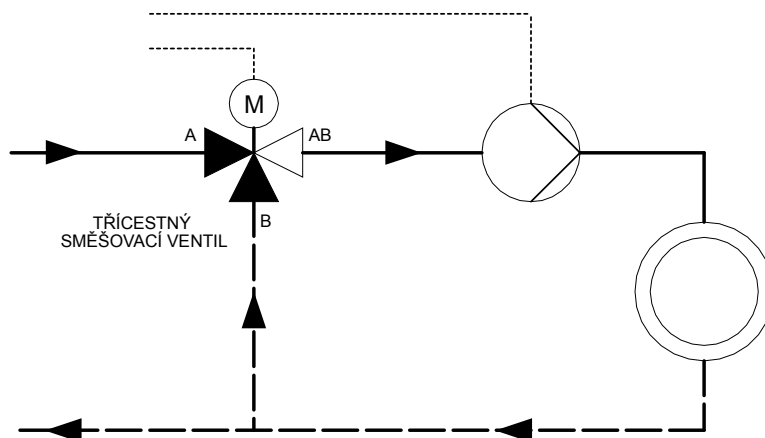
Základní principl směšovacího třícestného ventilu:

Vstupy kapaliny se obvykle značí písmeny A, B, Společný výstup se značí písmeny AB

Pohybem segmentu (na obrázku černě) se plynule mění průtoky od obou vstupů A, B do výstupu. Obvykle je rozsah regulace 90° od jednoho konce (vstup A otevřen, B uzavřen) do druhého (vstup A uzavřen, B otevřen).



Ve schématech se také vstupy označují plným trojúhelníkem, výstup prázdným trojúhelníkem

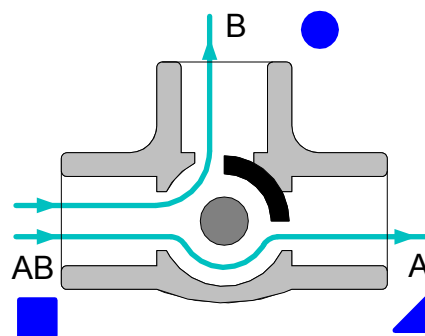


Obr. 4.9.1 Směšovaný topný okruh s třícestným ventilem

Tam, kde je nutné zajistit konstantní neškrcený průtok i na přívodu do směšovacího ventilu, je nutné použít **čtyřcestný směšovací ventil**, který zajišťuje směšování na požadovanou teplotu, při zachování průtoků na obou stranách ventilu. Typickým příkladem využití je směšování za plynovým kotlem, ve kterém je nutné zachovat průtok otopné vody, nebo směšování zpátečky kotlů na tuhá paliva.

Rozdělovací ventil

Podobným způsobem, jako směšovací ventil funguje i ventil ve funkci rozdělovací. V podstatě se otočí směr proudění.



Dvoubodové ovládání

V případě ovládání otevřeno/zavřeno (pro dvoucestný i třícestný přepínací ventil) můžeme použít pohony řízené dvoubodově, nebo i třibodově.

Obvyklé je dvoubodové řízení, kdy ovládáme (přepínáme) jedním výstupem pohon do aktivní polohy. Do druhé koncové (klidové) polohy se ventil přesune po rozepnutí výstupu buď zpětnou pružinou, nebo opět motorem napájeným trvale připojeným napětím – viz kapitola [4.10.1 Dvoubodově řízený zónový kulový ventil VZK](#). Podle provedení může být dvoubodově řízený ventil v klidové poloze otevřen nebo uzavřen.

Třibodové ovládání

Směšovací ventily (třícestný směšovací ventil, čtyřcestný ventil, rozdělovací ventil) musíme řídit pohonem, který umožňuje nastavení libovolné pracovní polohy mezi dvěma krajními polohami ventilu. Jedním ze způsobů řízení je tzv. třibodové ovládání, kdy ovládáme pohon dvěma výstupy a rozlišujeme tři stavy: otevírá – klid – zavírá.

Stejný způsob řízení používáme někdy i pro řízení dvoucestných ventilů, viz kapitola [4.10.2 Třibodově řízený pohon DANFOSS AMV 20](#).

Třibodové ovládání je shodné s ovládáním běžných žaluziových motorů, platí pro ně stejné zásady, viz kapitola [7.1 Ovládání žaluzií a rolet](#), kde jsou uvedeny další informace, požadavky na reléové výstupy atd.

Analogové ovládání

Pro spojitě řízení ventilů se používají také pohony, které jsou řízeny analogovým napětím $0 \div 10V$. Toto řízení nám umožňuje komfortně a pohodlně nastavit dle požadavku regulace přesnou polohu ventilu. Pohony jsou napájeny buď střídavým napětím 230 VAC, pak je analogové řízení u servopohonu vyvedeno samostatně, nebo je napájen typicky napájecím napětím 24 VAC, pak je obvykle jedna svorka napájecího napětí společná s analogovým vstupem $0 \div 10 V$ a je nutno toto zohlednit při návrhu zapojení. Stejným způsobem je napájena a řízena i hlavice na topná tělesa, viz kapitola [4.1.4 Spojitě řízené hlavice signálem \$0 \div 10V\$ \(Alpha AA 5004\)](#).

Ovládání sběrníkové, MP-bus

Spojitě řízení pohonů pro servoventily a klapkové pohony také umožňují pohony s rozhraním MP-bus dodávané firmou Belimo.

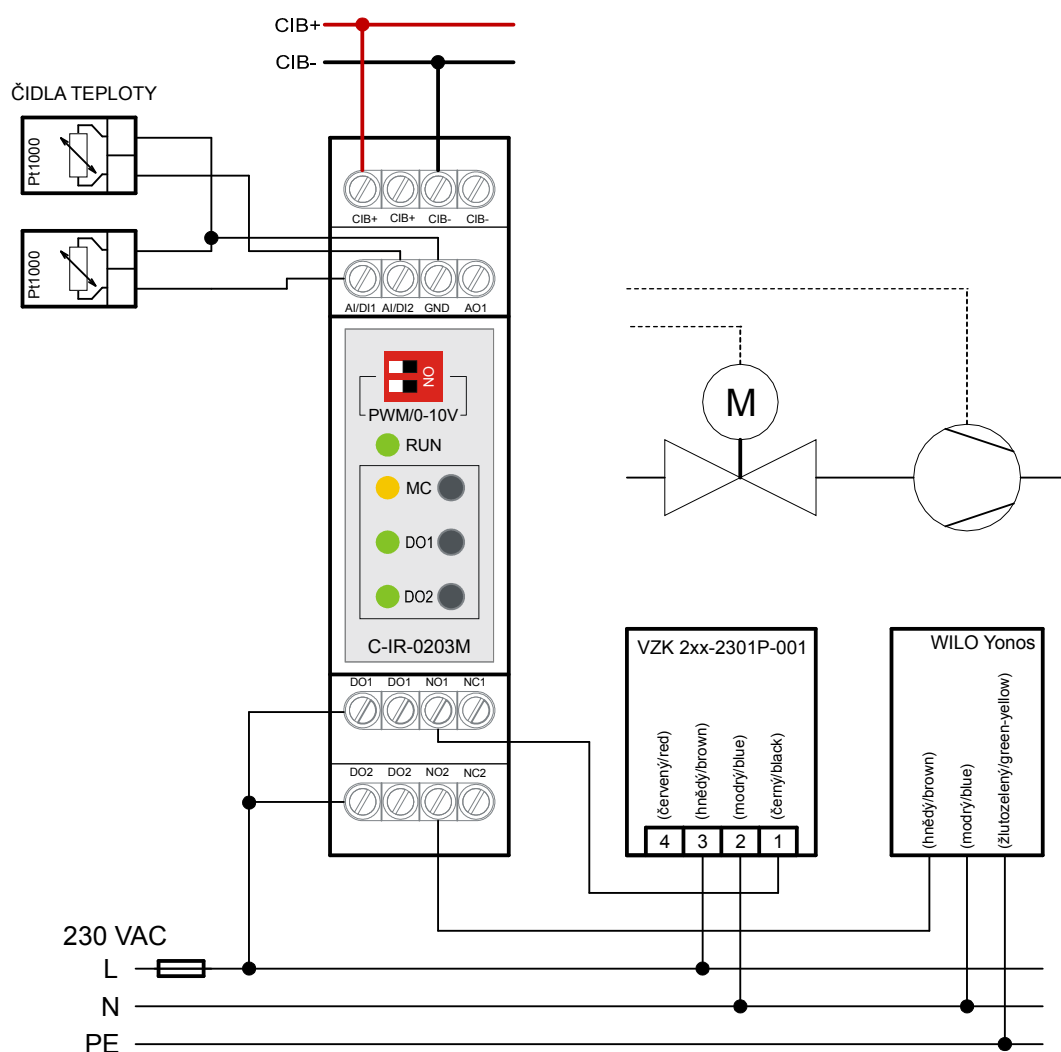
Podrobnější informace naleznete v kapitole [2.8.7 UC-1203, modul pro připojení pohonů MP-Bus](#).

4.9.1 Dvoubodově řízený zónový kulový ventil VZK

Zónový ventil se používá k řízení průtoku do jednotlivých zón hydraulických rozvodů (např. otopných, chladicích nebo solárních systémů, rozvodů vody apod.). Používají se dvoucestné nebo třicestné ventily. Dvoucestný umožňuje pouze zavírat nebo otevírat jednotlivé hydraulické okruhy, třicestný z jednoho společného vstupu směřuje průtok do jednoho ze 2 výstupů podle toho, zda je sepnutý nebo vypnutý. Zónové ventily se dále dělí podle použití, maximálních a uzavíracích tlaků, teplot a typů kapalin, typů elektrických pohonů a bezpečnostních funkcí.

Zónové ventily jsou obvykle řešené s dvoubodovým ovládním, který umožňuje pouze funkci ZAP/VYP (dvoucestný ventil) nebo přepínací (trojcestný ventil).

V následujícím obrázku je uveden příklad elektrického zapojení zónového ventilu VZK 2xx - 230 - 1P - 001, dodávaného firmou Regulus, ovládaného modulem C-IR-0203M spolu s oběhovým čerpadlem Wilo Yonos.



Obr. 4.9.1.1 Příklad připojení dvoubodově řízeného ventilu VZK

Poznámky:

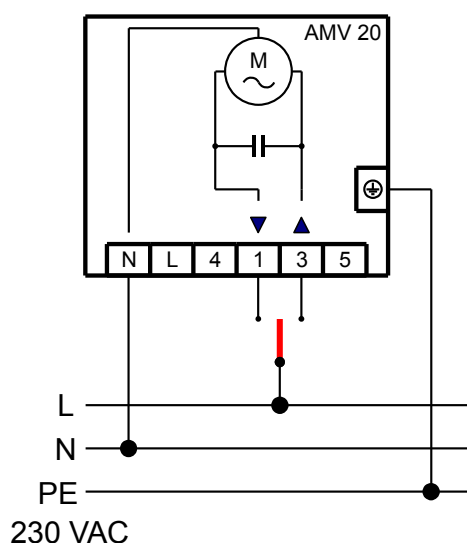
1. Ventil VZK má klidový odběr cca 3 VA, při běhu motoru cca 7 VA

4.9.2 Tříbodově řízený pohon DANFOSS AMV 20

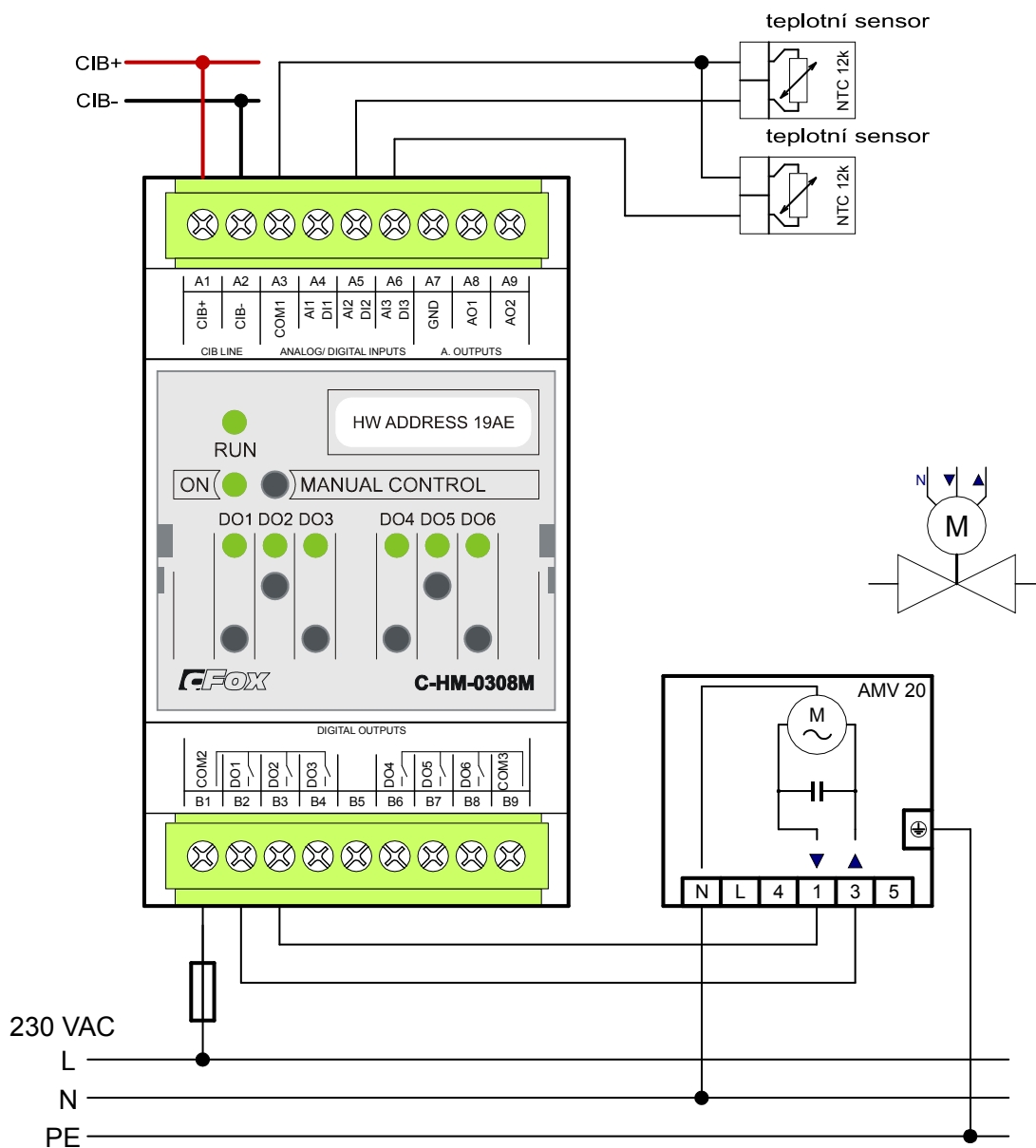
Příklad tříbodově řízeného regulačního ventilu je uveden v následujících obrázcích.

V příkladu je použitý tříbodově řízený pohon DANFOSS AMV 20, s napájecím napětím 230 VAC, příkon 2 VA.

Pohon je ovládán standardním tříbodovým řízením **zavírá-klid-otevírá**, který se používá např. i pro [žaluziové pohony](#) a stejným způsobem se i elektricky zapojuje. Pro elektrické řízení můžeme použít dva nezávislé spínací kontakty, nebo speciálně zapojený výstup se dvěma relé a vzájemným blokováním sepnutí obou výstupů (viz kapitola [7.1.4 Ovládání asynchronních motorů pro žaluzie, markýzy, C-OR-0008M](#)). Vždy musíme zajistit, aby nedošlo k současnému sepnutí obou výstupů.



Obr. 4.9.2.1 Základní princip (zapojení) tříbodového řízení pohonu



Obr. 4.9.2.2 Příklad připojení tříbodově ovládaného pohonu AMV 20

4.10 Ovládání oběhových čerpadel s EC motory

Nově používaná oběhová čerpadla se EC motory (energeticky úsporná) přinášejí nové vlastnosti i z pohledu ovládání – jak prosté spínání, tak možnosti řízení otáček. Připravujeme řadu řešení a příkladů pro ovládání otáček i správné spínání těchto čerpadel.

TBD

4.11 Větrání, rekuperační jednotky

Větrací a rekuperační jednotky se dodávají s vlastním řízením, které je ale mnohdy velmi těžkopádně nastavitelné a není možné jej začlenit do systému řízení budovy. Je proto výhodnější vlastní řízení rekuperační nebo větrací jednotky realizovat přímo systémem Foxtrot, který je vybaven řadou vstupně-výstupních modulů pro tento účel vhodných. A postupně se rozšiřuje i knihovna funkčních bloků připravena pro regulaci větracích a rekuperačních jednotek, jednotek fan coil atd... Výhoda tohoto řešení je i ve flexibilitě HW, kdy vlastní řízení větrání je možné kombinovat s dalšími technologiemi – jak v SW řízení, tak i HW konfiguraci řídicího systému.

Možné varianty periferních modulů dle technologie:

Ventilátory:

nespojité regulace otáček motorů 230V	reléové moduly, např. C-HM-0308M
Plynulá regulace otáček 230V asynchronních motorů, provedení do tělesa	C-FC-0230X
Plynulá regulace EC motorů 24 VDC, provedení do tělesa	C-FC-0024X
Plynulá regulace EC motorů 24 VDC, 0÷10V řízení	Např. C-HM-0308M
Plynulá regulace motorů s frekv. měničem, 0÷10V řízení	Např. C-HM-0308M

čidla:

Čidla teploty – typ čidel dle vybraného modulu	např. C-HM-0308M
Čidla kondenzace	C-HM-xxxxM
Čidla CO ₂ v interiérovém provedení	C-AQ-0001R

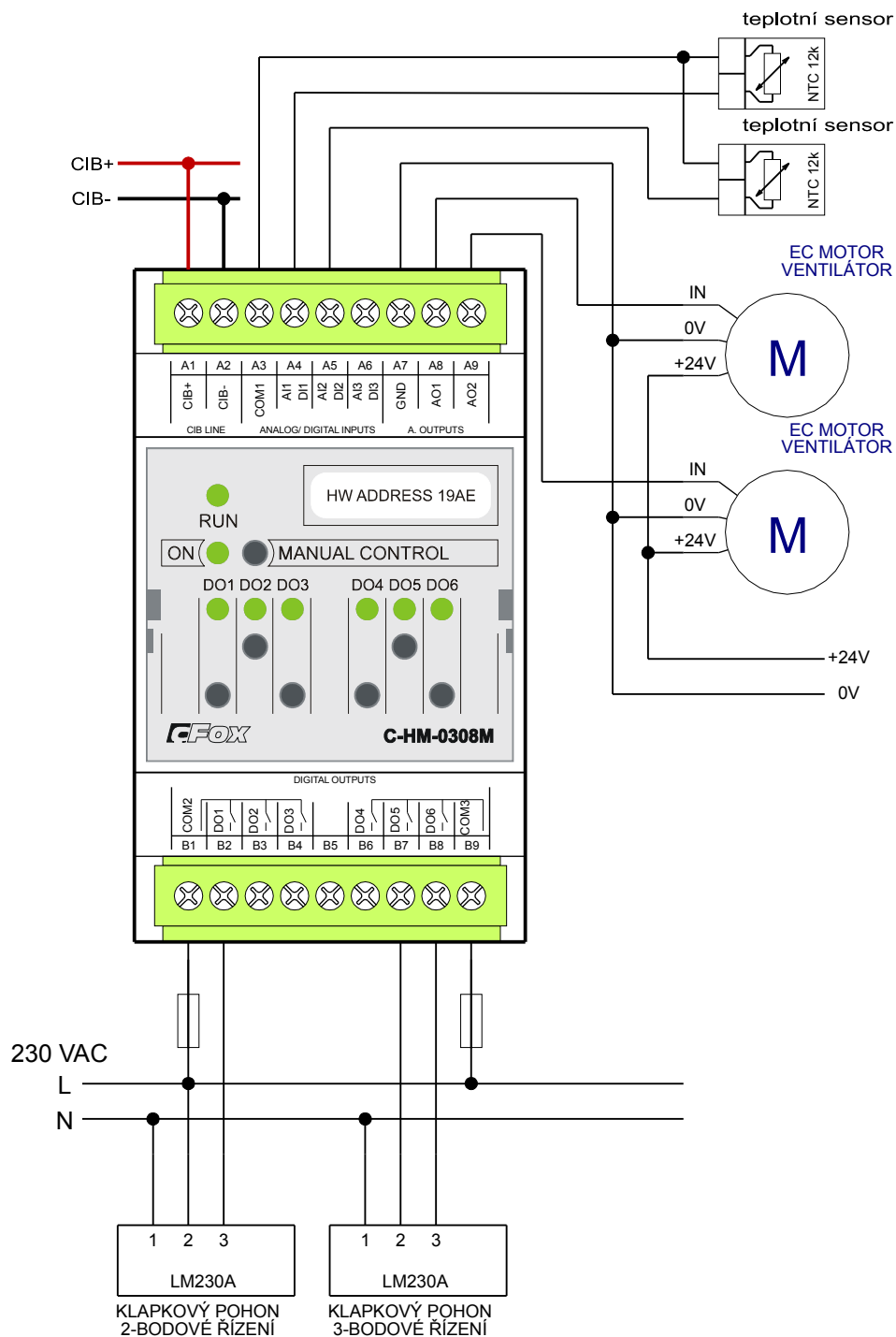
servopohony:

Servopohon 3-bodově řízený, 230V nebo 24V	reléové moduly, např. C-HM-0308M
Servopohon řízený analogově 0÷10 V	AOUT, např. C-HM-03308M
Klapkový pohon, 1-bodové řízení	reléové moduly, např. C-HM-0308M
Servopohon s protokolem MP-Bus	UC-1203

Dále je možno ovládat elektrický ohřev (reléové výstupy 16A, např. C-OR-0008M), snímat vstupy od poruchových čidel (filtr atd..), od dálkového ovládání (manuální ovládání např. z koupelny atd...)

4.11.1 Řízení otáček ventilátorů, rekuperační jednotky

Na obrázku je uveden příklad ovládání rekuperační jednotky se dvěma ventilátory s EC motory, servopohonem a klapkou, až třemi čidly teploty, vše připojeno k modulu C-HM-0308.

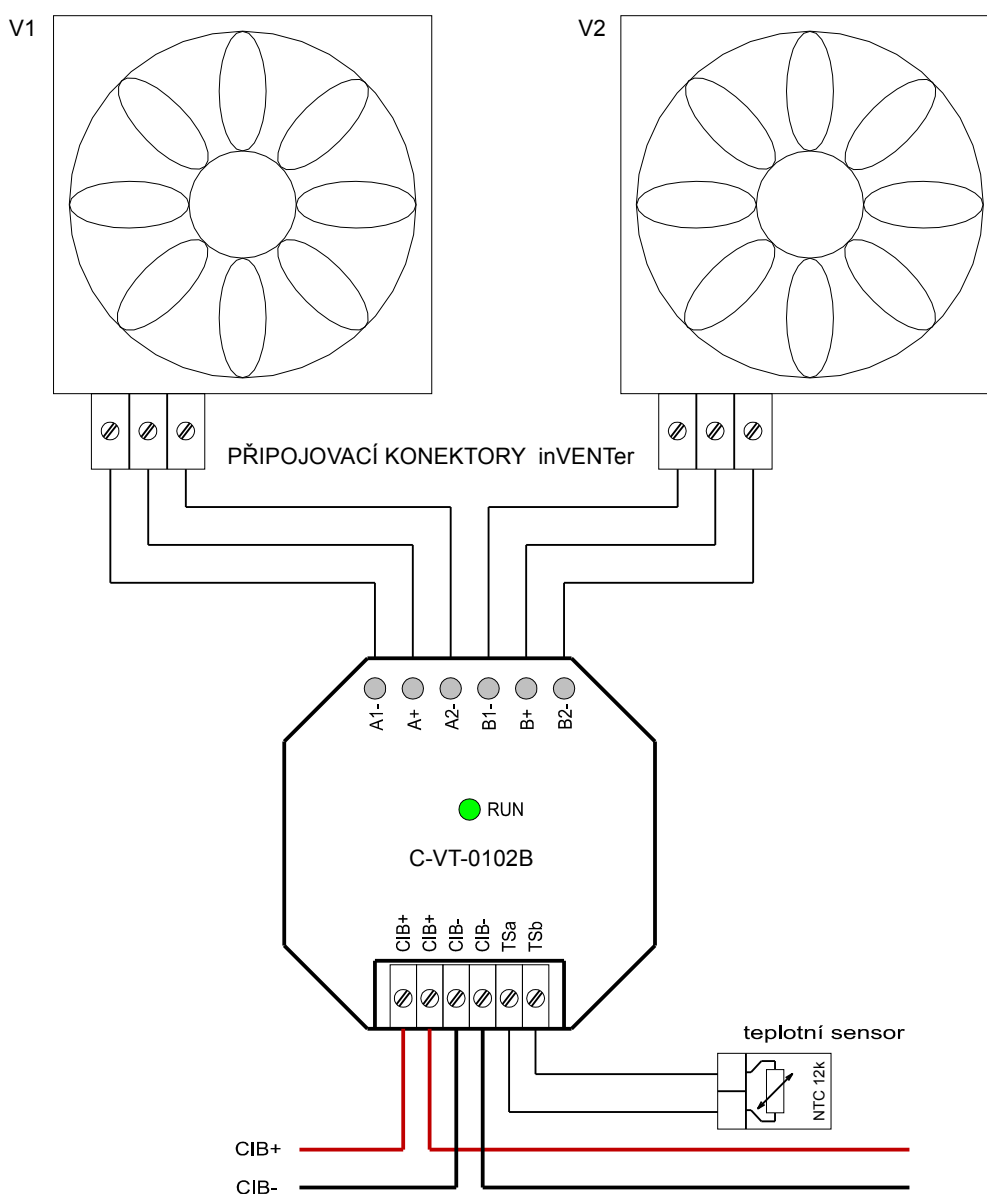


Obr. 4.11.1.1 Příklad zapojení rekuperační větrací jednotky s EC motory

4.11.2 Větrací rekuperační decentrální jednotka inVENTer

Pro napájení a řízení až dvou nezávislých větracích jednotek inVENTer je určen modul C-VT-0102B. Modul je napájen z CIB sběrnice a při max. výkonu obou ventilátorů má příkon až 5W – tj. zatěžuje CIB sběrnici podobně jako cca 5 běžných CIB modulů.

Modul je vybaven vstupem pro externí čidlo teploty (teplota v interiéru, venkovní teplota apod...). Jednotky inVENTer se připojují přímo na výstupní vodiče modulu, na pořadí krajních svorek (výstupy A1 a A2, resp. B1 a B2) nezáleží (pouze se obrací směr otáčení ventilátoru, s čímž je potřeba počítat při regulaci).



Obr. 4.11.2.1 Příklad zapojení modulu C-VT-0102B s dvěma jednotkami INVENTER

1. Čidlo teploty (vstup TSa, TSb) lze použít: NTC 12k, NTC termistory s max. odporem 160k.
2. Ventilátory jednotek inVENTer se připojují přímo na výstupy modulu, přívodní vodiče max. délky 15 m.
3. Modul C-VT-0102B má max. příkon 5W (při dvou ventilátorech a max. otáčkách)

5 Ohřev TV, FVE, HFVE

5.1 Ohřev TV

Ohřev teplé vody (TV) je jedna z energeticky velmi významných částí technologie RD a dalších budov. Pro její ohřev využíváme celou řadu zařízení a řešení.

Pro [ohřev vody solárním systémem](#) (termické kolektory) můžeme s výhodou využít přímé řízení systémem Foxtrot, které nám kromě možnosti sledování funkce (chytré telefony, tablety atd.), dálkového dohledu apod., umožňuje i [měření získané tepelné energie](#) a inteligentní vazbu na další systémy ohřevu či předehřevu TV. Např. při instalaci solárního systému pro předehřev TV je vhodné řídit navazující elektrický zásobníkový ohřívač, aby nedocházelo např. ke zbytečnému natápění vody elektřinou při malém odběru a natopeném solárním zásobníku apod...

Další možností snížení spotřeby elektrické energie je inteligentní řízení standardního elektrického akumulčního ohřívače TV, pro které bude k dispozici podpora (HW i SW) v systému Foxtrot. Výrobci ohřívačů uvádí (v souladu s evropskou legislativou) postupně na trh tzv. chytré (SMART) boilers, ale jednak jsou zatím téměř všechny osazené i většina osazovaných boilerů klasických, ale i tzv. chytré boilers chceme začlenit do systému řízení – právě např. s ohledem na optimální využití dalších systémů ohřevu či předehřevu TV (např. předehřev TV tepelným čerpadlem).

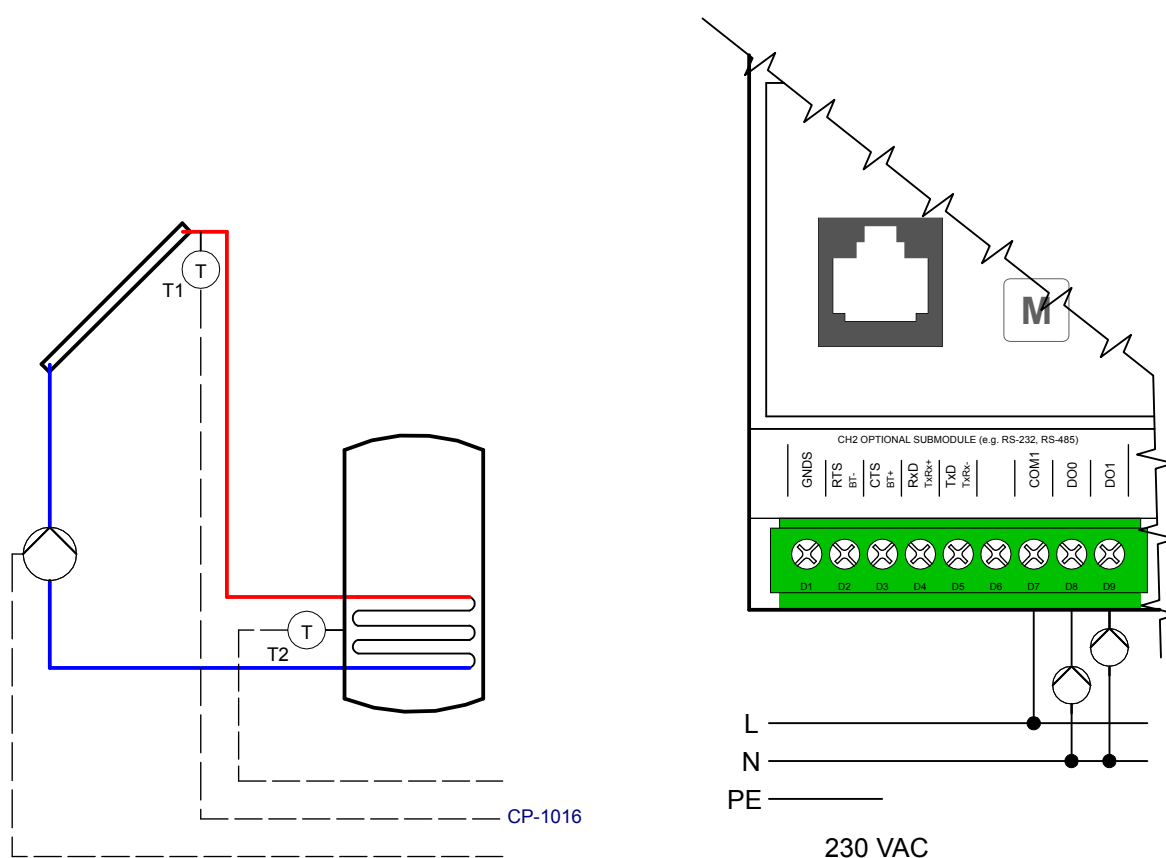
Řízení ohřevu TV (nabíjení akumulční nádrže) je významné také v instalacích, jejichž součástí je FVE. Zde je vhodná možnost spojitého řízení výkonu do topných těles. Příklad tohoto řešení je v kapitole [5.2.1.Spojitě řízení výkonu el. ohřevu TV \(vlastní spotřeba FVE\), SSR modul](#).

5.1.1 Solární ohřev vody

Solární systémy pro ohřev vody můžeme bez problémů přímo řídit systémem Foxtrot. Není potřeba žádná autonomní regulace, přímo využijeme čidla teploty (kolektor, nádrž) připojena k analogovým vstupům systému Foxtrot, oběhové čerpadlo přímo řídíme systémem Foxtrot a případné ventily také. Výběr a připojení čidel teploty je popsáno v kapitole 10. Při výběru musíme zohlednit teplotní požadavky na [čidlo teploty u kolektoru](#) a správné umístění čidla teploty dle specifikace výrobce kolektorů. Pro měření teploty v akumulační nádrži lze použít již běžné provedení čidel kabelových, [nebo se stonkem](#) (nádrže jsou standardně vybaveny jímkami).

Oběhové čerpadlo můžeme spínat buď standardním reléovým výstupem, nebo využijeme polovodičové výstupy DO1 a DO2, jimiž jsou osazeny základní moduly Foxtrot řady CP-10x6 a CP-10x8, které umožňují v určitém rozsahu řízení otáček oběhových čerpadel – viz následující obrázek.

Pro vlastní řízení využijeme FB v prostředí Mosaic, nebo v případě specifické instalace (více nádrží, přitápění apod..) můžeme aplikaci naprogramovat dle potřeby. Popř. můžeme sestavu doplnit o [měření získaného tepla](#).



Obr. 5.1.1.1 Příklad připojení oběhového čerpadla k základnímu modulu CP-1016

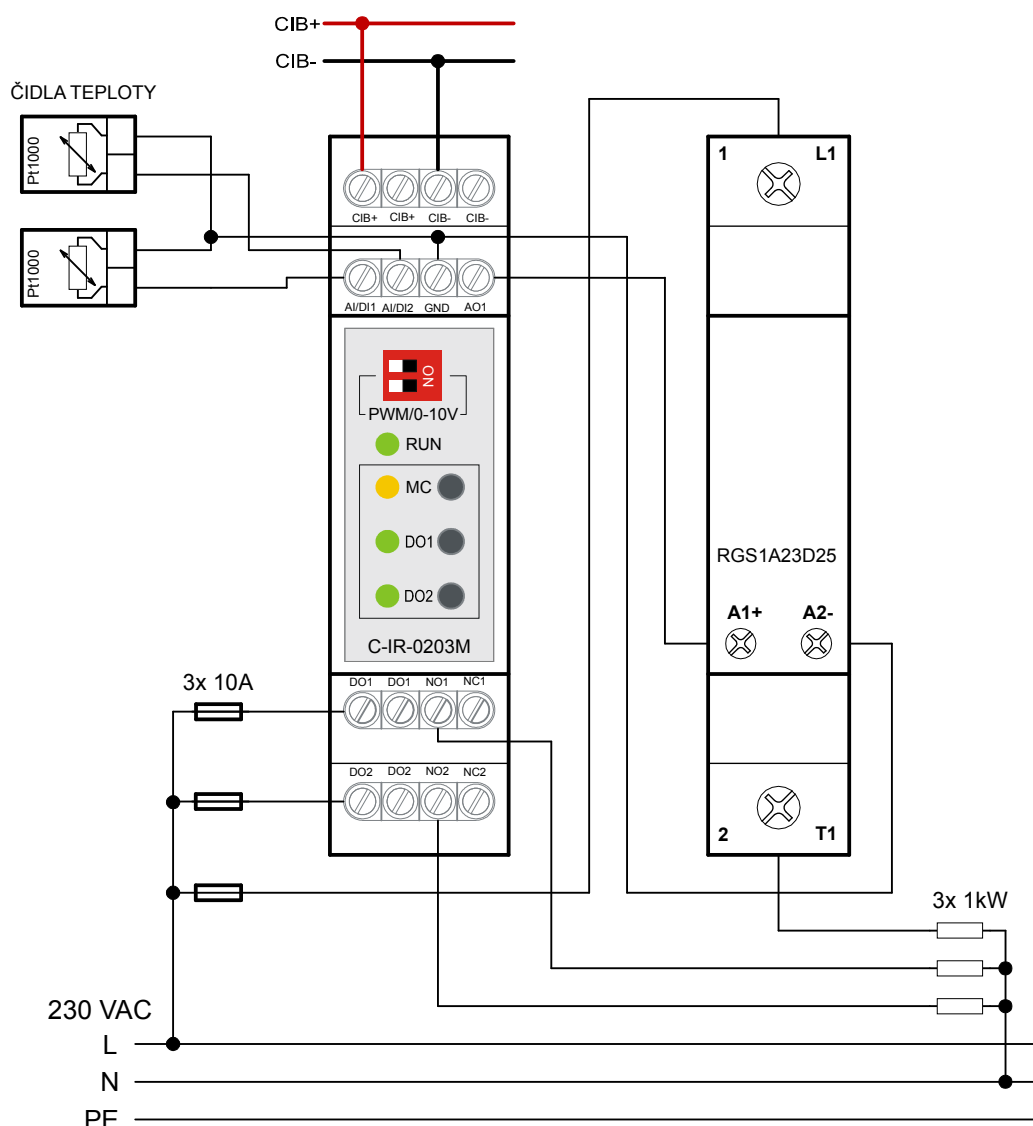
Poznámky:

- 1) obrázek naznačuje připojení až dvou čerpadel s asynchronním motorem s možností řízení otáček (max. příkon čerpadla cca 140 W)
- 2) ve schématu znázorněná čidla teploty připojíme k analogovým vstupům modulu CP-1016 nebo libovolnému modulu CFox s [vhodnými vstupy pro měření teploty](#).

5.2 Řízení vlastní spotřeby FVE

5.2.1 Spojité řízení výkonu el. ohřevu TV (vlastní spotřeba FVE), SSR modul

Pro spojité řízení výkonu do odporové zátěže, např. topné patrony akumulární nádrže na TV můžeme použít SSR moduly, např. pro výkony do cca 3 kW modul RGS1A23D25, řízené PWM výstupem systému – v příkladu použít modul C-IR-0203M. Modul umožňuje spínat 2 topné spirály a třetí řídit plynule PWM výstupem (tím získáme spojité řízení v rozsahu $0 \div 3$ kW pro 3x spirálu 1 kW) a zároveň měřit až dvě teploty – např. teplotu v aku nádrži potřebnou pro optimální regulaci teploty TV.



Obr. Příklad spojitého řízení odporové zátěže (el. ohřev TV)

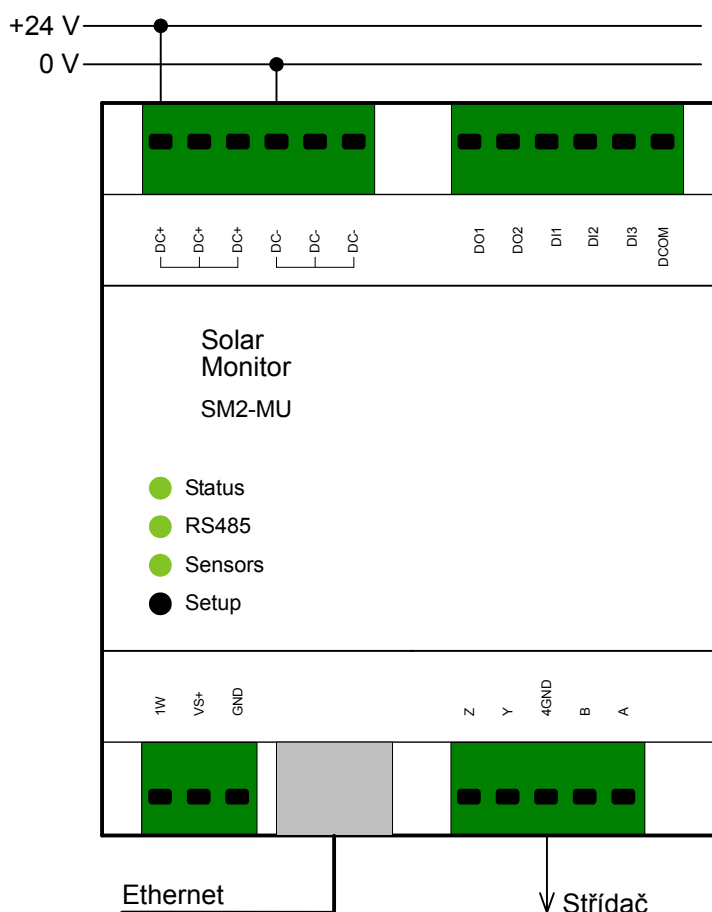
Poznámky:

1. SSR modul spíná i rozepíná při průchodu nulou, což je pozitivní pro minimalizaci rušení, ale naopak zhoršuje možnost spojitého řízení a také zvyšuje riziko vzniku rychlé změny napětí (tzv. flickr) způsobenou dlouhou periodou PWM, která může způsobit negativní vizuální vjem.
2. Přesnější řízení výkonu do odporové zátěže (max. 1 kW, ev. i 2 kW) umožní také využití modulu C-DM-0402M-RLC.
3. Při instalaci SSR modulů je nutno zohlednit jejich velkou vlastní tepelnou ztrátu, která může limitovat max. spínaný výkon (dle údajů výrobce daného modulu)
4. příklad demonstruje zapojení, kdy řídíme spojitě zátěž $0 \div 3$ kW na jedné fázi.

5.3 Připojení střídačů FVE

5.3.1 Monitoring a řízení střídačů FVE, Solar Monitor

Systém Solar Monitor, výrobek české společnosti Solar Monitor s.r.o. (www.solarmonitor.cz), je určen pro dohled, průběžný monitoring stavu střídačů, čtení chyb, vyčítání provozních údajů. Ve spolupráci s řídicím systémem umožňuje kompletní řešení řízení činného i jalového výkonu podle platné legislativy. Pro integraci Solar Monitoru je pro systém Foxtrot k dispozici knihovna FB SolarMonitorLib. SM2-MU ve verzi Solar Monitor Basic je určen pro připojení jednoho střídače a je vhodný pro střešní aplikace na RD a podobných menších instalacích.



Obr. Základní zapojení modulu SM2-MU (Solar Monitor)

Základní parametry modulu Solar Monitor

Ethernet	RJ45 (100BASE-T)-100Mbit/s
Rozhraní pro připojení střídače	2 x RS485 nebo 1 x RS422 (softwarově volitelné)
Napájecí napětí	9 ÷ 35 VDC
Příkon	max. 3 W
Rozměry	71,6 x 89,7 x 62,2 mm
Provozní teplota	0 ÷ +70 °C
Svorkovnice	0,5 mm ² - 1,5 mm ²

6 Osvětlení, zásuvkové okruhy

6.1 Základní informace, pojmy, rozdělení zdrojů

6.1.1 Rozdělení zdrojů

LED pásy a LED napájené malým napětím (typ. 12VDC, 24VDC), lze je stmívat. Spínání zdrojů pro LED pásy viz kapitola [6.2. Spínání osvětlení LED, žárovky, zářivky atd.](#) stmívání LED pásků viz kapitola [6.3. Stmívání LED, řízení napětím 12V, 24V](#)

LED výkonové napájené jmenovitým proudem (typ. 350, 500, 700, 1000 mA). Stmívatelné říditelným zdrojem proudu, viz modul [C-DM-0006M-ILED](#). Spínání zdrojů pro proudem buzené LED viz kapitola [6.2. Spínání osvětlení LED, žárovky, zářivky atd.](#) stmívání proudem buzených LED viz kapitola [6.4. Stmívání LED napájených z proudového zdroje](#)

Kompaktní LED zdroj (nesprávně LED žárovka). Náhrada klasických žárovek, standardní závity dle žárovek, napájení 230VAC, stmívat lze pouze typy, které jsou pro to výslovně určené, viz kapitola [6.5. Stmívání kompaktních zářivek \(CFL\) a LED žárovek](#)

Trubicový LED zdroj (nesprávně LED zářivka). Náhrada trubicových zářivek, napájení 230 VAC, obvykle nelze stmívat.

Žárovky

Optické záření v nich vzniká při zahřátí pevné látky na vysokou teplotu. Výhodou je jednoduchá instalace a údržba, nevýhodou nízký měrný výkon (klasická žárovka s příkonem 25W má měrný výkon cca 9 lm/W) a krátkou střední dobu životnosti (cca 1000 hodin). Snadno se stmívají, viz kapitola [6.8. Stmívání – žárovky, zdroje 12 V \(halogenové žárovky apod.\)](#)

Halogenové žárovky

Baňka halogenové žárovky je plněna obvyklou směsí dusíku a argonu, kryptonu, nebo xenonu. Navíc náplň obsahuje sloučeniny halogénových prvků. Halogenové žárovky mají lepší parametry než obyčejné žárovky. Jsou vyráběny pro síťové napětí 230 V nebo jako miniaturní a speciální typy pro nízké napětí (nejčastěji 12 V). Mají vyšší účinnost než klasické žárovky, ale jsou dražší a mají velmi malou odolnost na přepětí a malou životnost. Snadno se stmívají, viz kapitola [6.8. Stmívání – žárovky, zdroje 12 V \(halogenové žárovky apod.\)](#)

Zářivky (nízkotlaké výbojky) představují oblíbený zdroj světla. U zářivky se přibližně 21% dodané energie přeměňuje na světlo. Životnost zářivek je 8-12 000 hodin. Pro stmívání se používají stmívatelné elektronické předřadníky ovládané signálem 0 (1) ÷ 10 V, viz kapitola [6.7. Stmívání – zářivky](#), nebo rozhraním DALI – viz kapitola [6.6. Stmívání – DALI rozhraní](#)

Kompaktní zářivky, (nesprávně „úsporky“ nebo „úsporné zářivky“) jsou světelné zdroje, které kombinují vlastnosti zářivek a vzhled žárovek. Kompaktní zářivka patří do skupiny nízkotlakých rtuťových výbojových zdrojů a je konstruována jako zářivková trubice s elektronickým předřadníkem a patičí. Měrný výkon se pohybuje od 50 do 100 lm/W. Stmívat lze pouze typy, které jsou pro to výslovně určené, viz kapitola [6.5. Stmívání kompaktních zářivek \(CFL\) a LED žárovek](#).

Výbojky vysokotlaké (výbojky rtuťové, sodíkové, směšové, s velmi vysokým tlakem, xenonové). Obvykle se využívají pro veřejné osvětlení a podobné účely. Vysokotlaké výbojky se většinou nestmívají.

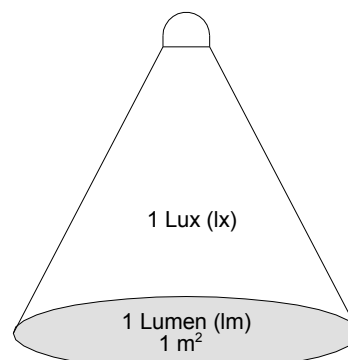
Pro stmívání různých zdrojů, zejména pro složitější řízení je k dispozici řešení s [DMX](#) a [DALI](#).

6.1.2 Základní pojmy

Světelný tok (lm) – vyjadřuje množství světelné energie (celkové množství záření), které vyžáří zdroj světla s přihlédnutím k citlivosti lidského oka (charakterizuje světelný výkon zdroje světla)

Intenzita osvětlení (lx) – vyjadřuje poměr dopadajícího světelného toku k osvětlené ploše.

Intenzita osvětlení je 1 lx, když světelný tok 1 lm dopadá rovnoměrně na plochu 1 m².



Svítivost (cd) – svítivost vyjadřuje určitým směrem (vyjádřený prostorovým úhlem) vyzařovaný světelný tok (míra světelného toku vyzařovaného do prostorového úhlu).

Jas (cd/m²) - jas světelného zdroje nebo osvětlené plochy – je to rozhodující pro vnímání jasnosti světla

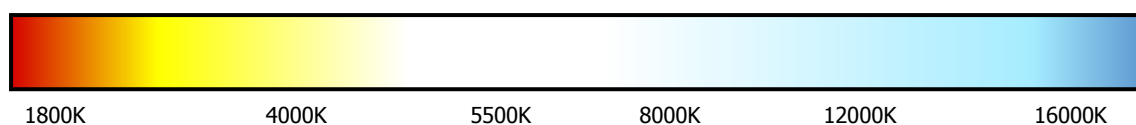
Světelná účinnost (lm/W) – vyjadřuje, jak účinně mění zdroj světla dodanou elektrickou energii na viditelné světlo (také Měrný výkon světelného zdroje).

Typ zdroje	el. příkon [W]	Měrný výkon [lm/W]	Světelný tok [lm]
žárovka obyčejná	75	12,5	940
Žárovka halogenová	70	17	1190
Zářivka kompaktní	20	58	1160
Zářivka lineární	14	97	1358
Výbojka metal-halogenidová	35	100	3500
LED pásek běžný, 1m	13	70	910
LED CREE, proudem buzený čip	11	118	1300

Barva světla (barevná teplota, teplota chromatičnosti) – charakterizuje barvu světla, udává se v Kelvinech (K), vyjadřuje teplotu absolutně černého tělesa, jehož světlo vyvolá stejný barevný dojem. Tento údaj je důležitý zejména u LED zdrojů a zářivek.

Barevné teploty:

2800 K	Žárovka obyčejná
< 3300 K	teplá bílá (Warm White)
3300 ÷ 5000 K	Chladně bílá (Cool White)
> 5000 K	Denní bílá (studená denní bílá, Daylight)
5500 K	Fotografické blesky a výbojky
6000 K	Jasně polední světlo
10000 K	Zamračená obloha, modré nebe bez slunce



Index barevného podání (R_a , častěji CRI) – hodnocení věrnosti barevného vjemu, který vznikne osvětlením z konkrétního zdroje v porovnání s tím, jaký barevný vjem by vznikl při slunečním světle. Hodnota CRI může být 0 (nelze rozeznat barvy) až 100 (přirozené, dokonalé podání barev). Pro interiéry s trvalým pobytem osob je předepsána hodnota alespoň 80.

6.1.3 LED – základní informace

LED dioda je obvykle (není-li tvořena kombinací více barev LED) tvořena čipem produkujícím modré světlo luminoforem, který část tohoto světla transformuje tak, aby ve výsledku LED svítila bíle. Výsledná kvalita barevného podání (CRI) je pak obvykle nepřímo úměrná účinnosti. Např. LED s měrným světelným výkonem 80 lm/W mají velmi dobrý index barevného podání (CRI) 85%, při CRI např. 70% může být světelný výkon až 130 lm/W.

Výkonné čipy LED (dnes již běžně čipy s příkonem jednotek W) je nutno chladit. Část energie se přemění v teplo, které ale na rozdíl od žárovek není vyzářeno a musí být odvedeno. Vzhledem k tomu, že doporučené teploty LED jsou do cca 80°C (povrchová teplota chladiče doporučená cca 55 °C), je nutno výkonové LED osazovat na poměrně masivní chladiče (což pocitově neodpovídá vyzdvihované vynikající účinnosti, ale právě je nutno si uvědomit rozdílné pracovní teploty a způsob odvodu tepla).

LED zdroje – výběr a porovnání:

Výkon – pro běžné interiéry (náhrada zářivek, žárovek) již dnes LED zdroje plně dostačují a dokáží svým světelným tokem řešit úlohy v osvětlování interiéru.

Účinnost – zde LED předčí téměř všechny zdroje porovnatelné barevným podáním (vyšší účinnost je např. u metalhalogenidových výbojek, které ale v interiéru nepoužíváme).

Barva světla – zde LED také vítězí, lze namíchat v podstatě libovolnou barvu, kterou je možno dodržet i při změně podmínek (stmívání apod.)

Index barevného podání – zde vítězí klasické tepelné zdroje – žárovky. Dnes ale LED již dosahují CRI 80 a více, takže je lze bez problémů používat pro běžné osvětlení interiéru, existují i LED s CRI až 90, které za cenu nižší účinnosti a vyšších nákladů již mohou nahradit žárovky ve speciálních aplikacích (nasvícení galerií apod.).

Životnost – zde LED také vítězí. Životnost LED zdrojů se uvádí až 50000, někde i ke 100000 hodinám. Další výhodou je libovolná četnost zapínání a okamžitý náběh na plný výkon).

6.2 Spínání osvětlení LED, žárovky, zářivky atd.

Spínání světelných okruhů, resp. jednotlivých typů světelných zdrojů 230 VAC má svá specifika, které se v poslední době výrazně mění.

S nástupem úsporných zdrojů se zvyšuje podíl spínaných napájecích zdrojů pro úsporné světelné zdroje, které mají obvykle **charakter kapacitní zátěže**.

To znamená, že v okamžiku zapnutí (tzv. **studený start**) odebírají velmi krátkou dobu (desítky μ s až jednotky ms) mnohem větší proud, než během normálního provozu. Proto pro ovládání spínaných zdrojů nedoporučujeme použít žádné reléové výstupní moduly s relé, které nejsou výslovně určeny pro velké spínací (záběrové) proudy.



Pro spínání svítidel, světelných okruhů nelze používat běžné reléové kontakty. V žádném případě nedoporučujeme používat pro spínání osvětlení 230 V žádné běžné reléové kontakty, včetně relé s proudem 16 A. VŽDY používejte reléové výstupy, které jsou určeny pro spínání zátěží s kapacitním charakterem – viz následující popis a přehled.

Správný výběr reléových modulů je nutno zohlednit již při specifikaci a projektování aplikace, dodatečné „posílení“ poddimenzovaných reléových kontaktů je téměř nemožné (různé sériové impedance jsou problematické – s ohledem na proměnnost použitých zdrojů a jejich fyzikální vlastnosti).

Je potřeba dát pozor i na případné pokusy použít slabší reléové kontakty (běžná relé) a zesílení řešit externími instalačními relé nebo stykači na DIN lištu. Většina instalačních relé, které se takto používají (typicky v patici na DIN lištu) mají horší parametry (krátkodobý spínací proud) než reléové výstupy níže uvedených modulů. Podobně i instalační stykače nemají tak vysoké krátkodobé proudy a tudíž z pohledu vlastního kontaktu to je horší řešení než použít moduly osazené relé s inrush kontakty 800 A.

Např. - **běžně používaný zdroj MW LPV-35-12** (35W, 12VDC) pro **LED pásy** může v okamžiku připojení na síť 230V odebírat krátkodobě až 60 A (tzv. studený start dle katalogového listu výrobce) a nelze jej spínat reléovým výstupem s běžným kontaktem, ale pouze reléovými výstupy, které jsou pro tyto zátěže výslovně doporučené – tj. moduly:

C-OR-0011M-800	11 reléových výstupů s krátkodobým spínacím proudem až 800 A
C-LC-0202B	2 reléové výstupy s krátkodobým spínacím proudem až 80 A
C-OR-0008M	8 reléových výstupů s krátkodobým spínacím proudem až 80 A
C-OR-0202B	2 reléové výstupy s krátkodobým spínacím proudem až 80 A
C-HM-1113M	1 reléový výstup s krátkodobým spínacím proudem až 800 A
C-HM-1121M	3 reléové výstupy s krátkodobým spínacím proudem až 800 A
C-IR-0203S	1 reléový výstup s krátkodobým spínacím proudem až 80 A
R-OR-0001B	1 reléový výstup s krátkodobým spínacím proudem až 800 A

pro většinu modulů jsou k dispozici i **RFox** varianty (např. **R-OR-0008M**), které mají funkčně shodné parametry a používáme a zapojujeme je, kromě napájení, úplně stejně jako v provedení **CFox**.

LED žárovky jsou zdroje, které také často vykazují kapacitní charakter zátěže.

Např. LED žárovka EMOS A70 LED PREMIUM 16W (podobně i A 80 LED PREMIUM 20W) odebírá při zapnutí krátkodobě proud až 25 A (po dobu cca 100 μ s) – pro tyto LED žárovky nelze použít běžné reléové výstupy (ani kontakty relé s max. proudem např. 20 A nelze velmi často pro LED žárovky

použit), je nutno použít zesílené kontakty se spínacím proudem alespoň 80 A, nejlépe 800 A (např. modul C-OR-0011M),

4 ks těchto LED žárovek spínaných jedním výstupem odebírají špičkově až více než 70 A – tj. zde je nutno použít **reléový výstup s krátkodobým proudem 800 A**.

LED žárovka OSRAM PARATHOM CLASSIC A 40 ADVANCED 6W odebírá v okamžiku sepnutí proud až 130 A, ale pouze po dobu jednotek μ s, i zde je nutno použít relé se zesíleným kontaktem.

Např. při sepnutí 16 ks těchto žárovek na jedné instalaci byla naměřena proudová špička přes 400 A, zde již max. proud omezuje celková impedance rozvodu.

Pro **spínání klasických žárovek** můžeme použít libovolné reléové výstupy systému Foxtrot. Např. reléové výstupy modulu C-HM-0308M jsou osazeny relé s kontaktem 5A, trvalý spínaný proud 3A, takže můžeme spínat každým výstupem žárovky až 600W, ale vzhledem k možnému proudovému rázu při přerušení vlákna a zejména možnosti výměny žárovky za zdroj s kapacitním charakterem zátěže je výhodnější také použít moduly s výkonnějšími relé.

Vinuté transformátory pro halogenové žárovky 12 V můžeme spínat reléovým kontaktem 5 A, pro **elektronické transformátory** určitě doporučujeme použít výstupy 16A.

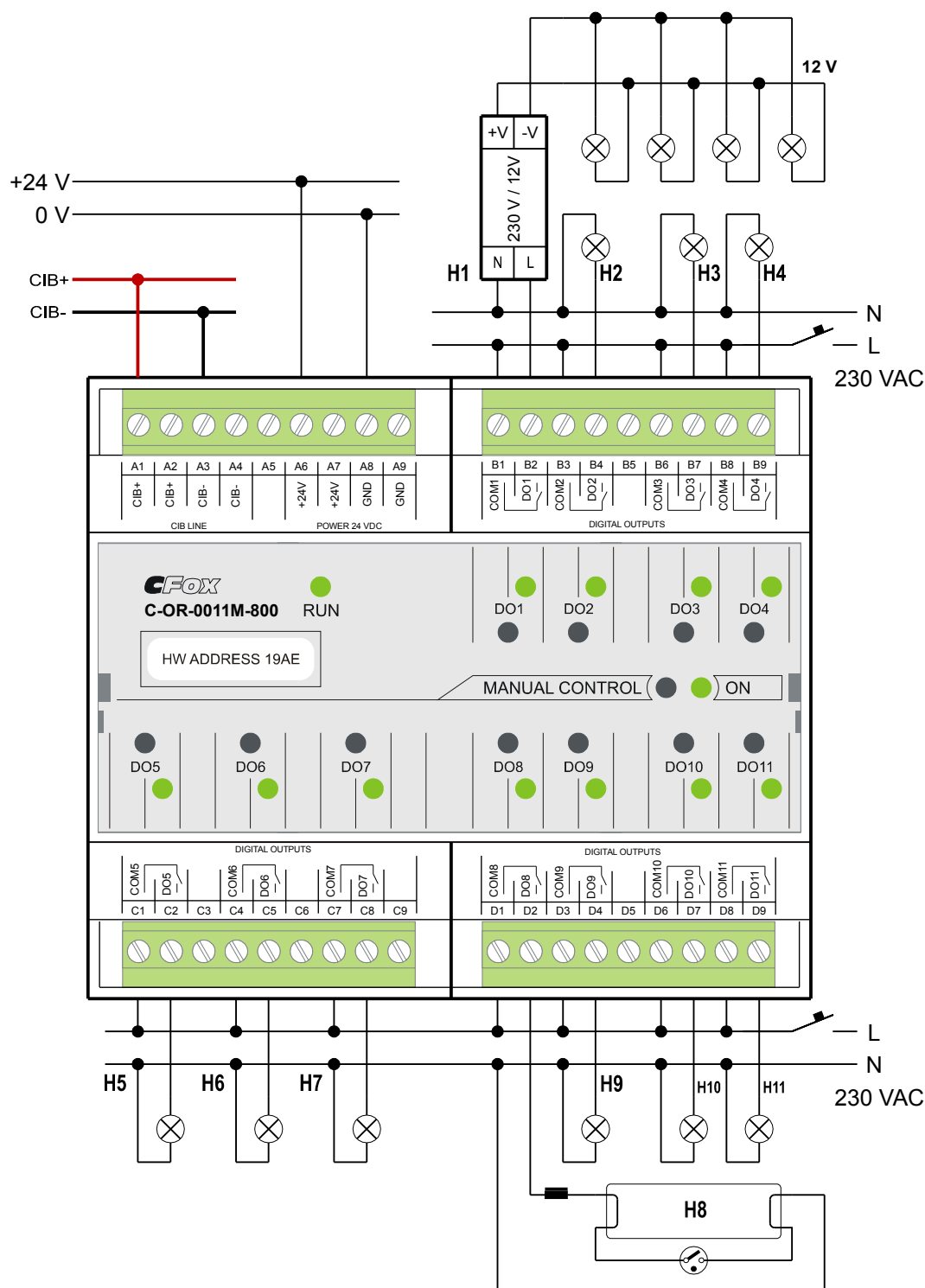
Zářivky (klasické i kompaktní) doporučujeme spínat 16 A výstupy.

Je nutno také zohlednit počet zátěží připojených paralelně na jeden reléový výstup. Např. některé elektronické předřadníky a zdroje mají proud při zapnutí až 40 A a můžeme je bez problémů spínat modulem C-OR-0008M, ale chceme-li současně spínat více těchto předřadníků zároveň, tak už musíme použít relé s většími spínacími proudy, např. modul C-OR-0011M-800.

V některých případech je nutno již vzít v potaz i vybavení zkratové spouště předřazených jističů a je vhodné světelné zdroje rozdělit do více skupin spínaných postupně.

6.2.1 Spínání světelných zdrojů 230 VAC, modul C-OR-0011M-800

Nejvíce univerzálním modulem pro spínání světelných okruhů je **C-OR-001M-800**. Tento modul je osazen 11 reléovými výstupy se **spínacím kontaktem 16 A**, který je vybaven wolframovým předkontaktem s max. spínacím proudem 800 A po dobu 200 μ s. Každý kontakt je vyveden samostatně, což umožňuje libovolné rozdělení do jištěných skupin světelných okruhů. Výstupy můžeme zároveň použít pro ovládání zásuvkových okruhů a v podstatě libovolných dalších zátěží, pro které vyhovují kontakty relé svými parametry.

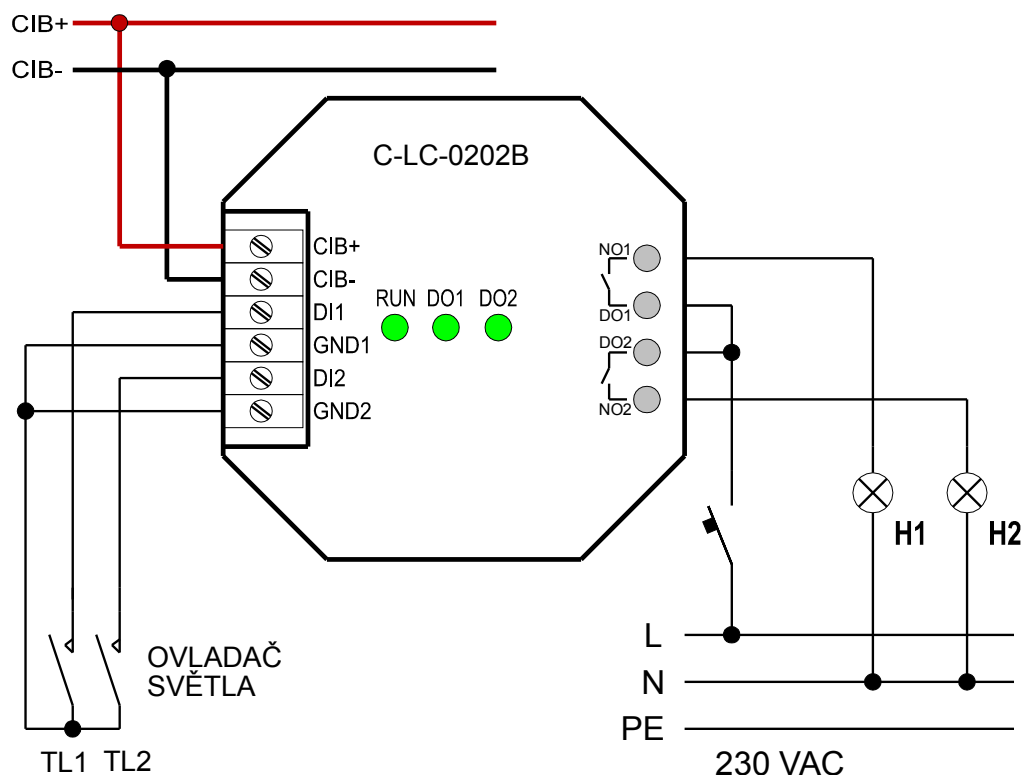


Obr. 6.2.1.1 Příklad zapojení spínání zdrojů světla modulem **C-OR-001M-800**

6.2.2 Spínání světelných zdrojů 230 VAC, modul C-LC-0202B

Pro ovládání světel 230VAC máme k dispozici specializovaný modul **C-LC-0202B**, určený pro ovládání dvou světel a umístění do instalační krabice poblíž světelných zdrojů.

Modul je osazen dvěma vstupy, které jsou určeny pro připojení tlačítkového ovladače světel. Při výpadku komunikace je zajištěna autonomní funkce modulu – ovládání výstupů DO1, DO2 (světla) tlačítky DI1 a DI2.



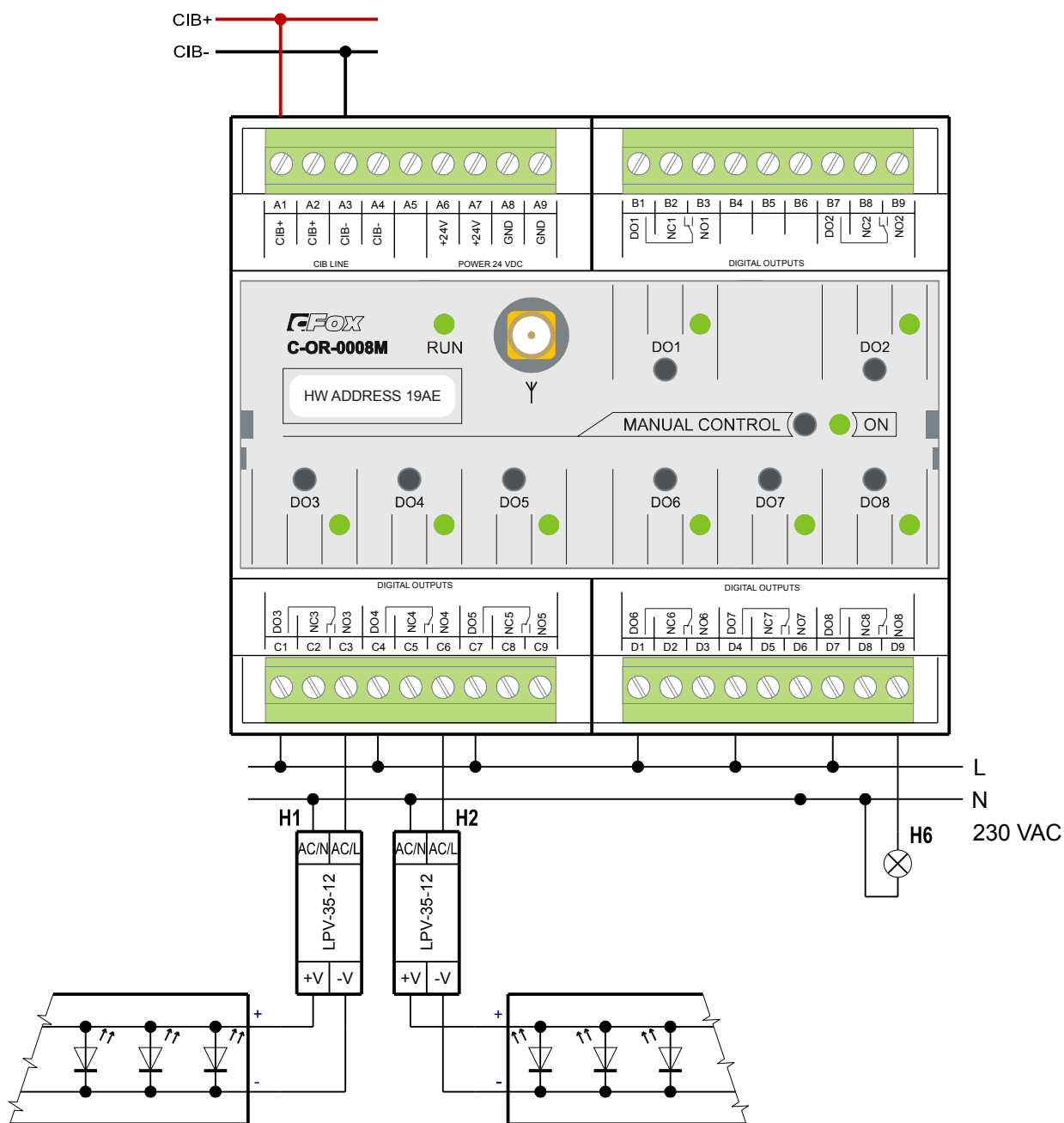
Obr. 6.2.2.1 Příklad zapojení spínání zdrojů světla modulem **C-LC-0202B**

Poznámky:

1. **Reléové kontakty** jsou s krátkodobým spínacím proudem až 80 A, takže bez problémů zvládnou i spínací jevy při sepnutí a rozepnutí kontaktu
2. Dva vstupy DI1 a DI2 jsou určeny pro přímé připojení tlačítek ovladače světel, v případě hluboké instalační krabice (např. KOPOS KPR 68 nebo KPR 68/L), nebo krabice s bočním prostorem (např. KUH 1 nebo KUH 1/L) můžeme osadit modul **C-LC-0202B** přímo pod tlačítkový ovladač.
3. Při výpadku komunikace modul automaticky ovládá výstupy jednotlačítkovým ovládáním vstupy DI1 a DI2 (při prvním sepnutí DI1 se sepne výstup DO1, při druhém sepnutí rozepne, analogicky ovládá vstup DI2 výstup DO2)

6.2.3 Spínání externích spínaných zdrojů pro LED zdroje (napět'ové i proudové).

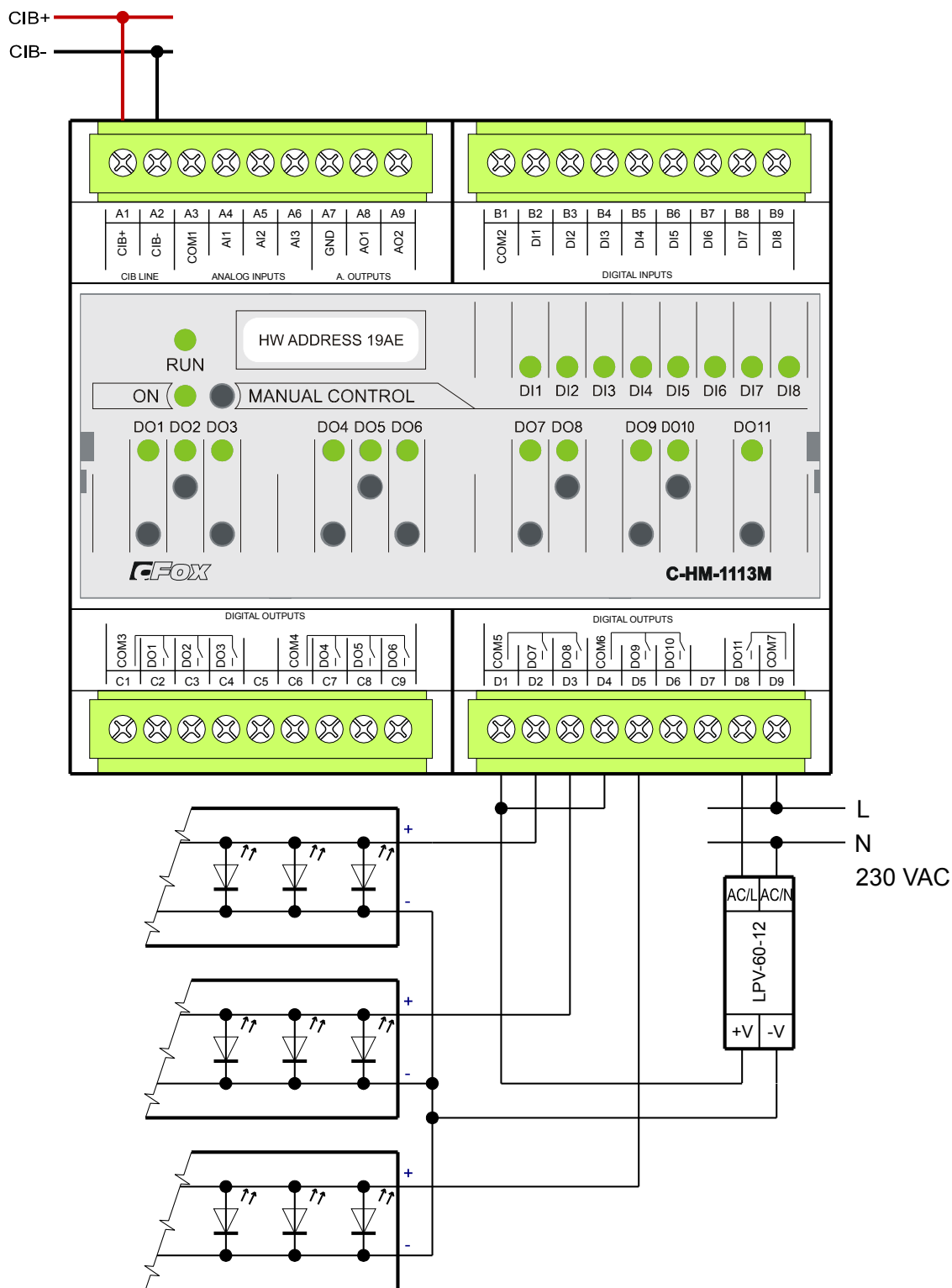
Následující příklad znázorňuje spínání světelných zdrojů s kapacitním charakterem zátěže - běžně používaných zdrojů MW LPV-35-12 (35W, 12VDC). Tyto zdroje mohou v okamžiku připojení na síť 230V odebírat krátkodobě až 60A (tzv. studený start dle katalogového listu výrobce), proto pro jejich spínání doporučujeme např. modul [C-OR-0008M](#):



Obr. 6.2.3.1 Příklad spínání spínaných zdrojů pro LED modulem C-OR-0008M

6.2.4 Spínání společného zdroje se samostatným ovládáním více LED pásků

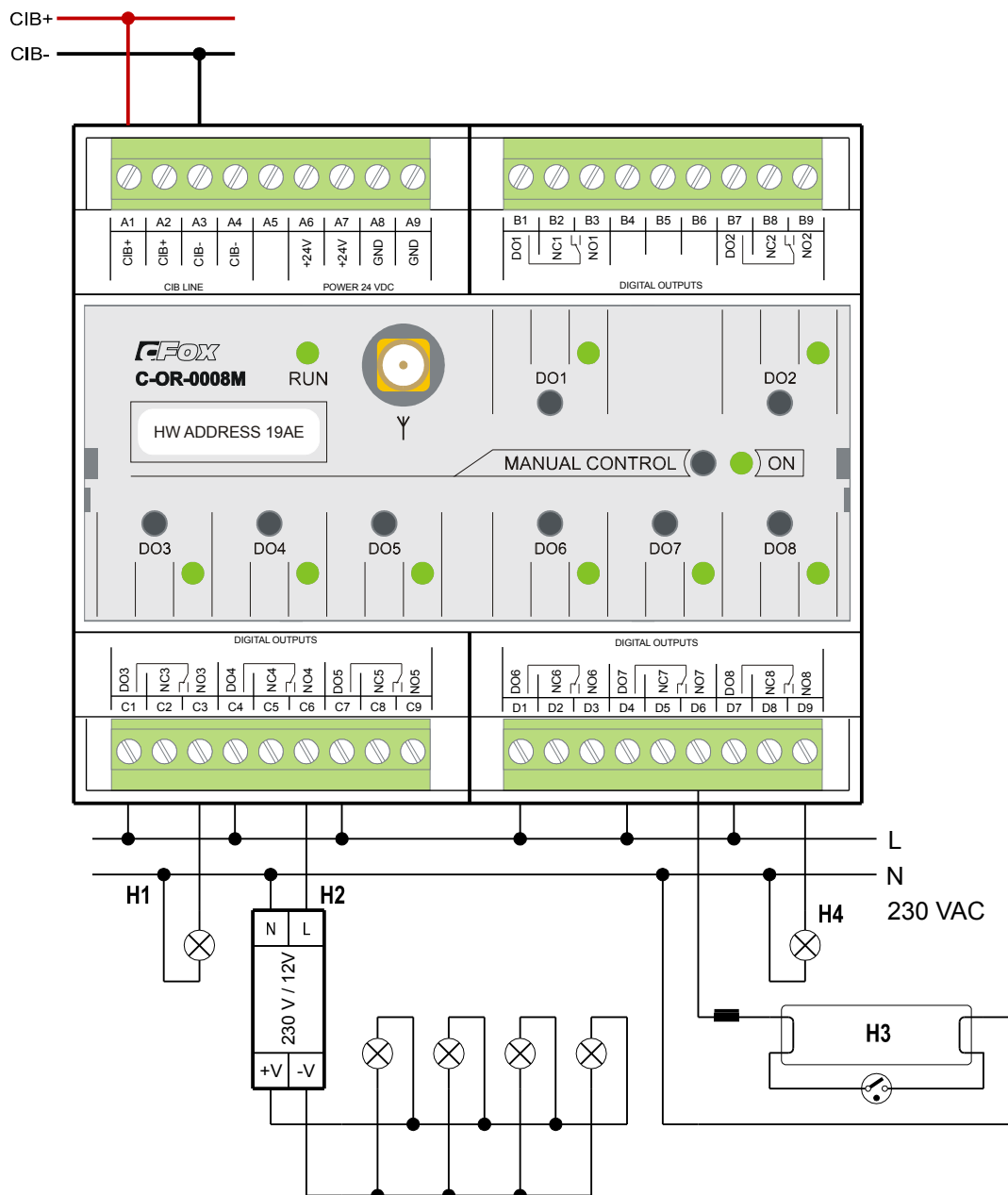
Chceme-li využít jeden výkonnější zdroj 230VAC / 12 VDC pro napájení více LED (např. pásky) a požadujeme samostatné spínání jednotlivých pásků a i vypínat celý zdroj (aby trvale neodebíral proud při vypnutém osvětlení), je možné s výhodou využít C-HM-1113M (nebo C-HM-1121M) – pro spínání zdroje využijeme 16A výstup (DO11, tento výstup je určen pro spínací proud až 800 A) a reléovými výstupy 5A pak spínáme jednotlivé LED pásky – viz obr:



Obr. 6.2.4.2 Příklad spínání LED pásků napájených spínaným zdrojem modulem C-HM-1113M

6.2.5 Spínání osvětlení – žárovky 230 VAC, žárovky 12 VDC

Ve schématu je uvedeno zapojení modulu **C-OR-0008M**, který spíná různé druhy zátěže – od klasické žárovky, zářivky až po zdroje pro halogenové žárovky 12 V. Podobným způsobem můžeme použít i modul **C-OR-0011M-800**, který má pro spínání světelných okruhů ještě výhodnější parametry.



Obr. 6.2.5.1 Příklad spínání žárovek a zářivek modulem **C-OR-0008M**

6.3 Stmívání LED, řízení napětím 12V, 24V

Napětím řízené LED známe jako běžně používané LED pásy.

Nejběžnější jsou LED pásy se jmenovitým napětím 12 VDC, buď jednobarevné, nebo dvoubarevné nebo RGB s společnou svorkou + (tj. spojené anody diod v pásku).

O něco méně se používají LED pásy se jmenovitým napětím 24 VDC.

Pro tyto LED pásy máme k dispozici stmívací modul [C-DM-0006M-ULED](#). Modul umí stmívat na napájet LED pásy se jmenovitým napětím 12 ÷ 24 VDC, celkem 6 nezávislých kanálů, maximálně 4 A na každý kanál při rovnoměrném zatížení všech výstupů jednoho modulu. Jednotlivé výstupy lze zatížit proudem až 6 A, ale celkový součet všech zatěžovacích proudů výstupů jednoho modulu nesmí překročit 24 A !



Modulem [C-DM-0006M-ULED](#) nelze stmívat RGB pásy se společnou zápornou svorkou !



Modulem [C-DM-0006M-ULED](#) nelze stmívat výkonové proudem buzené LED pásy !



Modul [C-DM-0006M-ULED](#) není vybaven zkratovou ochranou výstupů !

LED pásy mají, kromě jmenovitého napětí, také uveden příkon na jednotku délky, např. výkonový LED pásek 60/NW 2200 CREE má uveden příkon 36 W/m, což při jmenovitém napětí 12 V odpovídá max. odběru 3 A/m.

To znamená, že můžeme při max. proudu 4 A stmívat jedním výstupem modulu [C-DM-0006M-ULED](#) cca 1,33 m LED pásku, nebo při max. proudu 6 A max. 2 m LED pásku.

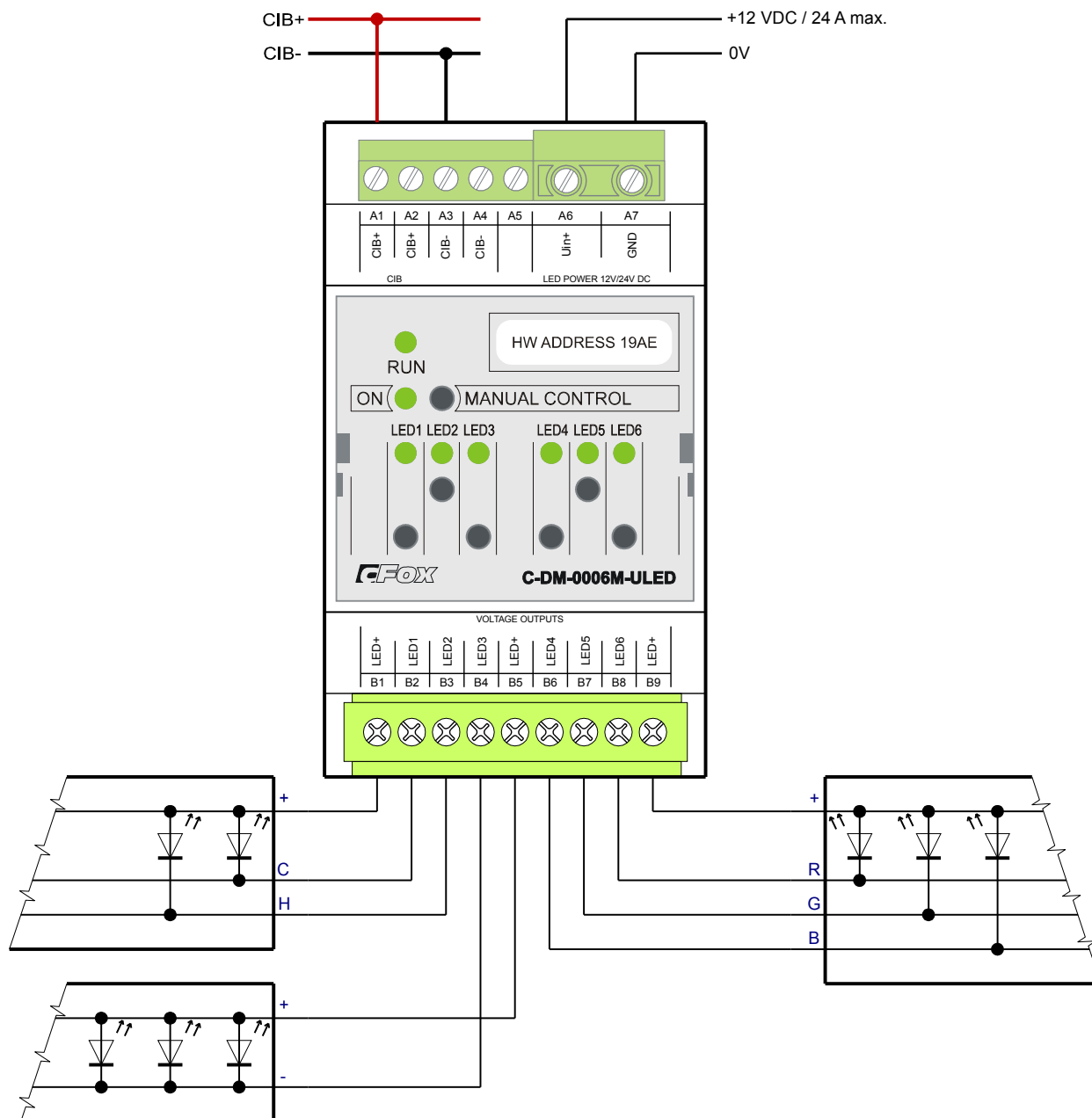
Při napájení LED pásků na delší vzdálenost je potřeba také počítat s úbytky napětí na přívodních kabelech. Je vhodné spočítat úbytky a podle toho navrhnout vhodný průřez přívodních kabelů. Příklad napájení výkonového pásku je uveden v kapitole [Příklad připojení výkonového LED pásku na delší vzdálenost k C-DM-0006M-ULED](#).

I přes energetickou úspornost se LED pásy při provozu hřejí, zejména výkonové LED pásy proto vyžadují důkladný odvod tepla a je vždy nutno zohlednit požadavky výrobce LED pásku na odpovídající chlazení – chladicí profily apod.

6.3.1 Stmívání RGB, jednobarevných a dvoubarevných LED pásků

Pro plynulé řízení jasu LED pásků se jmenovitým napájecím napětím 12V nebo 24V DC máme k dispozici modul **C-DM-0006M-ULED**.

Max. proud jednoho výstupu jsou 4A, max. proud společnou napájení svorkou (svorky A6, A7) je 24A.



Obr. 6.3.1.1 Příklad zapojení stmívače **C-DM-0006M-ULED**, stmívání LED pásků

Poznámky:

- 1) max. proud každého výstupu (LED1 až LED6) je 4A,
- 2) proud každou výstupní svorkou (LED+: svorky B1, B5, B9)) je 16A - tj. nelze všechny LED pásky při využití max. výstupního proudu zapojit na jedinou společnou svorku (např. B1)
- 3) každý modul musí být napájen ze samostatného zdroje 12V nebo 24V / 24 A max.
- 4) Záporná svorka CIB je galvanicky spojena se zápornou svorkou zdroje pro LED (A7)
- 5) Modul **C-DM-0006M-ULED** není vybaven zkratovou ochranou výstupů !

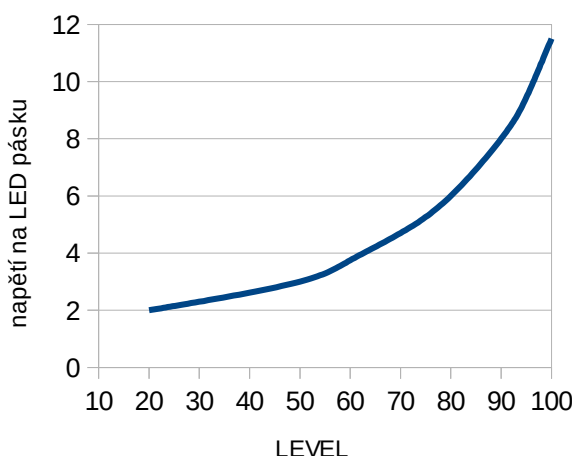
6.3.2 Příklad připojení výkonového LED pásu na delší vzdálenost k C-DM-0006M-ULED

Modul **C-DM-0006M-ULED** je určený pro montáž na DIN lištu. Stejně i napájecí zdroj pro LED (např. DR-60-12) je určený instalaci do rozvodnice. Což znamená, že většinou musíme vést řízené napětí z výstupů stmívače na delší vzdálenost.

V případě napětí 12V jsou úbytky na kabelech mnohem významnější a je nutno s nimi počítat. Je vhodné, když napájecí zdroj umožňuje doladění výstupního napětí, což nám umožní zvýšit napětí zdroje a tím alespoň částečně eliminovat úbytky na kabelech. Musíme ale dát pozor, abychom při současném napájení různých pásků (výkon, délky kabelů) některé LED pásy zvýšeným napětím nepřetěžovali.

V následujícím popisu je uvedeno měření konkrétního zapojení LED pásu na kanál LED1 modulu **C-DM-0006M-ULED**, který je napájen ze zdroje DR-60-12. Pásek je připojen kabelem délky 30 m.

Použitý LED pásek: 1m pásku 60/NW 2200 CREE, parametry: 12V, 36 W/m, 2200 lm/m
 Použitý zdroj: DR-60-12, výstup zdroje nastaven na 13,42 V
 Kabel: 2x1,5 CYKY, délka 30 metrů
 Stmívací modul: **C-DM-0006M-ULED**



Obr. 6.3.2.1 Naměřený průběh napětí na LED pásku

Odpory běžných CYKY kabelů:

CYKY 1,5 odpor 12,5 Ω/km (info: PRAKAB)
 CYKY 2,5 odpor 7,5 Ω/km
 CYKY 4 odpor 4,7 Ω/km

Celkový odpor kabelu CYKY 1,5 pro 30 metrů: 0,75 Ω (0,0125 Ω/m x 30 x 2)

Napětí na výstupu zdroje 13,42 V (zhruba odpovídá i napětí na výstupu LED1)
 Napětí na LED pásku (max.) 11,5 V

$13,4 \text{ V} - 11,5 \text{ V} = 1,92 \text{ V}$, z toho vyplývá proud 2,56 A a příkon LED pásu 29,5 W

Z naměřených hodnot je vidět, že i výkonový LED pásek je možno i na větší vzdálenost bez problémů napájet a stmívat. Pro dosažení napětí na LED pásku až plných 12V by bylo možno použít zdroj s možností nastavení ještě vyššího napětí, nebo použít kabel s větším průřezem (např. CYKY 2,5), ale vzhledem k tomu, že s blížícím se max. napětím na LED již klesá jejich účinnost a rozdíl je poměrně minimální, je uvedený příklad bez problémů použitelný.

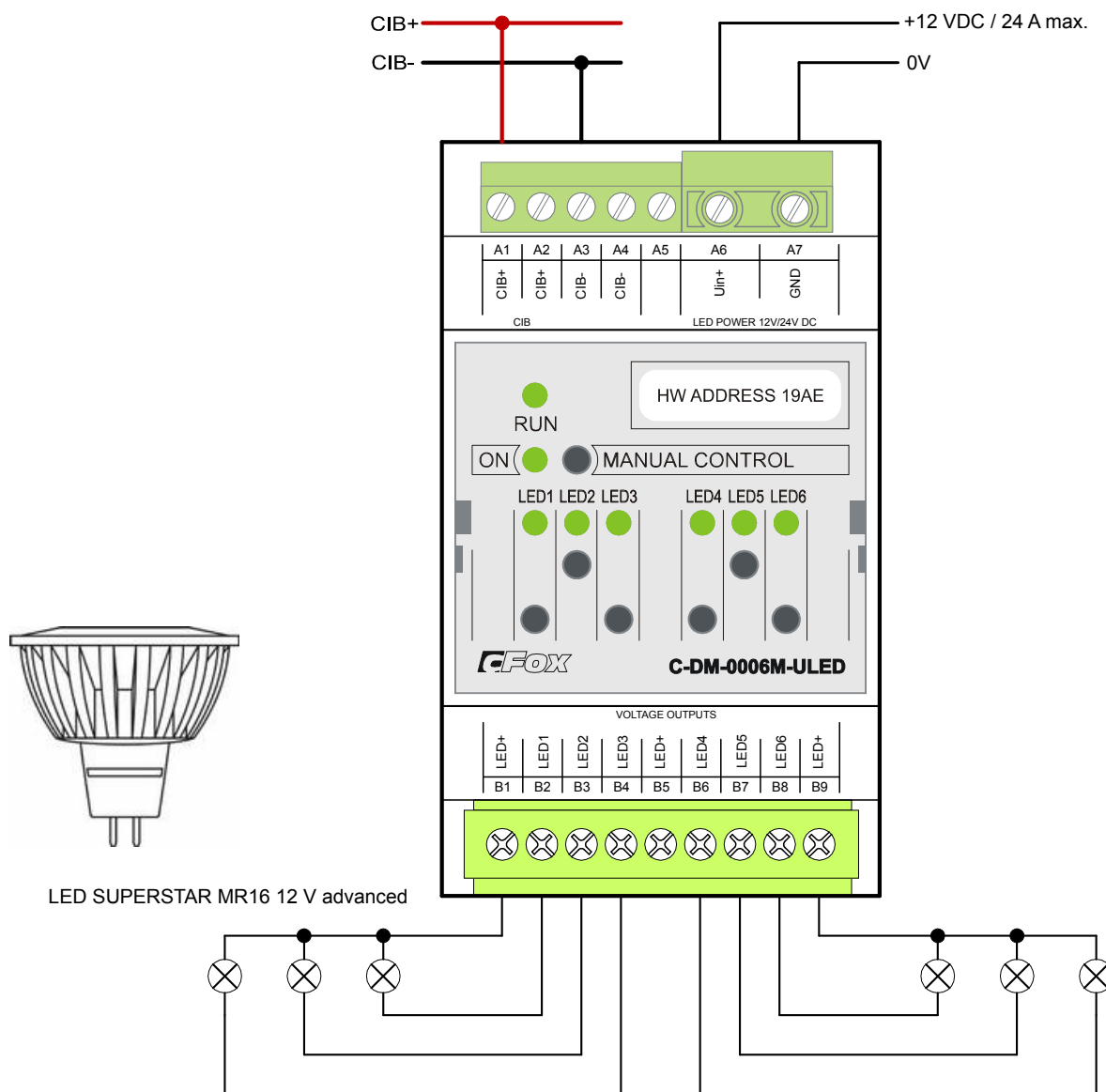
Z grafu je rovněž vidět tzv. "logaritmická charakteristika" stmívače, která je standardně implementovaná v modulu **C-DM-0006M-ULED**.

6.3.3 Stmívání LED bodových reflektorových zdrojů (MR16)

Stmívačem C-DM-0006M-ULED můžeme stmívat i stmívatelné nízkonapětové reflektorové zdroje, např. LED SUPERSTAR MR16 12 V advanced.

Tyto LED zdroje zapojujeme shodně jako LED pásy a podobné zdroje. Některé zdroje ale nelze zapojit paralelně na jeden výstup, tj. Vždy můžeme na jeden výstup modulu připojit pouze jeden LED zdroj – to platí i pro LED použitou v následujícím příkladu.

V příkladu použita LED SUPERSTAR MR16 12 V advanced 35 24° ADV 5 W/830 GU5.3 (výrobce OSRAM) lze stmívat od cca 5 % do 100 %.



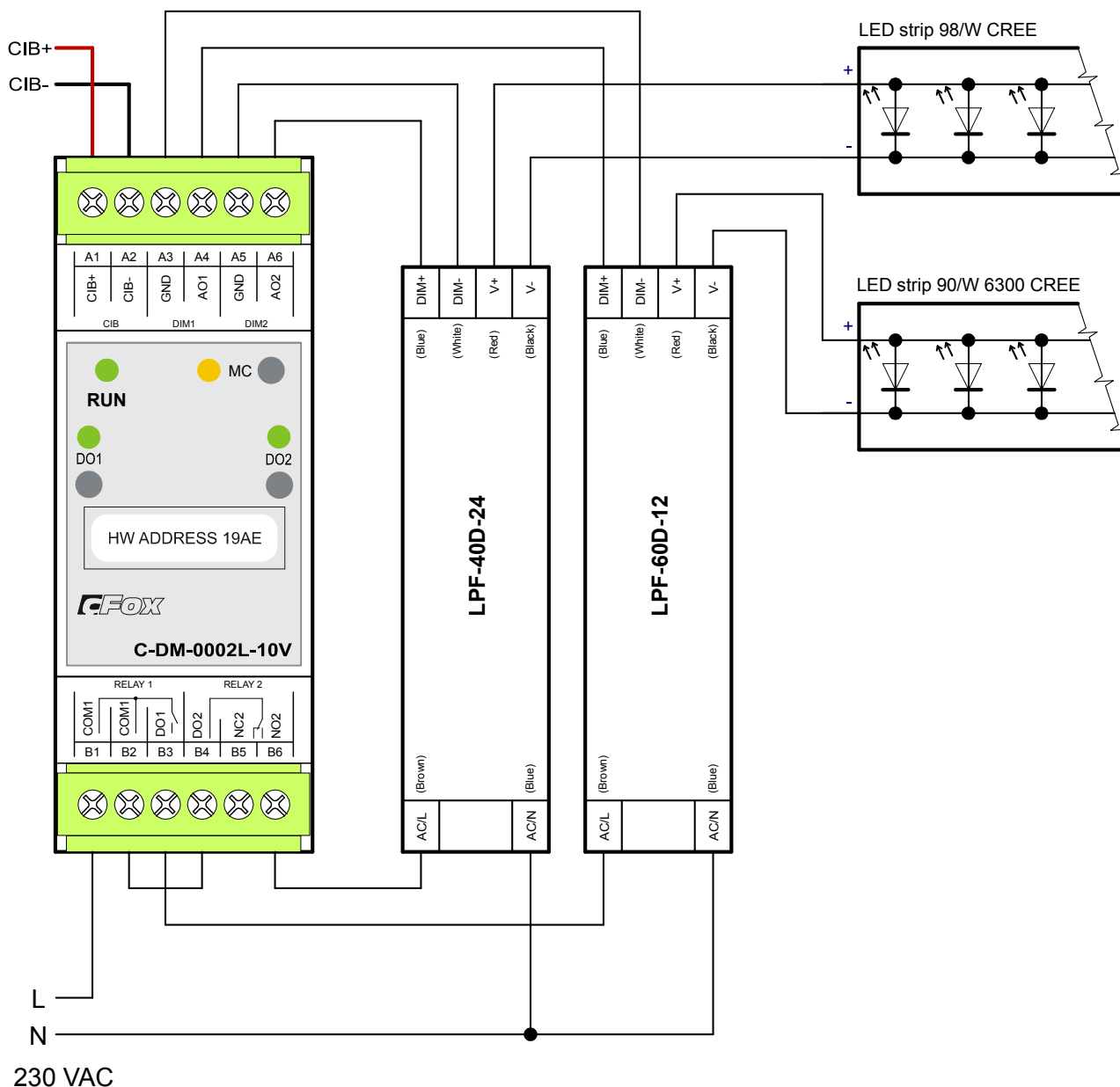
Obr. 6.3.3.1 Příklad zapojení stmívače C-DM-0006M-ULED, stmívání LED reflektorových zdrojů
Poznámky:

1. POZOR – na jeden výstup modulu můžeme připojit vždy pouze jeden LED zdroj uvedený v příkladu (při více LED zdrojích paralelně blikají a nechovají se korektně). V případě jincých zdrojů je potřeba paralelní zapojení více LED zdrojů na jeden výstup modulu odzkoušet.
2. Modul C-DM-0006M-ULED není vybaven zkratovou ochranou výstupů !

6.3.4 stmívání LED pásků řízenými zdroji 230 V, např. zdroji LPF firmy Mean Well

Pro stmívání a napájení LED pásků (jmenovité napětí 12 V nebo 24 V) a stmívání LED zdrojů napájených jmenovitým proudem (LED pásky proudové, LED čipy) můžeme také použít stmívatelné napájecí zdroje, např. zdroje řady LPF firmy Mean Well.

Tyto zdroje řídíme analogovým signálem $0 \div 10$ V a můžeme použít buď libovolný analogový výstup systému Foxtrot, nebo specializovaný modul C-DM-0002L-10V, který je vybaven programovatelným řízením v čase (rampa) podobně jako ostatní moduly řady C-DM.



Obr. 6.3.4.1 Příklad použití modulu C-DM-0002L-10V pro řízení zdrojů LPF

Poznámky:

1. V následujícím textu jsou uvedeny základní informace ke stmívání zdrojů řady LPF a k použitým LED páskům:

LPF-40D-24

stmívatelný spínaný zdroj určený primárně pro napájení LED zdrojů jak jmenovitým napětím (klasické LED pásy), tak i jmenovitým proudem (výkonové LED čipy a moduly)

regulovatelný konstantní proud v rozsahu napětí na výstupu 14,4 ÷ 24 VDC

Proudový ráz (inrush current) při zapnutí (cold start) je max. 50 A po dobu max. 210 µs.

Při nastavení lineární charakteristiky v modulu C-DM odpovídá od 10% hodnota požadovaného jasu hodnotě výstupního proudu:

Požadovaná hodnota	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %	80 %	90 %	100 %
Výstupní proud	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %	80 %	90 %	100 %

Pod hodnotu 10 % je výstup na nulové hodnotě, tj. světelný zdroj je zhasnutý.

LPF-60D-12

stmívatelný spínaný zdroj určený primárně pro napájení LED zdrojů jak jmenovitým napětím (klasické LED pásy), tak i jmenovitým proudem (výkonové LED čipy a moduly)

regulovatelný konstantní proud v rozsahu napětí na výstupu 7,2 ÷ 12 VDC

Proudový ráz (inrush current) při zapnutí (cold start) je max. 55 A po dobu max. 270 µs.

Při nastavení lineární charakteristiky v modulu C-DM odpovídá od 10% hodnota požadovaného jasu hodnotě výstupního proudu:

Požadovaná hodnota	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %	80 %	90 %	100 %
Výstupní proud	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %	80 %	90 %	100 %

Pod hodnotu 10 % je výstup na nulové hodnotě, tj. světelný zdroj je zhasnutý.

Led pásek 98/W CURRENT CREE, příklad použití:

CRI > 80

délka pásku 1143 mm (musí odpovídat max. napájecímu proudu)

světelný tok 3900 lm

příkon LED pásku 33 W

max. proud v daném zapojení 1,67 A (použití zdroje LPF-40D-24)

Tento pásek je jedním z typů, které jsou konstruovány pro napájení zdrojem proudu. Nemají sériové odpory u LED diod, takže dosahují nejvyšší účinnosti z těchto zdrojů. Nelze je, jako běžné napěťové pásy, spojit paralelně v různých délkách, jejich délka je limitována max. proudem – konstrukcí vlastního pásku a je nutno ji řešit při návrhu (nelze dle potřeby pásek zkracovat atd.)

Pro napájení těchto pásků používáme zdroje konstantního proudu, nebo zdroj napětí, který může pracovat v režimu „constant current“ - např. zdroje v použité v tomto příkladu.

Led pásek 90/W 6300 CREE,

CRI > 80

světelný tok 6300 lm/m

příkon LED pásku 79 W/m

délka pásku 1056 mm

max. proud v daném zapojení x A (použití zdroje LPF-60D-12)

Tento pásek, použitý v příkladu, je jeden z velmi výkonných napěťových LED pásků. Standardně řízený zdrojem napětí.

6.4 Stmívání LED napájených z proudového zdroje

LED napájené jmenovitým proudem jsou vlastně samotné vyráběné LED čipy (součástky), které poskytují nejvyšší světelnou účinnost a nejkvalitnější z nich již dnes překonávají účinností ($> 110 \text{ lm/W}$) téměř všechny zdroje používané v interiéru. I barevným podáním a barvou světla dnes plnohodnotně nahrazují klasické žárovky a další zdroje.

Příklad LED čipu:

Výkonový čip CREE XML na Al destičce pro upevnění na chladič, max. příkon 10 W (max. proud 3 A), světelný tok až 1000 lm (při 700 mA světelný tok $200 \div 300 \text{ lm}$), CRI až 80.



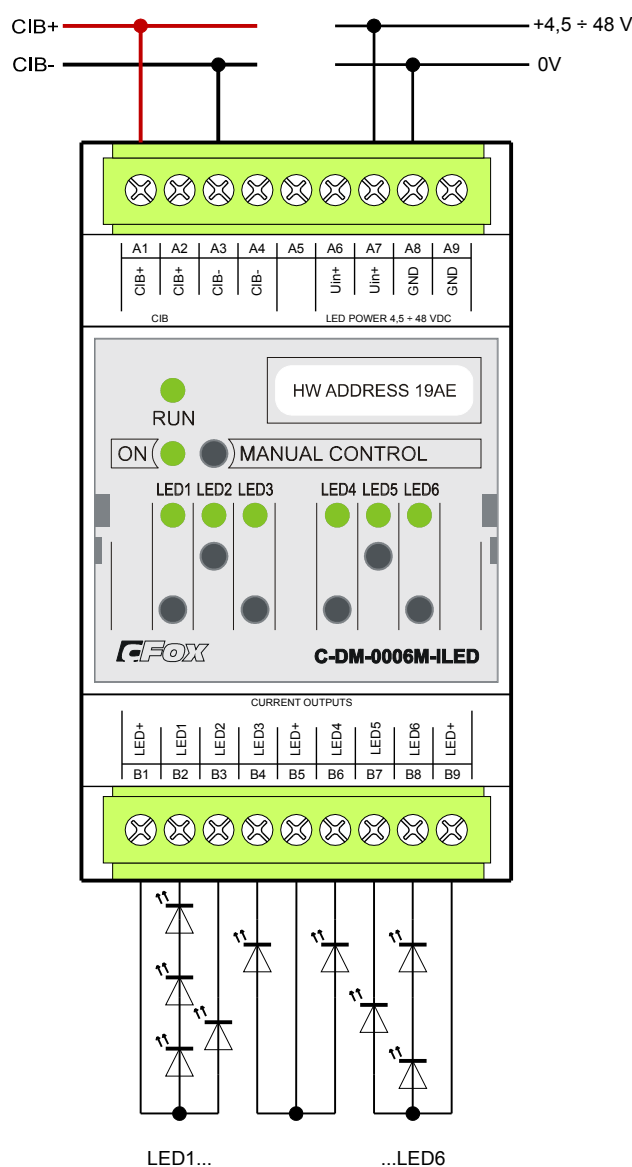
LED zdroje, pro které využijeme stmívání pomocí stmívačů s jmenovitým proudem (např. [C-DM-0006M-ILED](#)) se používají stále častěji.

Velká část LED svítidel (např. velkoplošné LED panely, stropní a nástěnné svítidla) obsahují výkonové LED diody zapojené do soustavy, která se napájí tzv. driverem, což je obvykle levný zdroj jmenovitého proudu s primární (vstupní) částí na 230 VAC. Na zdroji jsou většinou uvedeny výstupní parametry – např. jmenovitý proud 1 A, výstupní napětí 30 až 45 V.

Tento zdroj odpojíme a nahradíme příslušným stmívaným zdrojem nebo stmívačem – viz příklad zapojení v kapitole [6.4.3.Stmívání LED stropních panelů s proudem 1 A, modul C-DM-0006M-ILED](#).

6.4.1 Stmívání LED se jmenovitým proudem 150, 350, 500 nebo 700 mA

Plynulé řízení jasu proudově napájených LED zdrojů se jmenovitým napájecím proudem 150 mA, 350 mA, 500 mA, 700 mA máme k dispozici modul **C-DM-0006M-ILED**. Každý výstup lze nastavit samostatně a nezávisle. Napájecí napětí LED je v rozmezí 4,5 až 48 VDC (společné pro všechny LED napájené a řízené modulem) pomocí externího napájecího zdroje připojeného na svorky A7, A8.



Obr. 6.4.1.1 Příklad zapojení stmívače **C-DM-0006M-ILED**, stmívání proudem řízených LED

Poznámky:

- 1) max. proud každého výstupu (LED1 až LED6) je nastavitelný z hodnot 150 mA, 350 mA, 500 mA, 700 mA. Výstupní proud každého výstupu je vždy říditelný v rozsahu 0 až max. proud
- 2) napájecí napětí pro LED je připojeno na zdvojené svorky Uin+ a GND. Napájecí zdroj musí mít výstupní napětí v rozsahu 4,5 V až 48 V.
- 3) Více proudem napájených LED lze zapojit do série s ohledem na napájecí napětí (max. 48V – dle použitého zdroje).
- 4) Záporná svorka CIB je galvanicky spojena se zápornou svorkou zdroje pro LED (A8). Doporučujeme z jednoho zdroje napájet moduly **C-DM-0006M-ILED** pouze v případě, že jsou umístěny v bezprostřední blízkosti (co nejkratší napájecí vodiče).

6.4.2 Příklad stmívání výkonových LED čipů CREE modulem C-DM-0006M-ILED

Při řešení stmívání výkonových čipů, nebo výkonových LED pásků buzených proudem (začínají se používat z důvodu vyšší účinnosti proti napětovým LED páskům) je potřeba vhodně dimenzovat napájecí zdroj pro LED.

Požadavky na zdroj pro napájení LED:

Stmívač [C-DM-0006M-ILED](#) umožňuje napájení ze zdroje $4,5 \div 48$ VDC, s maximálním odebíraným proudem 4,2 A. Je vhodné vybrat jmenovité napětí zdroje, které je o několik V (např. 5 V) vyšší, než ze všech kanálů stmívače nejvyšší součet max. napětí na sériově zapojených čipech každého kanálu. Je také vhodné, aby na jednotlivých kanálech stmívače byly podobné počty sériově zapojených LED (budeme-li mít např. na výstupu LED1 zapojen jeden čip a na výstupu LED2 5 čipů s úbytky cca 3,5 V/čip, tak musíme napájet stmívač ze zdroje cca 24 VDC, což znamená, že v případě kanálu LED1 bude velmi vysoká výkonová ztráta v modulu (protože tento kanál potřebuje napájení pouze cca 8 V).

V následujícím popisu je uveden příklad zapojení konkrétních LED čipů na modul [C-DM-0006M-ILED](#), který je napájen ze zdroje DR-60-12.

Použitý LED čip:	CREE XT-E R4/6300K, max. UF = 3,4 V, IF = 1,5 A, 231 lm/700 mA
Použitý zdroj:	DR-60-12
Kabel:	vodiče průřez 0,5 mm ² , délky cca 5 ÷ 15 m
Stmívací modul:	C-DM-0006M-ILED

LED čipy:

V příkladu jsou stmívány LED čipy CREE XT-E, připojené na hliníkovém DPS TR20-1M (firma TRON), vždy 2 DPS jsou upevněny na jeden chladič a umístěny do stropního podhledu.

Čip XT-E je dodáván v řadě variant dle požadované barvy světla, max. příkon čipu je 5 W, při buzení proudem 1,5 A a dosahuje vybraný typ světelný tok 401 lm. Při buzení proudem 700 mA dosahuje světelný tok 231 lm (je vidět, že s rostoucím proudem klesá účinnost čipů).

Výběr vhodného zdroje:

Pro zapojení 2 čipů do série můžeme počítat s max. napětím na pro jejich napájení 2 x 3,4 V, s vhodnou rezervou jsme použili zdroj 12V. Při max. proudu všech kanálů modul odebírá ze zdroje 4,2 A, což vyžaduje zdroj alespoň 50 W. Zde lze s výhodou použít zdroj DR-60-12.

Spínání zdroje pro napájení LED (DR-60-12).

Aby zdroj [DR-60-12](#) nebyl stále zapnutý v síti a neodebíral zbytečně proud, je spínán jeho vstup 230VAC reléovým výstupem, zde použit výstup DO1 modulu [C-IR-0203M](#).

Zdroj [DR-60-12](#) má výrobcem uvedený proud při zapnutí (tzv. "studený start") až 36 A, proto musíme pro spínání tohoto zdroje (a drtivé většiny podobných zdrojů pro napájení LED) použít relé s patřičným kontaktem, nejčastěji s tzv. Inrush technologií – modul [C-IR-0203M](#) je osazen relé se krátkodobým proudem při sepnutí až 80 A a proto je pro tento účel vhodné.

Naměřené výsledky:

V uvedeném zapojení byl naměřen max. příkon jednoho čipu typ. 2,2 W.

Zkušebně bylo umístěno do místnosti 10 čipů, tj. 5 ks chladičů po dvou LED do stropního podhledu, celkový příkon 22 W, vedle nich byly umístěny 2 klasické žárovky 60 W, tj. celkem 120 W, vždy bez krytů, jen samotné zdroje.

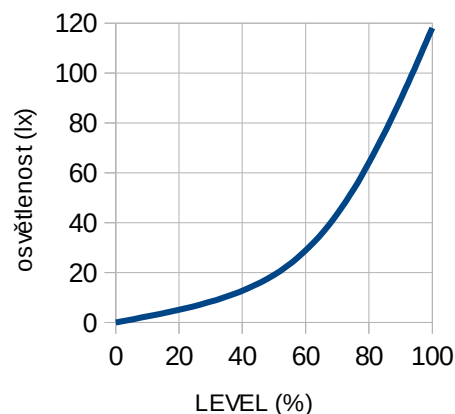
U podlahy byla měřena osvětlenost, vždy bylo vybráno místo s největší intenzitou.

Osvětlenost v úrovni podlahy žárovkami 120 W celkem byla 69 lx,

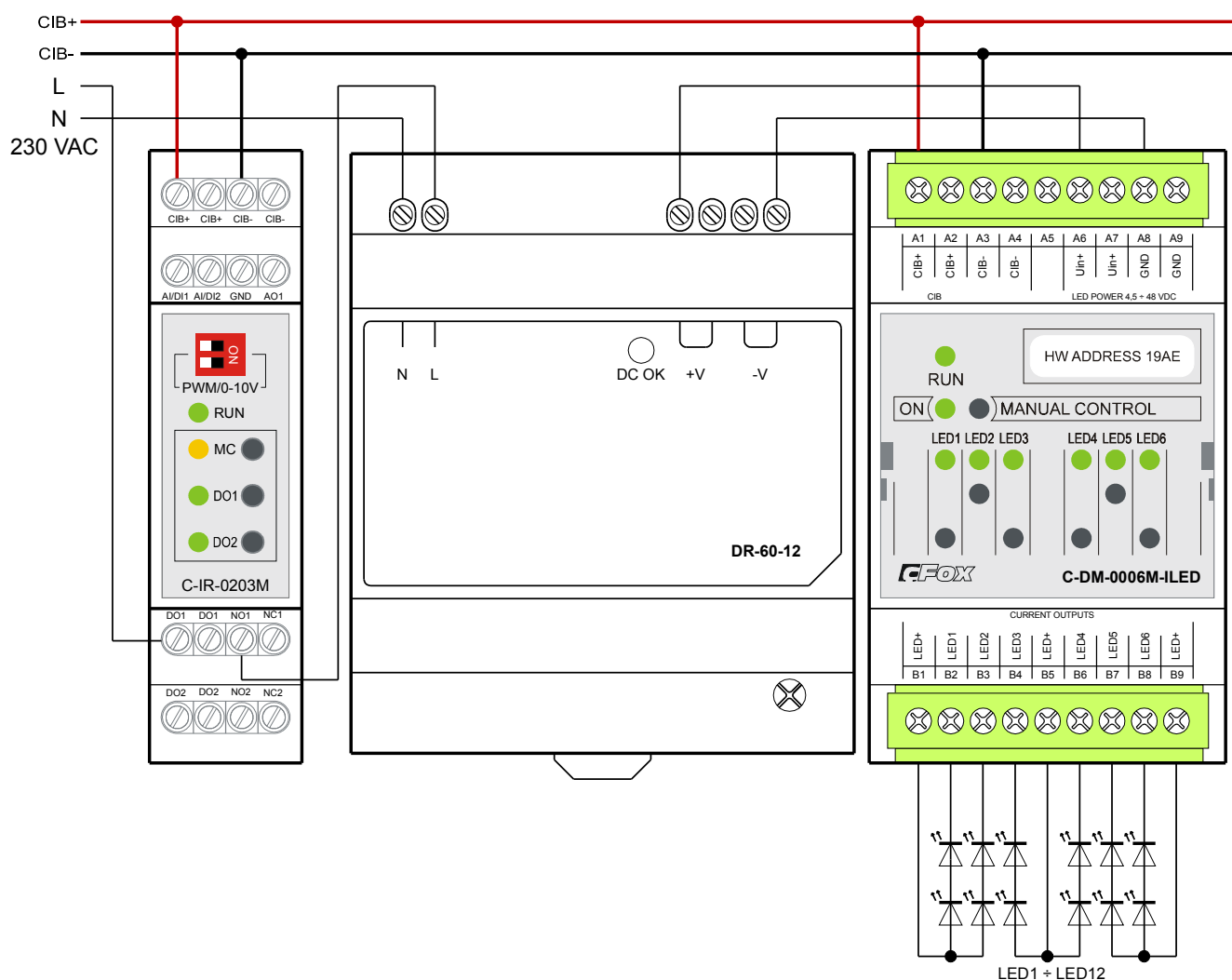
Osvětlenost v úrovni podlahy LED čipy 22 W celkem byla 132 lx.

V tomto případě je přibližná účinnost LED osvětlení cca 10x vyšší, než u klasických žárovek. Pro LED zde pozitivně působí i vyzařovací charakteristika – směrovost dolů s vyzařovacím úhlem více než 120 ° proti všesměrové žárovce.

Graf zobrazuje další měření – závislost osvětlenosti na hodnotě zadávané do stmívače **C-DM-0006M-ILED**, kde je opět vidět tzv. "logaritmická" charakteristika stmívače zohledňující vnímání intenzity osvětlení lidským okem.



Obr. 6.4.2.1 Naměřená závislost intenzity osvětlení na požadované hodnotě



Obr. 6.4.2.2 Příklad řízení 12 ks LED čipů CREE stmívačem **C-DM-0006M-ILED** včetně řízení napájení

Poznámky:

1. V příkladu jsou zapojeny (rozloženy na výstupy modulu) LED čipy optimálně, 2 ks do série na každém kanálu.

6.4.3 Stmívání LED stropních panelů s proudem 1 A, modul C-DM-0006M-ILED

Některé světelné zdroje, osazené jednoduchým zdrojem (driverem) na 230V jsou osazeny LED diodami v zapojení vhodném pro přímé stmívání – tj. lze místo zdroje, který je součástí svítidla, připojit přímo LED diody (vlastní LED obvody svítidla) na vhodný stmívač.

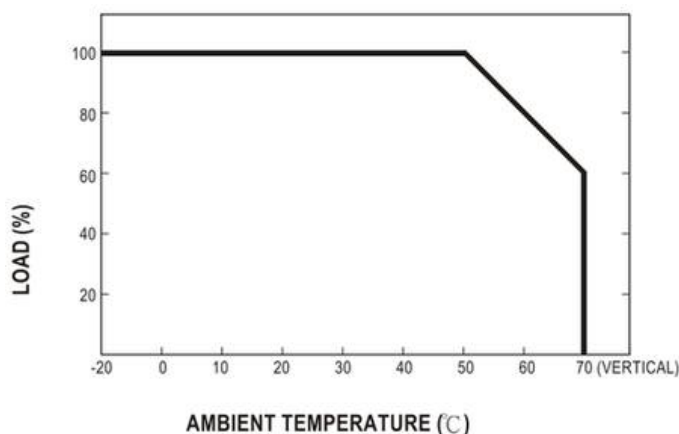
Např. LED panel HLP59545WW je osazen LED diodami v zapojení určeném pro napájení zdrojem jmenovitého proudu 1A DC (rozsah potřebného napětí zdroje pro napájení panelu je $36 \div 42$ V). Zdroj z 230V AC s tímto výstupem, který je standardní součástí balení svítidla nepoužijeme a panel připojíme přímo na výstupy stmívače C-DM-0006M-ILED (dále v textu C-DM).

Modul C-DM je osazen výstupy s max. proudem 700 mA, ale je možno výstupy LED1 a LED3 (analogicky LED2 a LED4) spojit paralelně a při jejich konfiguraci 500 mA získáme celkový proud 1 A a při napájení modulu C-DM ze zdroje 48 V DC máme správný výkon a parametry pro řízení 2 LED panelů jedním modulem C-DM. V aplikačním SW musíme oba spřažené kanály řídit stejným způsobem (stejná požadovaná hodnota).

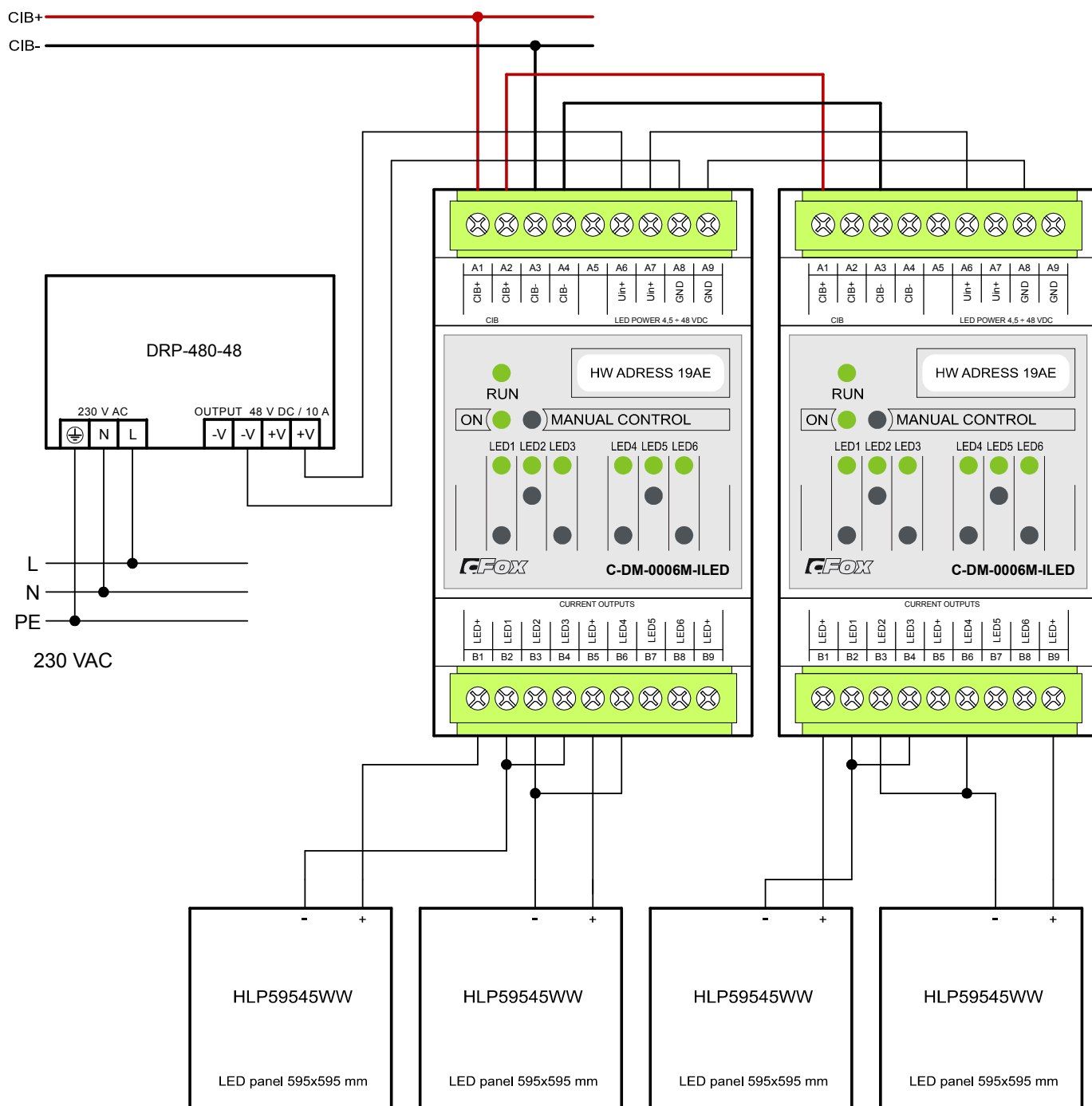
Druhou možností stmívání podobného svítidla, jako v příkladu použitý LED panel, je použít řízené zdroje, které se ovládají analogovým výstupem systému, viz příklad v kapitole [6.3.4.stmívání LED pásků řízenými zdroji 230 V](#), např. zdroji LPF firmy Mean Well

Poznámky k následujícímu obrázku 6.4.3.2:

1. LED panel HLP 59545 je připojen přímo na výstupy modulu C-DM-0006M-ILED (zdroj, který je součástí dodávky LED panelu se nepoužije !)
2. Paralelně lze spojit výstupy modulu C-DM-0006M-ILED pouze: výstup 1 s výstupem 3, výstup 2 s výstupem 4. Tím získáme stmívaný společný výstup s max. proudem 1,4 A (konfigurace výstupů modulu 700 mA) nebo 1 A (výstupy nastaveny na 500 mA)
3. Spínaný zdroj DRP-480-48 je poskytuje na svém výstupu 48 V DC s max. proudem 10 A – tj. je možno v této konfiguraci napájet bez problémů i dvojnásobnou sestavu, než je v příkladu uvedena.
4. Zdroj DRP-480-48 je nutno spínat (jeho napájení 230 V AC) reléovým kontaktem určeným pro kapacitní zátěže (max. proud při tzv. studeném startu zdroje je 40 A).
5. Je nutno zajistit dostatečné větrání zdroje, při překročení teploty okolí klesá max. použitelný výkon zdroje – viz graf na obrázku 6.4.3.1 (platí pro standardní polohu montáže na DIN lištu)
6. Napájení více modulů C- DM-0006M-ILED z jednoho zdroje (viz příklad obr. 6.4.3.2) je možné, ale je nutno, aby moduly byly u sebe a propojení napájení ULED a CIB sběrnice modulů navzájem musí být co nejkratšími vodiči.



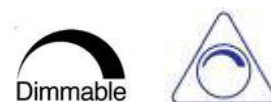
Obr. 6.4.3.1 Zatěžovací charakteristika zdroje DRP-480-48



Obr. 6.4.3.2 Příklad řízení LED panelu se jmenovitým proudem 1 A modulem C-DM-0600M-ILED

6.5 Stmívání kompaktních zářivek (CFL) a LED žárovek

Kompaktní zářivky (dále CFL) a LED žárovky (dále LED), které jsou výrobcem přímo určeny pro stmívání, tj. mají na krytu nebo balení uvedený text "Dimmable", nebo symbol, např.:



stmíváme stmívacím modulem **C-DM-0402M-RLC**.

Modul C-DM-0402M-RLC se pro tyto zátěže (CFL a LED žárovky) nastavuje pro zátěže RL (odporová a induktivní zátěž). Při nastavení RC (kapacitní a odporová zátěž) se CFL a LED chovají nestandardně, blikají apod.

Příklad zapojení je shodný s příklady pro stmívání žárovek, viz kapitola [6.8.1. Stmívání žárovek o příkonu do 500 W](#).

Kompaktní zářivky a LED žárovky nelze stmívat od 0%. Všechny tyto zdroje potřebují určitou energii pro vlastní funkci, takže je lze smysluplně řídit od cca 20 až 45% nastavené hodnoty jasu. Při nastavení nižší hodnoty se zdroj chová nestandardně, bliká, zvyšuje nedefinovaně svůj jas apod. Proto se pro každý kanál stmívače nastavuje tzv. zážehová mez (proměnná MINIMUM v SW konfiguraci modulu), která definuje minimální hodnotu jasu, kterou lze nastavit. Při nastavení nižší hodnoty (proměnná LEVEL) stmívač zůstává vypnutý, při nastavení vyšší hodnoty ihned začíná od hodnoty MINIMUM podle nastavené rampy (proměnná RAMP), tj. nedochází ke zpoždění rozsvícení zdroje. Minimální hodnota jasu se liší u každého typu CFL nebo LED, také záleží na provozní teplotě a zda světlo rozsvěcíme od nuly nebo naopak s jasnem klesáme k nule.

Naměřené hodnoty vzorků některých typů jsou uvedeny v následující kapitole [6.5.1. Testované CFL a LED žárovky, naměřené parametry](#). Z ní je vidět, že např. kompaktní zářivky (CFL) lze typicky smysluplně stmívat v rozmezí 30 ÷ 70 % (hodnota LEVEL) a další informace.

6.5.1 Testované CFL a LED žárovky, naměřené parametry

Pro ověření správné funkce jsme testovali (a dále testujeme) různé CFL a LED žárovky. Zapojení testovaných zdrojů je shodné s příklady pro stmívání žárovek, viz kapitola [6.8.1. Stmívání žárovek o příkonu do 500 W](#).

Naměřené hodnoty vybraných vzorků některých typů CFL a LED žárovek jsou uvedeny v následující tabulce.

V tabulce jsou uvedeny také naměřené hodnoty stmívatelných spínaných zdrojů PCD výrobce MEAN WELL, které se svými vlastnostmi chovají podobně, ale charakterem jsou kapacitní zátěž – tj. musíme nastavit typ zátěže RC.

Tabulka s výsledky měření testovaných vzorků CFL a LED žárovek

Typ	Označení	Příkon [W]	Světelný tok [lm]	Zážehová mez [%]	Horní mez [%]	Typ zátěže
CFL	Philips Tornado 1% Dimmable	15	900	30	70	RL
CFL	Philips Tornado T3 Dimmable	20	1200	30	70	RL
CFL	Philips Softone 20W WW E27	20	1150	45	70	RL
CFL	Philips Master, PL-Electronic Dimmable	20	1200	30	70	RL
CFL	Osram Dulux intelligent dimmable classic A	16	880	45	70	RL
CFL	Sparsam (IKEA)	15	820	30	70	RL
CFL	Megaman 3U218d dimmerable	18	1008	35	90	RL
						RL
LED	Philips Master LEDluster clear	4	250	20	70	RL
LED	Philips Master LEDspot PAR 20	7	-	20	70	RL
LED	Megaman LG0911dv2 dimmable LED classic	11	620	40	90	RL
LED	LEDON LED LAMP	6	400	40	80	RL
LED	Osram PARATHOM CLASSIC A 40 ADVANCED	6	470	30	90	RL
LED	Osram PARATHOM CLASSIC B 25 ADVANCED	3,8	250	25	90	RL
LED	MEAN WELL PCD-16-1050B + LED čipy SOC20-1M	-	-	20	80	RC
LED	MEAN WELL PCD-25-700B + LED čipy SOC20-1M	-	-	20	50	RC

Typ	typ zdroje – kompaktní zářivka (CFL), LED žárovka nebo zdroj pro LED (Mean Well)
Označení	název produktu
Příkon	jmenovitý příkon zdroje dle údaje výrobce
Světelný tok	max. světelný tok dle údaje výrobce
Zážehová mez	hodnota, při které testovaný vzorek začal svítit při zapínání (tj. ze stavu vypnuto) Pod touto hodnotou zátěž bliká, nebo nesvítí vůbec
Zhasínací mez nižší	hodnota, při které testovaný vzorek úplně zhasl (tj. ze stavu zapnuto), je cca. o 10 až 15 % oproti hodnotě zážehové (závislá na teplotě) – není uvedeno v tabulce
Horní mez	Nad touto hodnotou není již lidským okem patrný nárůst jasu.
Typ zátěže	Nastavení stmívače (určení typu zátěže)

Z tabulky je vidět, že např. kompaktní zářivky (CFL) lze smysluplně stmívat v rozmezí 30 ÷ 70 % (hodnota LEVEL). Tyto hodnoty nejsou vždy stejné, liší se nejen typem, ale i konkrétním kusem a provozní teplotou. Těmto parametrům je vhodné přizpůsobit i řízení – z celého rozsahu regulace 0 ÷ 100 % se často nevyužije ani polovina rozsahu.

6.6 Stmívání – DALI a DSI rozhraní

Protokol DALI je určen pro připojení osvětlovacích zařízení podle specifikace NEMA Standards Publication 243-2004 Digital Addressable Lighting Interface (DALI) Control Devices Protocol PART 1-2004 a PART 2-2004.

Komunikace DALI sběrnice probíhá sériově speciálním synchronním protokolem po dvou vodičích.

Ke sběrnici může být připojeno max. 64 „slave“ předřadníků pro světla.

Adresování účastníků je prováděno pomocí takzvaných krátkých adres v rozsahu 0..63, nebo skupinových adres 0..15 (knihovna pro rozlišení skupinové adresy používá čísla v rozsahu 100..115), nebo přístupem „broadcast addressing“ (globální adresa 255), tedy do všech „slave“ zařízení najednou.

Pro ovládání předřadníků DALI máme k dispozici dva moduly:

Pro max. 12 předřadníků malý [vestavný modul C-DL-0012S](#),

pro větší instalace, max. 64 předřadníků, [modul C-DL-0064M](#).

Protokol DSI je určen pro ovládání předřadníků osvětlení, vznikl v roce 1991, vytvořen firmou TRIDONIC. Byl to v podstatě předchůdce DALI rozhraní.

Protokol používá jednu hodnotu osvětlení, kterou po sběrnici předává všem připojeným předřadníkům.

To znamená, že všechny převodníky připojené na jedno DSI rozhraní jsou ovládány společně – stejnou hodnotou úrovně jasu. Komunikace je bez zpětné informace o stavu předřadníků a není striktně omezen počet předřadníků na jednom DSI rozhraní.

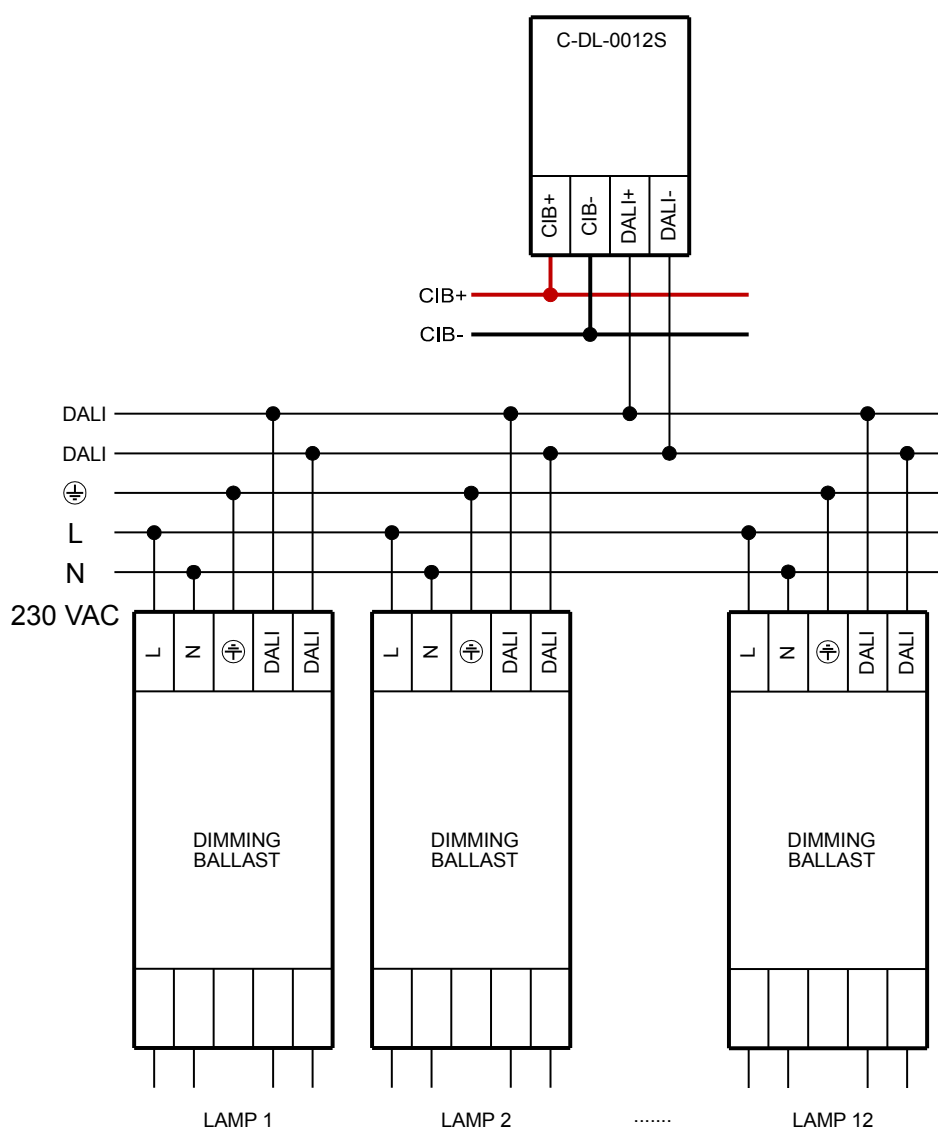
Podrobné informace o programování a obsluze modulů [C-DL-0012S](#) a [C-DL-0064M](#) jsou uvedeny v dokumentaci TXV 003 66.01.

6.6.1 Ovládání předřadníků DALI, modul C-DL-0012M

Pro řízení osvětlovacích zařízení s protokolem DALI (typicky předřadníky zářivek apod...) je určen převodník protokolů CIB – DALI - modul C-DL-0012S. Je určen pro připojení zařízení s protokolem DALI dle specifikace: NEMA Standards Publication 243-2004 Digital Addressable Lighting Interface (DALI) Control Devices Protocol PART 2-2004.

Signály sběrnice CIB a DALI jsou vyvedeny páskovým vodičem s barevným rozlišením. Napájení modulu je ze sběrnice CIB, modul nezajišťuje galvanické oddělení sběrnic.

Modul C-DL-0012S umožňuje samostatně řídit 12 DALI prvků na sběrnici.



Obr. 6.6.1.1 Příklad zapojení C-DL-0012S, řízení zdrojů s DALI sběrní

Poznámky:

- 1) Kabel pro DALI sběrnici se používá typ. 5 x 1,5 mm², standardní kabel pro elektroinstalace (společně v kabelu se vede DALI sběrnice i 230VAC), celková délka kabelu je max. 300m, topologie je možná liniová, stromová nebo hvězdicová.
- 2) Sběrnice DALI není polarizovaná (je možné prohazovat oba signálové vodiče DALI u SLAVE prvků), sběrnice se neukončuje žádným prvkem. DALI sběrnice je galvanicky (splňuje SELV) oddělena od napájecího napětí 230V,

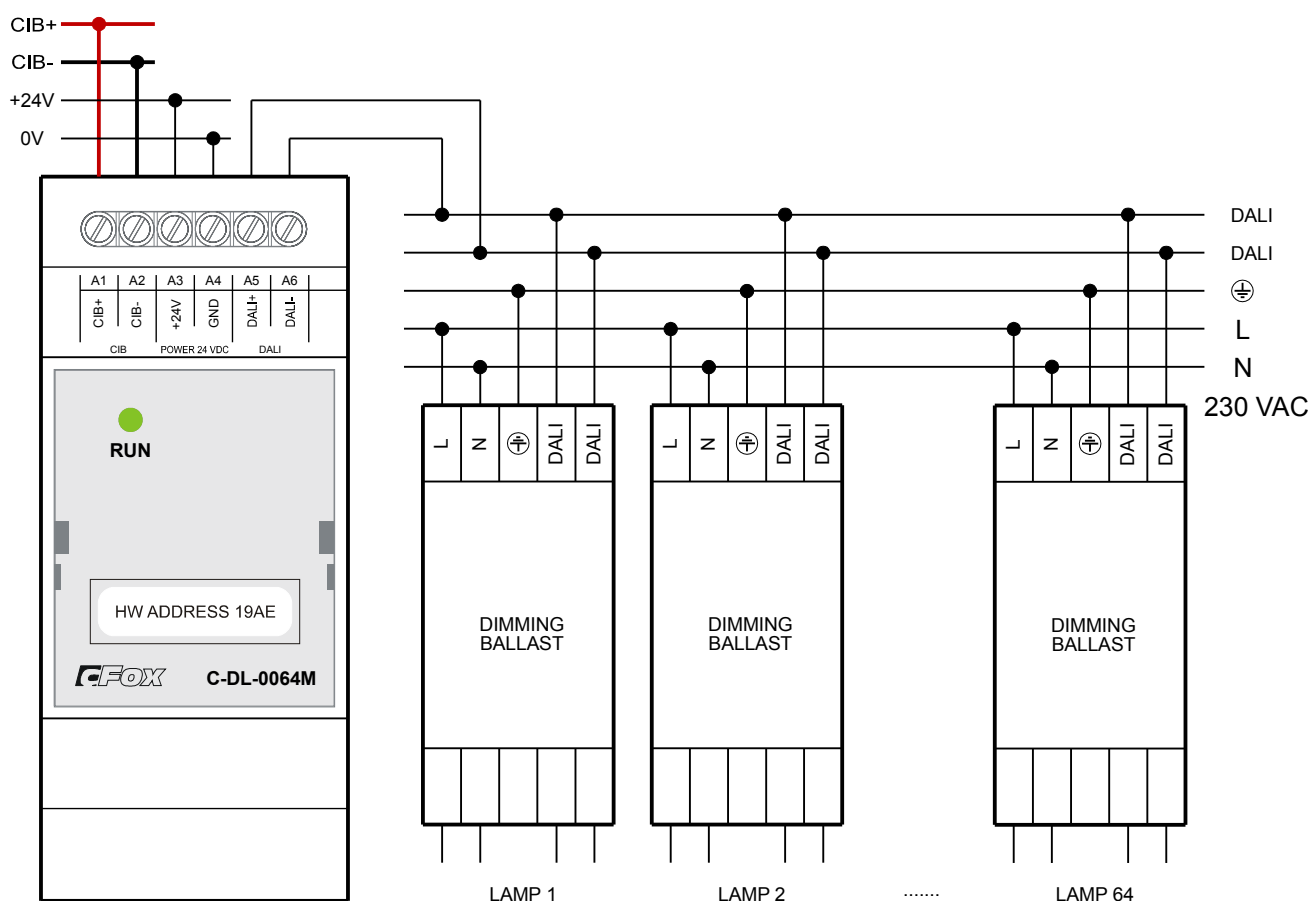
6.6.2 Ovládání předřadníků DALI, modul C-DL-0064M

Modul **C-DL-0064M** je převodník protokolů CIB – DALI. Je určen pro připojení osvětlovacích zařízení s protokolem DALI podle specifikace: NEMA Standards Publication 243-2004

Digital Addressable Lighting Interface (DALI) Control Devices Protocol PART 2-2004.

Signály sběrnic CIB a DALI jsou přivedeny na šroubovací svorky. Napájení modulu je z externího zdroje 24 VDC mimo sběrnici CIB. Modul nezajišťuje galvanické oddělení sběrnic. Programové ovládání musí být podporováno funkčními bloky z knihovny DaliLib.mlb.

Počet předřadníků	Max. 64
Galvanické oddělení DALI od CIB	Ne
Napájecí napětí (svorky A3, A4)	24 VDC -15% +25%
Interní jištění	Ano
Typická spotřeba	30 mA
Maximální spotřeba z externího zdroje 24 V (plné zatížení DALI)	320 mA



Obr. 6.6.2.1 Příklad zapojení **C-DL-0064M**, řízení zdrojů s DALI sběrnici

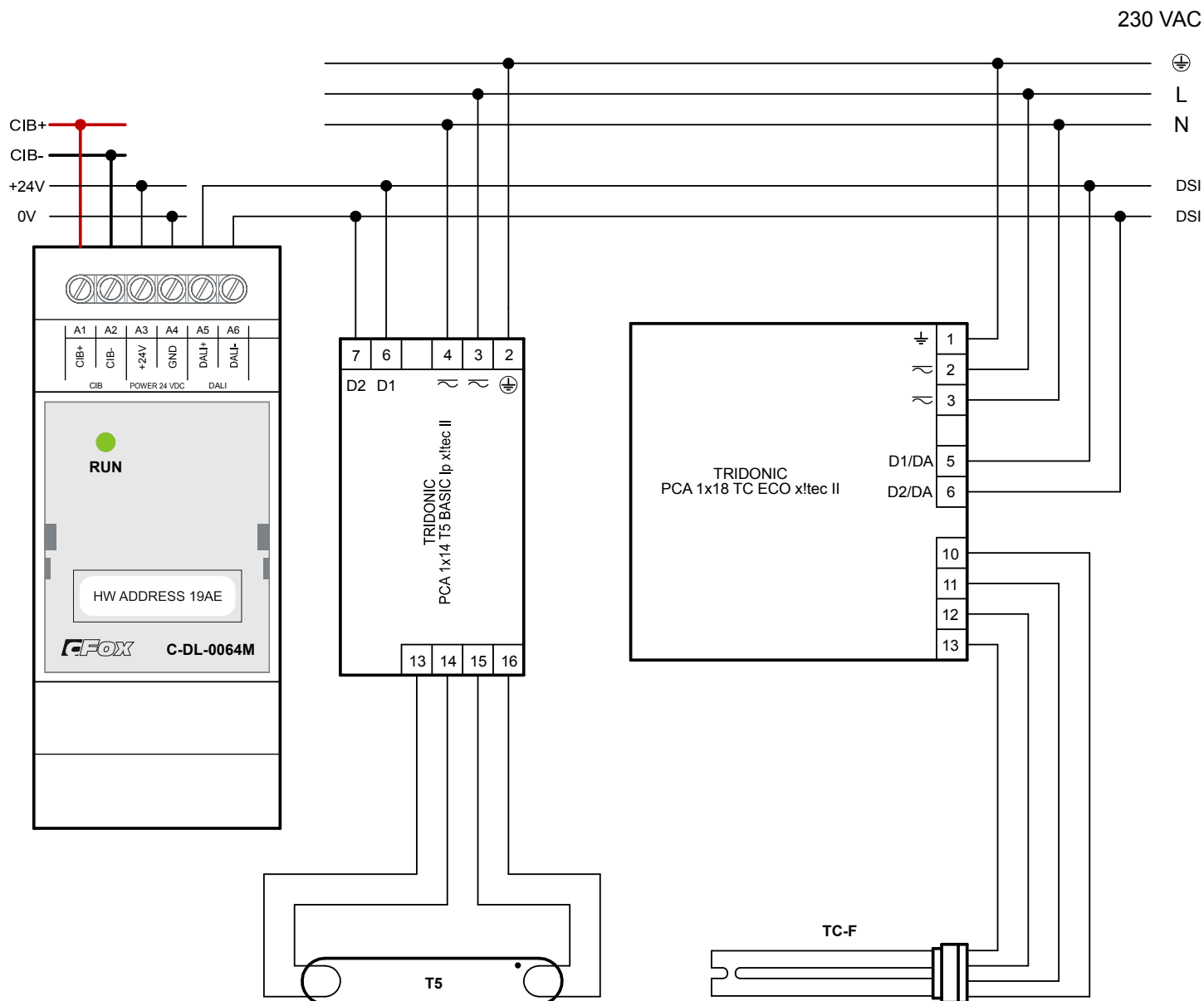
Poznámky:

viz [předchozí kapitola](#)

6.6.3 Ovládání předřadníků DSI, modul C-DL-0064M

Modul **C-DL-0064M** je možno nastavit do režimu převodník protokolů CIB – DSI. Je určen pro připojení osvětlovacích zařízení s protokolem DSI firmy Tridonic.

Signály sběrnice CIB a DALI jsou přivedeny na šroubovací svorky. Napájení modulu je z externího zdroje 24 VDC mimo sběrnici CIB.



Obr. 6.6.3.1 Příklad zapojení **C-DL-0064M**, řízení zdrojů s DSI sběrní

6.6.4 Spínání napájení předřadníků DSI, DALI atd..

Elektronické předřadníky, ať již jsou ovládány **signálem $0 \div 10 \text{ V}$** , nebo rozhraním DALI, DSI mají velmi často výrazný kapacitné charakter zátěže a v okamžiku připojení napájecího napětí odebírají po krátkou dobu mnohonásobně větší proud.

Např.:

- některé předřadníky OSRAM odebírají až 10x větší proud než standardní jmenovitý proud,
- předřadník Helvar EL1/2x18-42TCS může odebírat prvních 192 μs proud (tzv. studený start) až 40 A.

Tyto max. hodnoty proudu jsou také závislé na délce a průřezu přírodních vedení.

Při současném spínání více předřadníků je nutno zohlednit nejen max. proud spínajícím reléovým kontaktem, ale také předřazené jištění (aby nedocházelo k vybavování zkratové spouště předřazeného jištění).

Předřadník Tridonic PCA 1x14 T5 BASIC Ip x!tec II odebírá až 19,6 A po dobu 147 μs při průřezu přírodních kabelu 2,5 mm² (přitom jmenovitý předřadníku proud je pouze 0,08 A !). Výrobce uvádí přehlednou tabulku, kde je pro konkrétní typ předřadníku, průřez kabelu a předřazený jištění (charakteristika a jmenovitý proud) uveden maximální počet předřadníků, které lze současně připojit a nedocházelo k vybavování jištění.

Proto je vždy nutno při výběru vhodného zapojení (typ relé, počet současně spínaných předřadníků) zohlednit parametry uváděné výrobcem.

Doporučujeme pro spínání jednoho předřadníku použít reléový kontakt s min. spínacím proudem 80 A, např. C-OR-0008M nebo C-LC-0202B (lze konstatovat, že relé s krátkodobým spínacím proudem pod 40 A je velmi málo použitelné pro spínání předřadníků), při spínání několika předřadníků paralelně je nutno použít relé s větším spínacím proudem - doporučujeme použít moduly osazené relé se spínacím proudem 800 A – např. C-OR-0011M.

Pro větší počet předřadníků současně spínaných než cca 4 je z důvodu spolehlivé funkce předřazeného jištění potřeba důkladně prověřit max. spínací proudy předřadníků a použitý typ jištění, někdy je nutno rozdělit předřadníky na více reléových kontaktů a v SW ošetřit postupné spínání (pro velké objekty – průmyslové haly apod. není tento způsob ovládání nijak na závadu).

6.7 Stmívání – zářivky s předřadníkem 0 ÷ 10 V

Stmívatelné elektronické předřadníky zářivek často využívají pro řízení stmívání analogový signál 0 ÷ 10 V resp. 1 ÷ 10 V.

Pro řízení jasu můžeme využít libovolný **analogový výstup** systému Foxtrot.

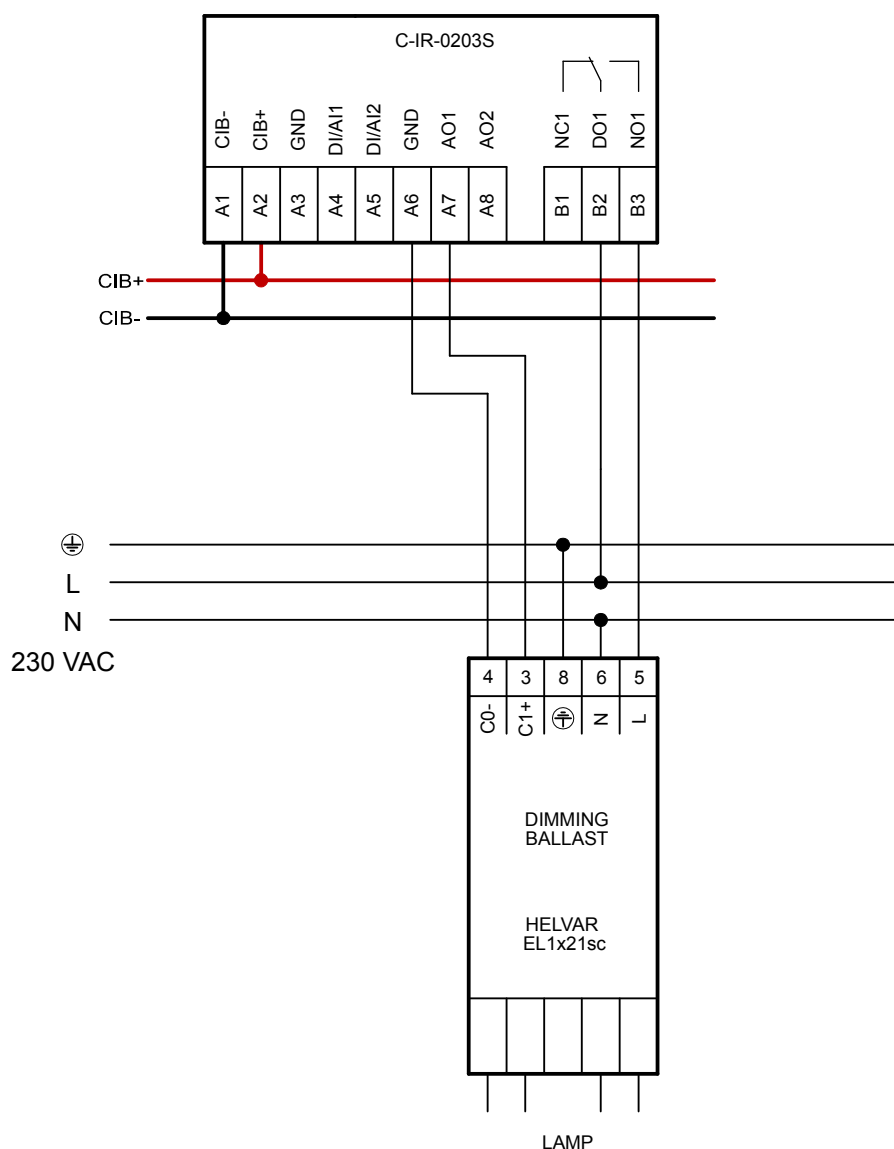
Některé předřadníky ani při přivedení napětí 0 V úplně nezhasnou zářivku a pro úplné zhasnutí zářivky je nutno vypnout napájení předřadníku. Zároveň tím snižujeme zbytečný trvalý odběr předřadníku.

Výběr reléového výstupu systému pro spínání napájení předřadníku je nutno řešit s ohledem na max. spínací proud předřadníku (studený start) – u některých předřadníků dosahuje tato hodnota i 40 A (podrobnější popis viz kap. 6.6.4. Spínání napájení předřadníků DSI, DALI atd..).

Při současném ovládání více předřadníků je nutno dodržet max. proud analogového výstupu (typicky 10 mA – viz data příslušného modulu), ale zejména je nutno dodržet max. spínaný proud reléového výstupu. Při spínání většího množství předřadníků (průmyslové haly apod.) je nutno předřadníky rozdělit do více skupin a použít více reléových výstupů. Zároveň je nutno zohlednit **předřazené jištění** – aby nedocházelo k vybavování předřazeného jištění. Při rozdělení předřadníků mezi více reléových výstupů je vhodné v aplikačním programu ošetřit postupné spínání skupin předřadníků a tím snížit proudový ráz na předřazené jištění.

6.7.1 Řízení předřadníku HELVAR modulem C-IR-0203S

Pro řízení elektronických předřadníků HELVAR (a podobných typů ostatních výrobců) určených ke stmívání zářivek říditelných analogovým napětím $0 \div 10$ V nebo $1 \div 10$ V lze použít např. Modul **C-IR-0203S** – modul je osazen reléovým výstupem pro vypnutí napájení předřadníku (úplné zhasnutí, odstranění trvalého odběru) a analogovým výstupem pro vlastní řízení jasu, je možné jej osadit přímo do svítidla nebo instalační krabice.



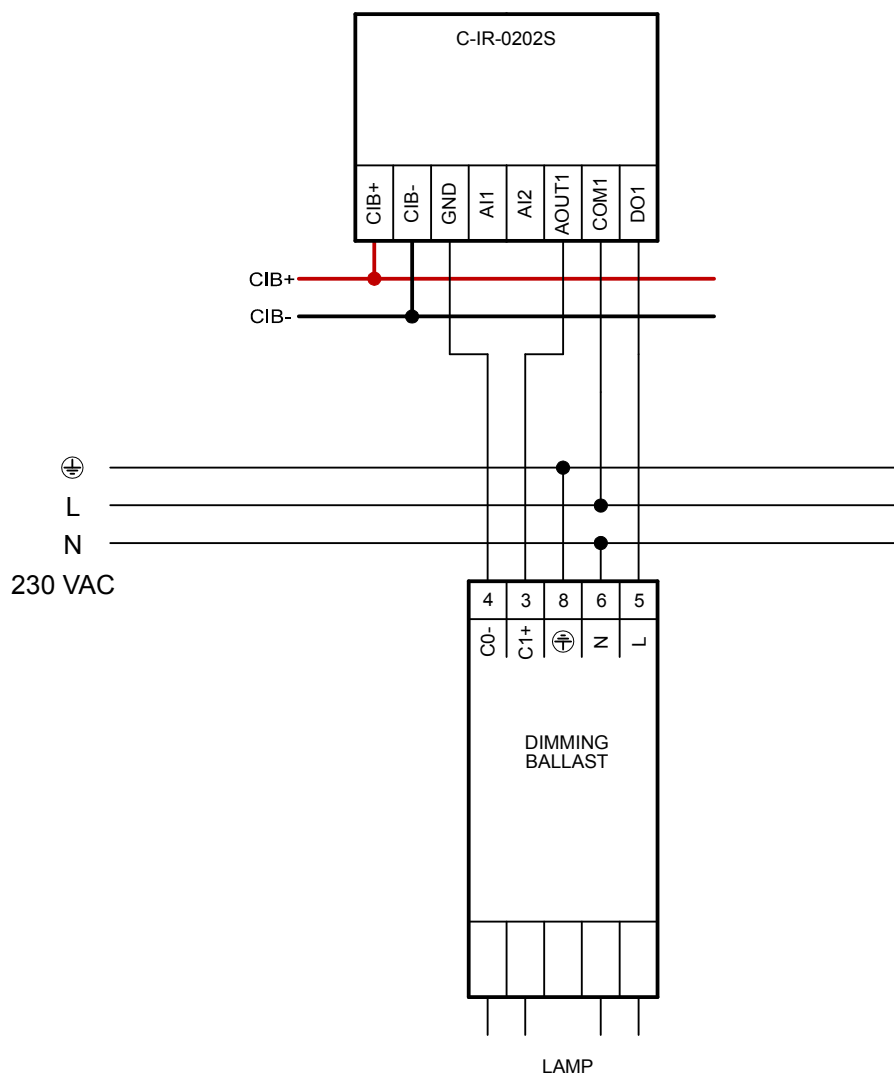
Obr. 6.7.1.1 Příklad zapojení – stmívání zářivkových předřadníků $1 \div 10$ V modulem **C-IR-0203S**

Poznámky:

1. Modul je osazen relé s **max. krátkodobým proudem při sepnutí 80 A**, v případě současného řízení více předřadníků je nutno dodržet celkový proud při zapnutí napájení pod touto hodnotou

6.7.2 Řízení předřadníků 0 ÷ 10 V modulem C-IR-0202S

Pro řízení elektronických předřadníků zářivek říditelných analogovým napětím 0 ÷ 10 V nebo 1 ÷ 10 V lze použít např. modul [C-IR-0202S](#) – modul je osazen reléovým výstupem pro vypnutí napájení předřadníku (úplné zhasnutí, odstranění trvalého odběru) a analogovým výstupem pro vlastní řízení jasu, je možné jej osadit přímo do svítidla nebo instalační krabice. Pro řízení lze použít i další moduly s analogovými výstupy (např. moduly C-HM, které jsou osazeny zároveň i reléovými výstupy pro odepínání napájení, v provedení na DIN lištu).



Obr. 6.7.2.1 Příklad zapojení – stmívání zářivkových předřadníků 1÷10V modulem [C-IR-0202S](#)

Poznámky:

1. Je nutno vždy prověřit, zda předřadník neodebírá v okamžiku sepnutí napájení proud větší než 5 A (**max. proud kontaktem relé modulu**), jinak je nutno použít jiný modul, např. [C-IR-0203S](#) (osazen relé s **max. krátkodobým proudem při sepnutí 80 A**)

6.8 Stmívání – žárovky, LED žárovky, CFL, 12 V zdroje

Pro stmívání klasických žárovek, halogenových žárovek 230 V, LED žárovek 230 V, úsporných zářivek (CFL), elektronických i vinutých transformátorů pro zdroje 12 V (halogenové žárovky) máme k dispozici stmívací modul [C-DM-0402M-RLC](#) v provedení na DIN lištu.

Modul [C-DM-0402M-RLC](#) umožňuje spínání a stmívání RLC zátěží (odporová, indukční a kapacitní zátěž) a [stmívatelných kompaktních LED zdrojů a kompaktních zářivek](#).



U modulu není dovoleno současně připojovat zátěže indukčního a kapacitního charakteru na jeden výstup. Je také nutné chránit vstup L jednotek pojistkou charakteristiky F, která musí být dimenzována podle připojené zátěže.

Modul [C-DM-0402M-RLC](#) disponuje 2 stmívanými kanály.

Každý kanál lze zatížit žárovkou (více paralelně zapojenými žárovkami, platí pouze pro odporovou zátěž – klasické žárovky) o maximálním příkonu 500 W – viz kapitola [Stmívání zdrojů o výkonu do 500 W](#).

Klasické žárovky je možno stmívat do plného příkonu 500 VA. Pro větší výkony do 2 kW lze zapojit až 4 kanály paralelně, příklady zapojení a další informace jsou uvedeny v kapitole [Stmívání zdrojů o výkonu do 2 kW](#).

LED žárovky je možno stmívat do celkového příkonu 250 VA, stmívání více LED žárovek zapojených paralelně je možno do max. 16 ks, je potřeba také zohlednit technické parametry výrobce (omezení počtu společně stmívaných žárovek).

Úsporné zářivky (CFL) je možno stmívat do celkového příkonu 250 VA.

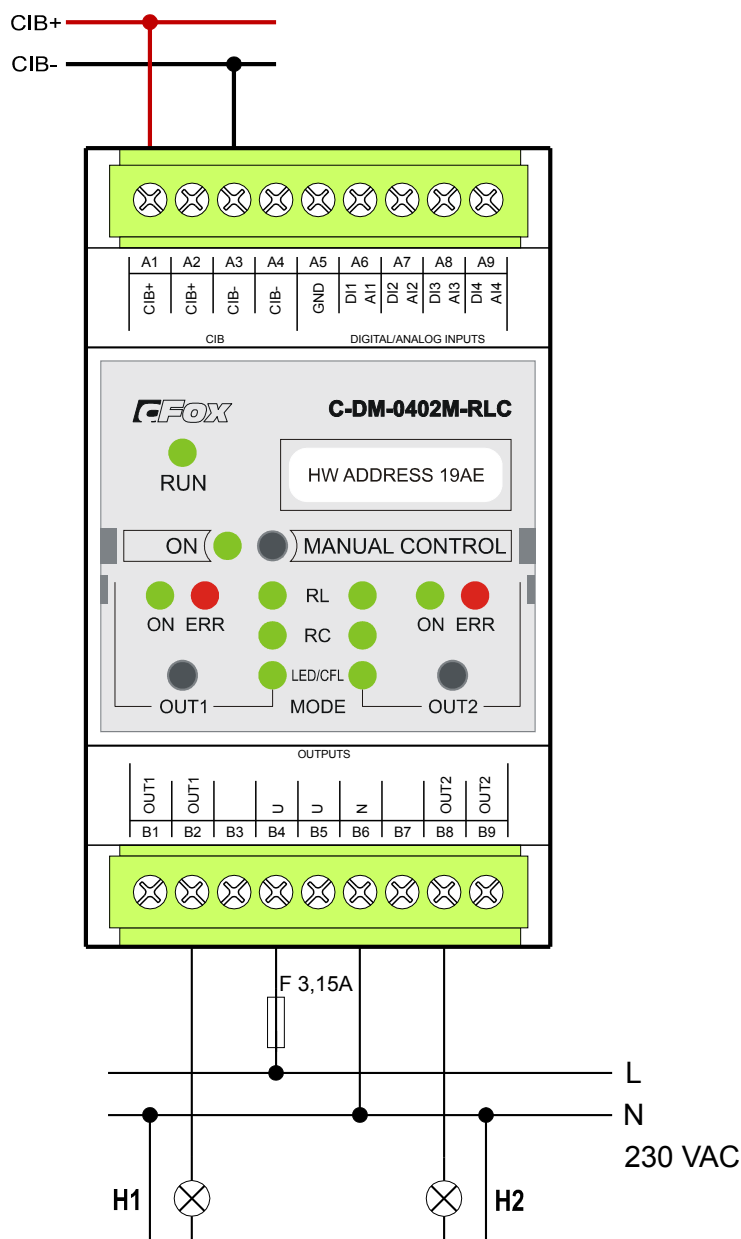
Vinuté transformátory lze použít do příkonu 250 VA při podmínce minimální trvalé zátěže 80% jmenovitého výkonu transformátoru.

Uvedené výkony platí pro **síť 230 VAC**. V případě použití stmívače v síti 110 VAC (50 i 60 Hz) jsou všechny výkony a příkony pouze poloviční !

Stmívač [C-DM-0402M-RLC](#) rovněž disponuje 4 univerzálními vstupy , které lze využít pro místní ovládání nebo pro připojení např. čidel teploty (Ni1000, Pt1000). Více informací o vlastnostech, zásadách použití a zapojení stmívače [C-DM-0402M-RLC](#) jsou uvedeny v kapitole [14.1.16](#).

6.8.1 Stmívání žárovek o příkonu do 500 W

Zapojení výstupních a vstupních obvodů stmívače **C-DM-0402M-RLC** pro zátěže do 500 W je uvedeno na následujícím obrázku.



Obr. 6.8.1.1 Příklad zapojení **C-DM-0402M-RLC**

Poznámky:

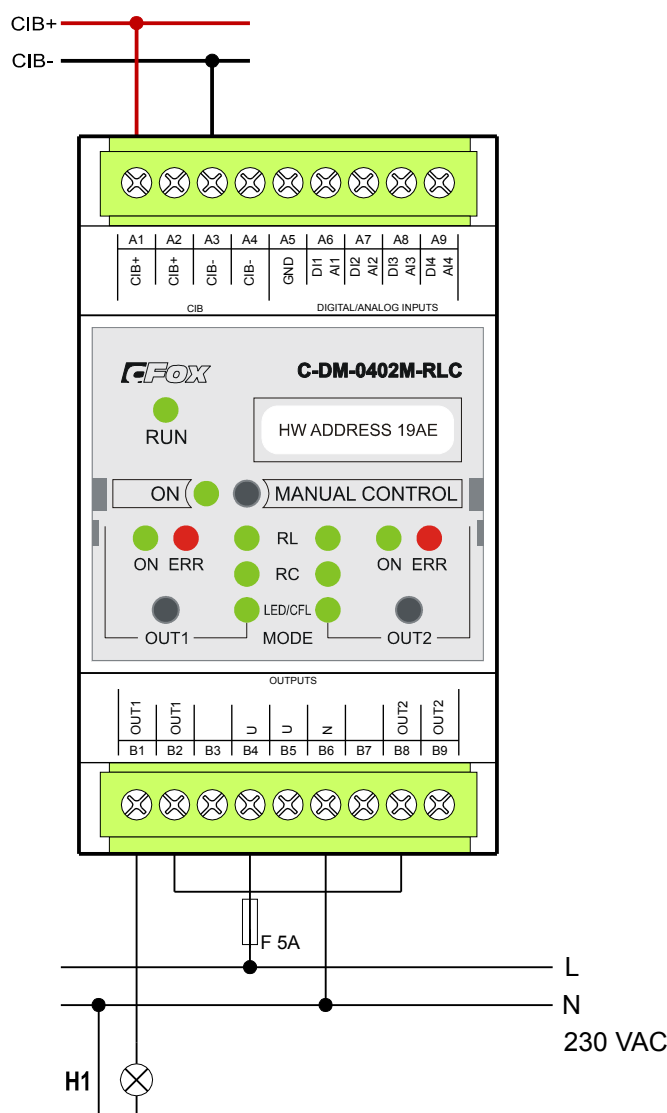
1. Vstupy AI/DI1 až AI/DI4 jsou konfigurovatelné jako analogové (přímé připojení čidel teploty Pt1000, Ni1000, NTC 12k, KTY81-121, odpor do 160 k), nebo jako prosté binární vstupy (připojení bezpotenciálového kontaktu).
2. Shodným způsobem zapojujeme a stmíváme stmívatelné **kompaktní zářivky (CFL)** a **LED žárovky**.

6.8.2 Stmívání žárovek o příkonu do 2 kW

Pro stmívání zátěží více než 500W je k dispozici paralelní řazení kanálů stmívače (pouze odporová zátěž).

V případě paralelního spojení 2 kanálů získáme celkový stmívaný výkon 1 kW, při spojení 4 kanálů (dva moduly [C-DM-0402M-RLC](#)) získáme až 2 kW.

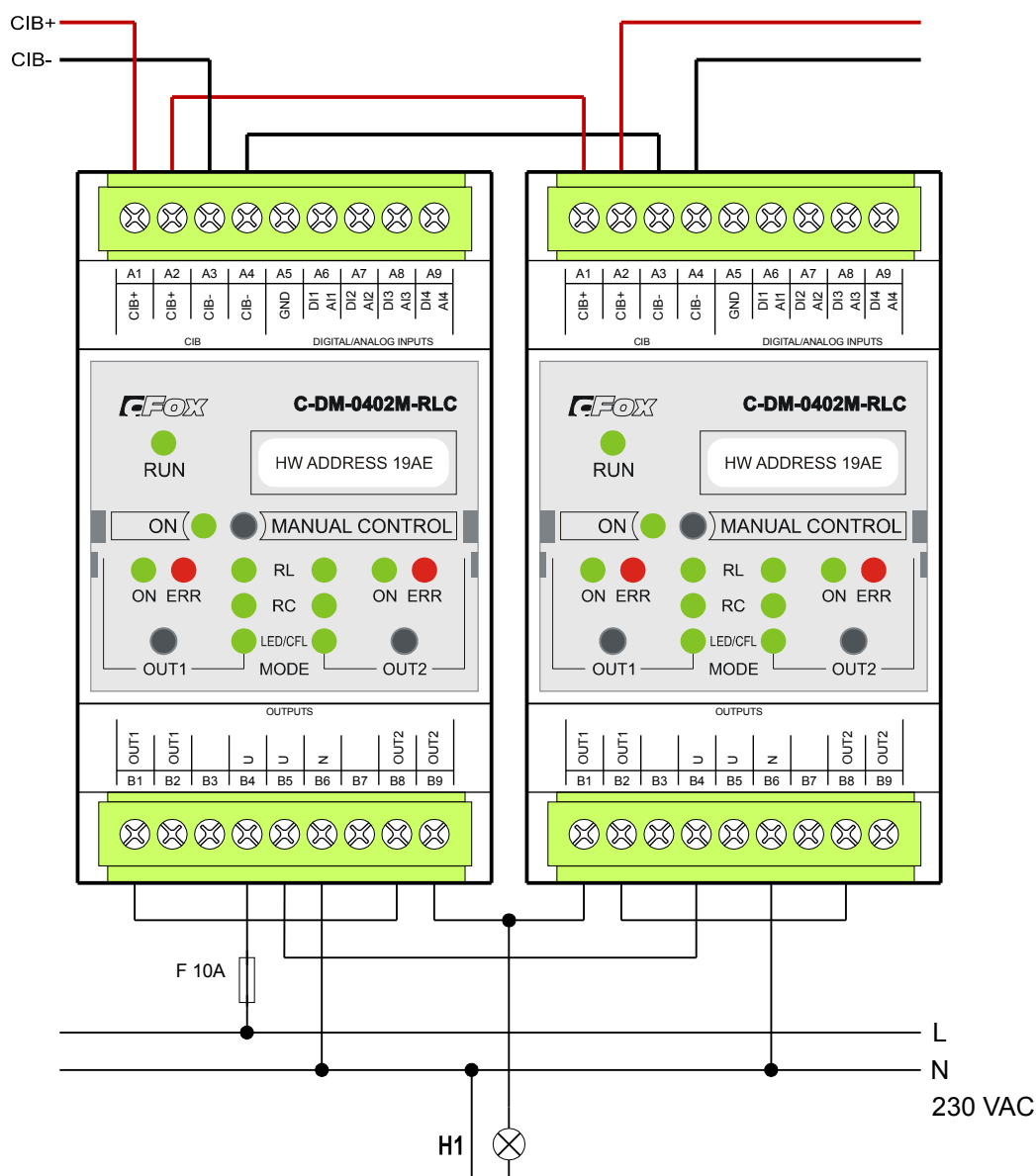
Pro korektní chod musí být oba moduly (výstupem spojené pro výkon 2 kW) na stejné CIB větvi, musí být nakonfigurovány shodně a ovládány shodně (do obou kanálů obou modulů se musí posílat shodná data).



Obr. 6.8.2.1 Zapojení stmívače [C-DM-0402M-RLC](#) pro zátěž do 1 kW

Poznámky:

1. Pro stmívaný výkon 1 kW (zátěž H1 v příkladu) lze spojit dle příkladu libovolné dva kanály stmívačů, které musí být na stejné větvi CIB – tj. dva kanály jednoho modulu (dle obrázku), nebo dva kanály dvou různých modulů (např. z důvodu rozložení výkonu a tím i oteplení)
2. Svorky B1 a B2 jsou vnitřně propojené, podobně i B4 s B5 a B8 s B9
3. svorka N je nutná pro vnitřní obvody modulu, není zatěžována stmívaným výkonem, takže je možno ji připojit i vodičem menšího průřezu – např. 0,75 mm²



Obr. 6.8.2.1 Zapojení stmívače C-DM-0402M-RLC pro zátěž do 2 kW

Poznámky:

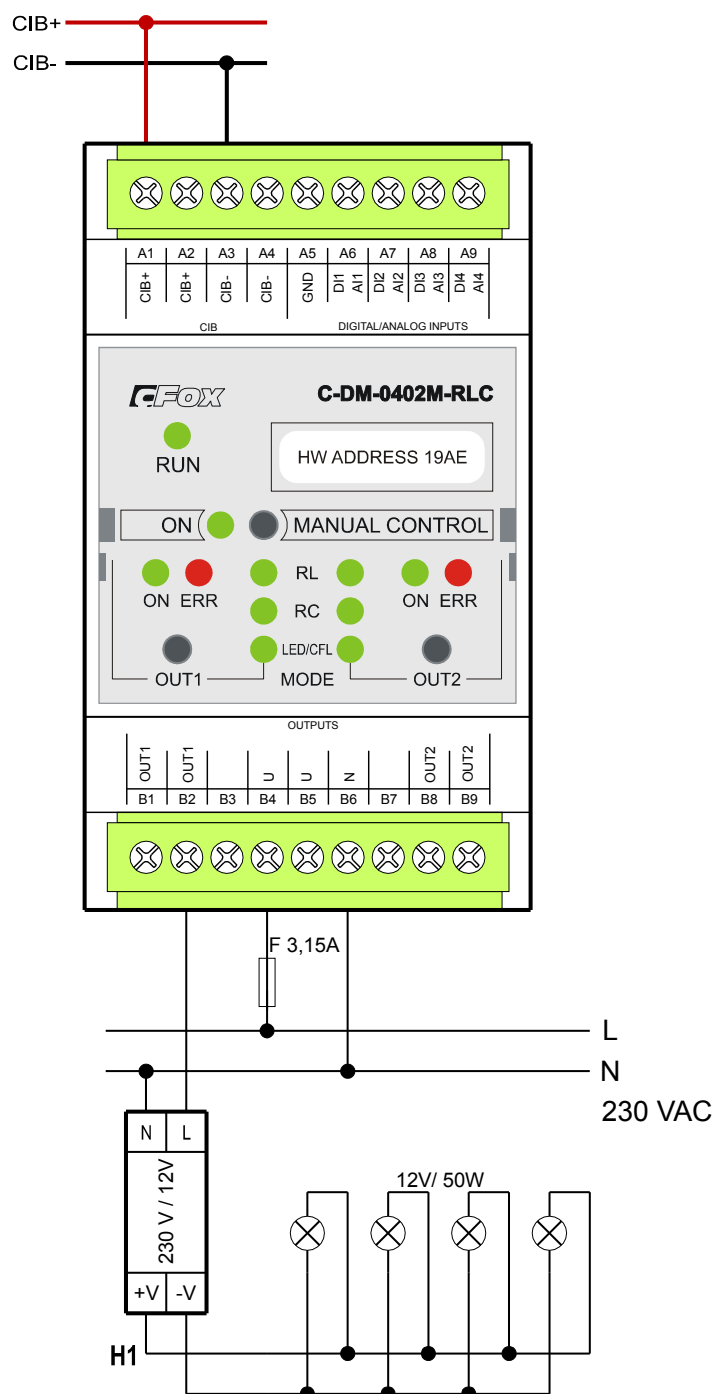
1. pro stmívaný výkon 2 kW (zátěž H1 v příkladu) lze spojit dle příkladu libovolné čtyři kanály stmívačů, které musí být na stejné větvi CIB – tj. vždy dva kanály dvou modulů (dle obrázku), nebo čtyři kanály čtyř různých modulů (např. z důvodu rozložení výkonu a tím i oteplení) apod.
2. svorky B1 a B2 jsou vnitřně propojené, podobně i B4 s B5 a B8 s B9
3. s ohledem na zatížení svorek je vhodnější celkový výkon nepřenášet vnitřními obvody modulů a výstupy spojit např. tak jak naznačuje obrázek (výstupy B9 levého modulu s výstupem B1 pravého a zátěží H1)
4. svorka N je nutná pro vnitřní obvody modulu, není zatěžována stmívaným výkonem, takže je možno ji připojit i vodičem menšího průřezu – např. 0,75 mm²
5. pro výkon do 1,5 kW analogicky spojíme celkem 3 kanály stmívačů.

6.8.3 Stmívání – NN zdroje s vinutými i elektronickými transformátory

Pro stmívání NN žárovek napájených vinutými nebo elektronickými transformátory lze využít stmívací modul **C-DM-0402M-RLC** v provedení na DIN lištu. Umožňuje spínání a stmívání RLC zátěží (odporová, indukční a kapacitní zátěž) a stmívatelných kompaktních LED zdrojů a kompaktních zářivek.

Upozornění: u modulu není dovoleno současně připojovat zátěže indukčního a kapacitního charakteru na jeden výstup. Je také nutné chránit vstup L jednotek pojistkou charakteristiky F, která musí být dimenzována podle připojené zátěže.

Stmívač **C-DM-0402M-RLC** rovněž disponuje 4 univerzálními vstupy, které lze využít pro místní ovládání nebo pro připojení např. čidel teploty (Ni1000, Pt1000). Zapojení výstupních a vstupních obvodů stmívače **C-DM-0402M-RLC** je uvedeno na následujícím obrázku.



Obr. 6.8.3.1 Příklad zapojení modulu **C-DM-0402M-RLC**

6.9 Stmívání – řízení DMX

DMX512 je seriový protokol pro řízení světelné techniky jako jsou stmívače a další speciální efekty pomocí digitálního rozhraní. Protokol je udržován od roku 1998 organizací ESTA (Entertainment Services and Technology Association). Topologie vícebodového propojení vytváří sběrnici s jednou řídící stanicí (master) a více řízenými zařízeními. Sběrnice využívá rozhraní RS485 a typicky je realizována 120 Ω dvovodičovým vedením a podřízené stanice vytvářejí tak zvaný věneček a poslední stanice má připojen zakončovací odpor.

Podle normy DMX512/1998 je standardní konektor XLR 5 pinů, zásuvka na straně vysílače a vidlice na straně přijímače. Obvykle se ale používá konektor XLR 3 piny.

Požadavky na zapojení sběrnice DMX jsou elektricky totožné se sběrnici RS485:

1. přísně liniové zapojení bez odboček, odbočky, resp. větvení do hvězdy je možnořešit pomocí aktivních prvků (rozbočovač)
2. linka musí být na obou koncích vždy impedančně zakončena. Např. na straně master modulu využijeme zakončení sběrnice, které je k dispozici na submodulu MR-01xx (viz příklad na obr. 6.9.1 pro submodul MR-0106) a aktivuje se proletováním plošek na submodulu (popis viz dokumentace submodulu TXV 101 15), druhý konec sběrnice (poslední ovládané DMX zařízení) zakončíme odporem cca 120 Ω .
3. sběrnice musí být vedena stíněným kabelem (doporučené kabely pro RS485) s krouceným párem (datové vodiče), stínění se musí zapojit na pin 1 konektoru. Stínění se nesmí připojovat na kovový kryt konektoru !
4. vzhledem k reálné možnosti rušení (výkonové řízení osvětlení apod.) je nutno realizovat instalaci korektně a dodržovat všechna doporučení

Master DMX sběrnice je možné realizovat pouze v základním modulu Foxtrot, při použití submodulů MR-0105, MR-0106 nebo MR-0115.

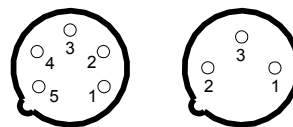
Pracuje jen na komunikačních kanálech CH3 nebo/i CH4, kde je rozhraní RS485 protože pouze tyto kanály umožňují vysílat rychlostí 250 kBd.

Pro řízení osvětlení je k dispozici v prostředí Mosaic podpora ve formě připravených funkčních bloků.

Stínění u konektoru podle normy musí být na pinu číslo 1 (konektor 5 pinů), nesmí se připojit na kovový kryt konektoru.

Konektor DMX:

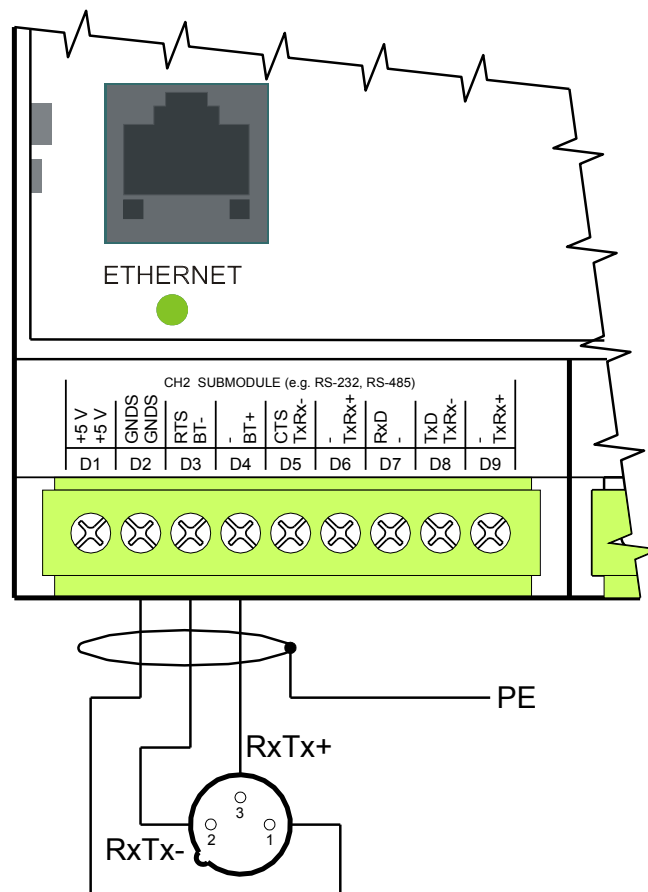
Pin	Signál	Vodič (barva)
1	Zem (0 V)	Stínění
2	Data -	Černý (1. pár)
3	Data +	Bílý (1. pár)
4	Data2 -	Zelený (2. pár)
5	Data2 +	Červený (2. pár)



5-Pin XLR Vidlice 3-Pin XLR Vidlice

6.9.1 Ovládání DMX zařízení, připojení k rozhraní CH4 modulu CP-1000

Následující příklad popisuje připojení sběrnice DMX ke komunikačnímu rozhraní CH4 základního modulu CP-1000. Takto je možno ovládat až 512 zařízení na sběrnici DMX z uživatelského programu systému Foxtrot. Pro snadnou aplikaci je k dispozici podpora v programovacím prostředí Mosaic.



Obr. 6.9.1.1 Příklad zapojení DMX konektoru k CH4 CP-1000 (submodul MR-0106 nebo MR-0115)

Poznámky:

- 1) stínění kabelu musí být připojeno pouze v jednom bodě na ochranné uzemnění (PE), podrobnější informace ke správné instalaci kabelů naleznete v kapitole [Instalace a vedení kabelů](#)
- 2) kabely pro rozvod DMX jsou shodné s kabely pro RS-485 rozhraní, doporučené typy naleznete v kapitole [Doporučené kabely pro komunikace RS-485](#).

6.10 Ovládání zásuvkových okruhů a zásuvek

Zásuvky a zásuvkové okruhy jednofázové se obvykle jistí jističem 16 A a pro jejich ovládání (spínání) můžeme použít reléové výstupy 16 A systému Foxtrot.

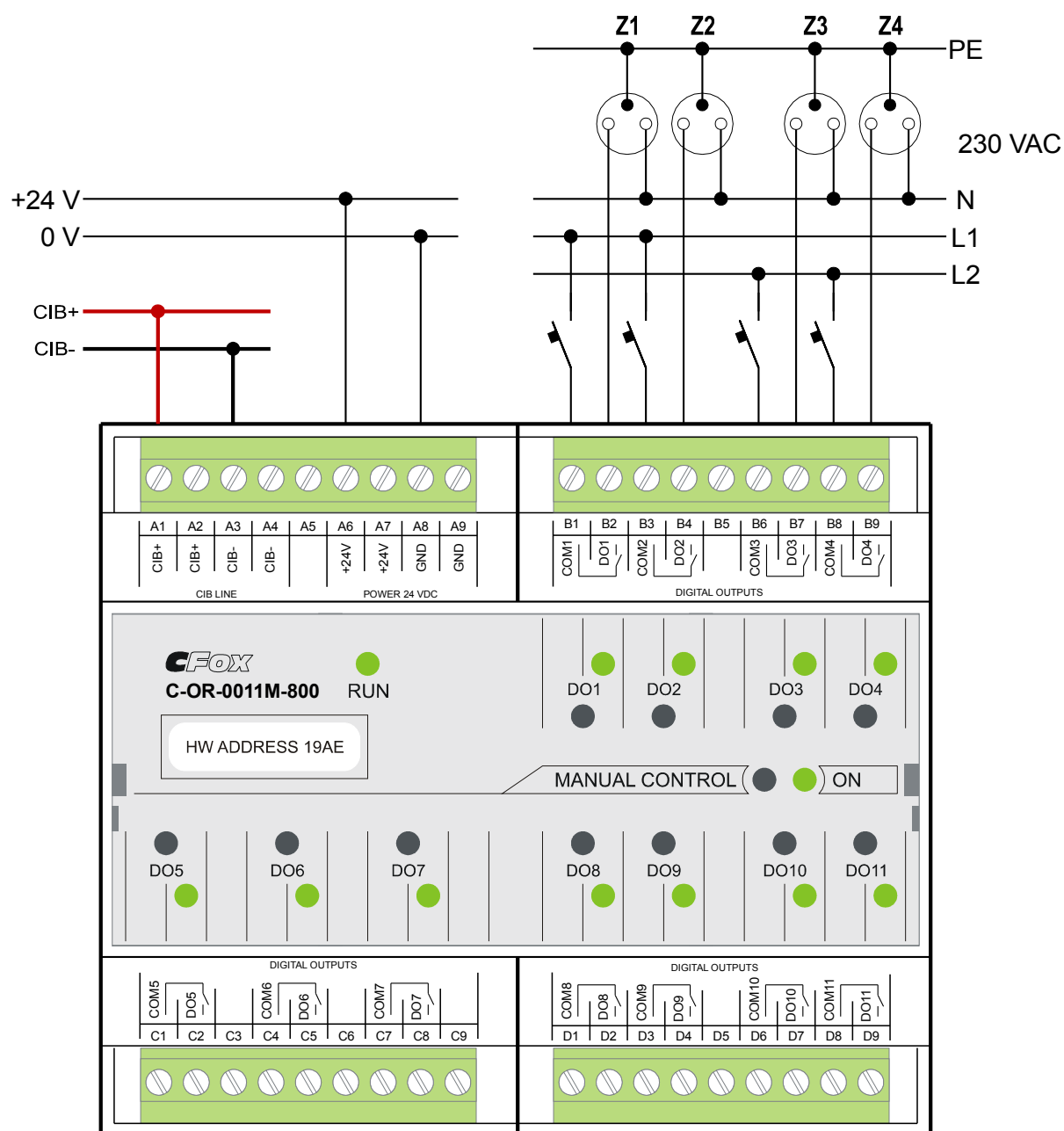
Podle požadavku umístění spínacího prvku můžeme použít:

- reléové výstupy umístěné v rozvaděči (typicky moduly [C-OR-0008M](#), [C-OR-0011M-800](#), výstupy 16 A modulu [C-HM-1121M](#) a jejich RFox varianty), viz [kapitola 6.10.1](#)
- umístěné do instalační krabice [C-OR-0202B](#) a [R-OR-0001B](#), viz [kapitola 6.10.2](#)
- volně použitelný zásuvkový adaptér [R-OR-0001W](#), viz [kapitola 6.10.3](#)

Pro spínání 3f zásuvek, obvykle s větším jmenovitým proudem (32 A apod.) je nutno použít externí stykač dimenzovaný na příslušný proud a spínaný reléovým výstupem systému. Je vhodné ošetřit stykač (jeho ovládanou cívku) jako induktivní zátěž, tj. použít odrušovací prvky tak jak je popsáno v [kapitole 13.7](#).

6.10.1 Ovládání zásuvkových okruhů, modul C-OR-0011M-800.

Nejčastější je ovládání zásuvkových okruhů reléovými výstupy přímo z rozvaděče. Pro standardní zásuvkové okruhy jištěné jističem 16 A je vhodný např. modul **C-OR-0011M-800**. Modul je osazen relé s velmi kvalitními kontakty s krátkodobým proudem při sepnutí až 800 A, což umožňuje spínat všechny typy zařízení napájených ze zásuvek, které odpovídají jištění 16 A.



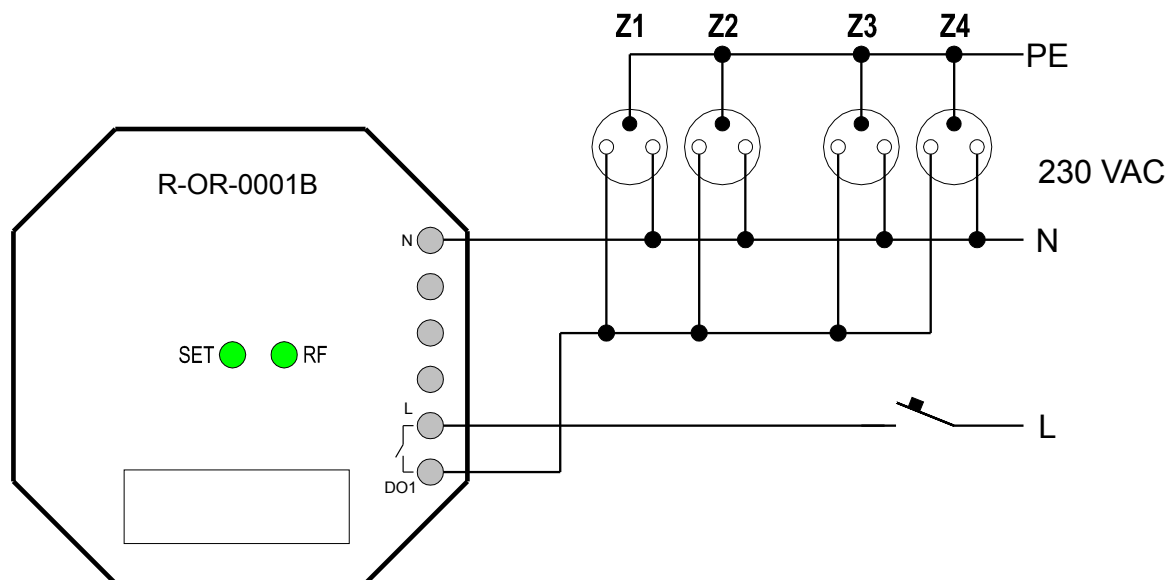
Obr. 6.10.1.1 Příklad zapojení modulu **C-OR-0011M-800** pro ovládání zásuvek

Poznámky:

- Mezi výstupy DO1 a DO2 je pouze pracovní izolace (viz popis modulu **C-OR-0011M-800** v kapitole 14. [Doplňky, přílohy](#)), takže musí být napájeny ze shodné fáze (L1), mezi výstupy DO2 a DO3 je izolace splňující bezpečné oddělení obvodů a tudíž můžeme výstupy DO3 a DO4 napájet z jiné fáze (L2).
- Použité [svorky](#) jsou dimenzované pro proudy do 16 A stejně jako [kontakt použitých relé](#)

6.10.2 Ovládání zásuvkových okruhů, modul R-OR-0001B

Požadujeme-li ovládat zásuvky přímo v místě instalace zásuvky (nebo zásuvek), nebo řešíme dodatečné ovládání vybraných zásuvek, můžeme použít bezdrátově komunikující modul [R-OR-0001B](#), který umístíme do instalační krabice vedle nebo pod spínanou zásuvku.



Obr. 6.10.2.1 Příklad zapojení modulu [R-OR-0001B](#) pro ovládání zásuvek

Poznámky:

1. Modul je určen pro montáž do instalační krabice - do hluboké krabice pod zásuvku, nebo do samostatné standardní krabice KU68 apod..
2. [kontakt použitých relé](#) je pro trvalý proud 16A, krátkodobý zapínací proud až 800 A
3. podrobné technické informace modulu naleznete v [kapitole 14](#).

6.10.3 Ovládaná zásuvka – zásuvkový adaptér R-OR-0001W

Pro ovládání spotřebičů, které jsou napájeny ze standardních zásuvek 230 VAC můžeme využít adaptér [R-OR-0001W](#).

Adaptér se osazuje do standardní zásuvky a je osazen další zásuvkou, která je řízena RF komunikací dle uživatelského programu v systému Foxtrot. Z pohledu funkce se jedná o běžný reléový výstup systému řízení.

7 Žaluzie, zastínění, okna, dveře

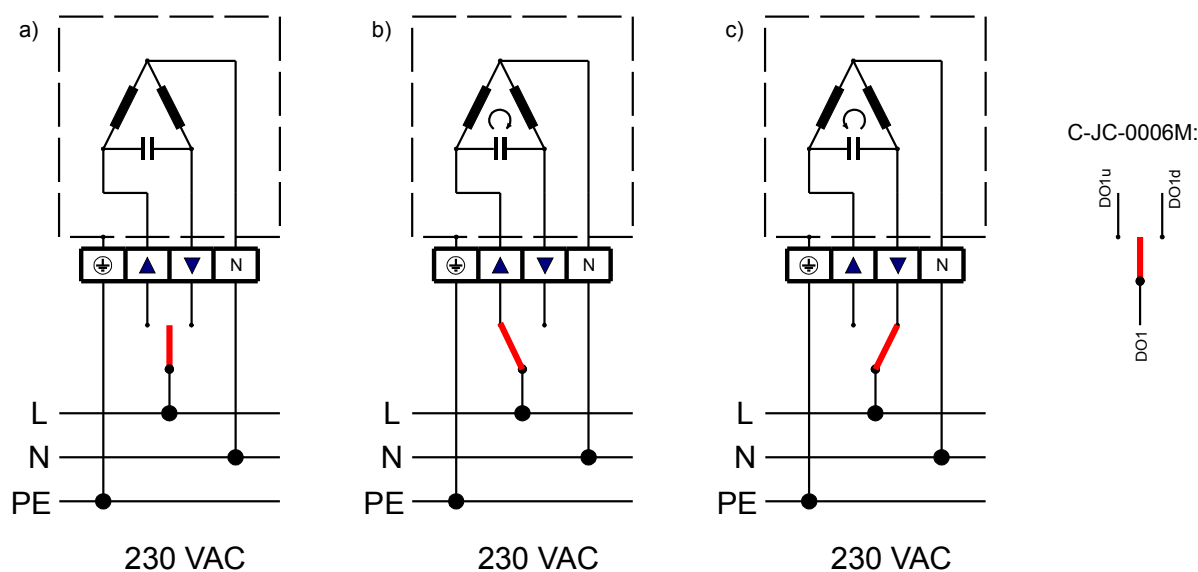
Tato kapitola popisuje vlastnosti, upozorňuje na možné problémy a uvádí příklady zapojení pro ovládání:

- venkovní a vnitřní žaluzie
- rolety
- markýzy a podobná zařízení stínící techniky
- ovládání pohonů a zámků pro vchodové dveře
- garážová vrata
- venkovní brány (plotové)

7.1 Ovládání žaluzií a rolet

Motory pro pohony žaluzií, markýz a podobných zařízení jsou typicky **střídavé asynchronní motory** s reverzačním přepínáním napájení vinutí (přímo a přes kondenzátor), typicky s příkonem mezi 60 až 150 VA. Stejným způsobem řešené motory mají i třibodově ovládané servopohony používané řízení otopných soustav apod., které se i stejným způsobem ovládají a lze je tedy zapojit dle stejných příkladů a zásad jako asynchronní motory žaluzií.

Následující obrázek znázorňuje princip řízení směru otáčení 1f asynchronního motoru žaluzie:



a) motor stojí, oba výstupy (např. u modulu C-JC-0006M výstupy DO1u a DO1d) jsou rozepnuté.

b) motor se otáčí ve směru nahoru, výstup DO1u je sepnutý na fázový přívodní vodič 230 VAC.

c) motor se otáčí ve směru dolů, výstup DO1d je sepnutý na fázový přívodní vodič 230 VAC.

Ke spínání jsou vhodné libovolné reléové výstupy systému Foxtrot, ale z důvodu vyloučení sepnutí obou výstupů (směrů) zároveň je vhodnější využít relé s přepínacími kontakty zapojené se vzájemným blokováním sepnutí (viz. kapitola [Ovládání asynchronních motorů pro venkovní žaluzie, markýzy](#)).



U těchto pohonů je nutné bezpodmínečně vyloučit současné připojení vstupních svorek pro oba směry otáčení současně – s velkou pravděpodobností dojde ke zničení motoru.



Nesmí se paralelně zapojit více motorů na jeden reléový výstup systému, jestliže to výrobce žaluzií (jejich pohonů) výslovně nepovoluje.

Vlastní logiku řízení (koncové polohy, doba běhu, natáčení žaluzií) je potřeba ošetřit v aplikačním programu dle konkrétních motorů a ovládaných stínících prvků, např. s využitím připravených funkčních bloků v prostředí Mosaic.

Vždy je potřeba zajistit, aby nedošlo k současnému sepnutí obou výstupů (nahoru a dolů) a také je potřeba zajistit, aby při rychlém přepnutí směru (např. ze směru dolů rovnou přejít na směr nahoru) byla zajištěna prodleva na ukladnění motoru min. 300 ms (dle specifikace výrobce motorů), jinak může dojít nejen k poškození motoru, ale i poškození reléového výstupu systému.

Pro interiérové žaluzie a rolety se také používají menší **stejnoseměrné motory** (12 VDC nebo 24 VDC), u kterých se směr otáčení mění změnou polarit napájecího napětí (viz. kapitola [Ovládání stejnosměrných motorů pro rolety](#))

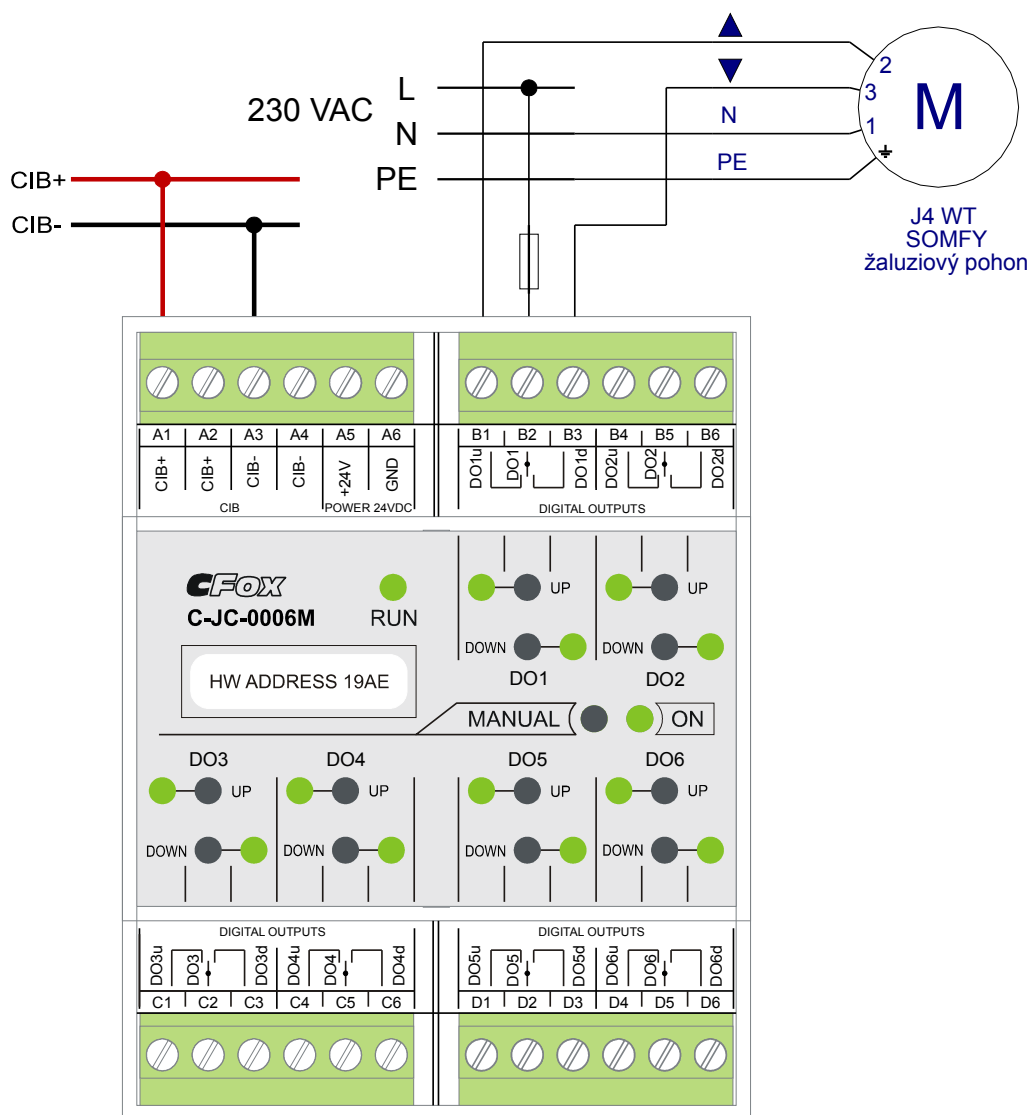
U venkovních markýz je vhodné ošetřit automatické zasunutí v závislosti na rychlosti větru, pro což můžeme využít [anemometr T114](#), [meteostanici GIOM3000](#) nebo podobné snímače. Zároveň je možno využít informace od srážkoměru a dalších senzorů systému Foxtrot.

Žaluzie můžeme řídit opět s ohledem na [rychlost větru](#) podobně jako markýzy, zároveň můžeme využít pro jejich řízení informace od [detektorů rozbití skla](#) (např. při krupobití a rozbití skla okna žaluzie sjedou dolů a i s rizikem jejich poškození sníží možné mnohem vyšší škody na vybavení interiéru).

Také můžeme pro řízení žaluzií využít vnitřní i venkovní [čidla intenzity osvětlení](#) a tím udržovat v interiéru požadovanou úroveň intenzity osvětlení.

7.1.1 Ovládání asynchronních motorů pro žaluzie, markýzy, C-JC-0006M

Pro ovládání motorů 230VAC s reverzací pomocí přepínání vinutí (podobně jako 3-bodové pohony pro ventily a klapky) máme k dispozici specializovaný modul C-JC-0006M osazený 6 výstupy pro ovládání žaluzií. Blokování současného sepnutí obou výstupů je u tohoto modulu blokováno jak mechanicky (vnitřním uspořádáním reléových výstupů), tak i programově (zajišťuje vlastní firmware modulu).



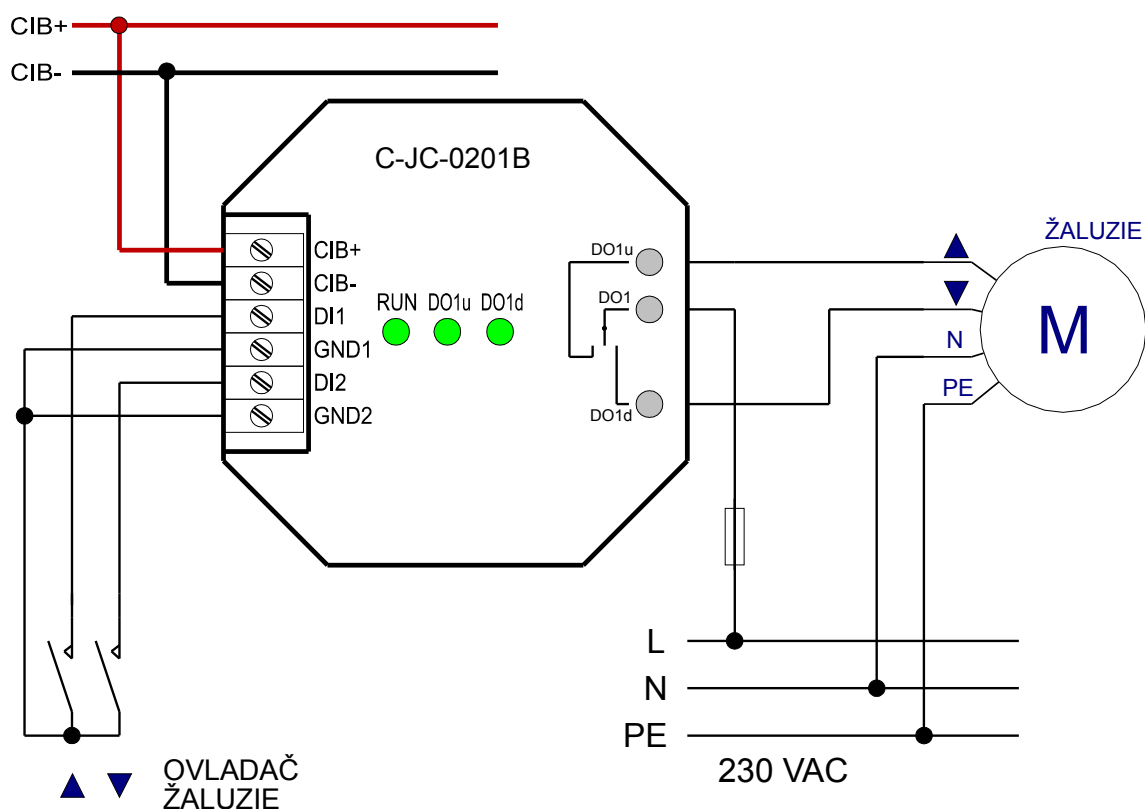
Obr. 7.1.1.1 Příklad zapojení ovládání motoru žaluzií modulem C-JC-0006M

Poznámky:

- 1) Reléové výstupy se vzájemným blokováním sepnutí obou výstupů, při sepnutí DO1u jede motor nahoru, při sepnutí DO1d jede dolů
- 2) Reléové kontakty jsou s maximálním proudem 5 A.
- 3) Vzhledem k výkonu motorů pro pohon stínících prvků plně vyhovuje napájecí a ovládací kabel k motoru o průřezu $0,8 \div 1,5 \text{ mm}^2$,
- 4) modul je na čelním panelu osazen tlačítka, které umožňují manuální ovládání žaluzií při výpadku komunikace a i během normálního chodu systému (je-li to v konfiguraci povoleno).
- 5) Paralelní zapojení více motorů je možné pouze v případě, že to výslovně povoluje výrobce, v případě motorů J4 WT povoluje výrobce zapojit paralelně max. 3 pohony na jeden reléový ovládací výstup systému.

7.1.2 Ovládání asynchronních motorů pro žaluzie, markýzy, C-JC-0201B

Pro ovládání motorů 230VAC s reverzací pomocí přepínání vinutí (podobně jako 3-bodové pohony pro ventily a klapky) máme k dispozici specializovaný modul **C-JC-0201B** určený pro ovládání jedné žaluzie a umístění do instalační krabice poblíž stínicího prvku nebo přímo do tělesa žaluzie. Blokování současného sepnutí obou výstupů je u tohoto modulu blokováno jak mechanicky (vnitřním uspořádáním reléových výstupů), tak i programově (zajišťuje vlastní firmware modulu). Modul je osazen dvěma vstupy, které jsou určeny pro připojení tlačítkového ovladače žaluzie. Při výpadku komunikace je zajištěna autonomní funkce modulu – ovládání výstupů (žaluzie) tlačítky.



Obr. 7.1.2.1 Příklad zapojení ovládání motoru žaluzií modulem **C-JC-0201B**

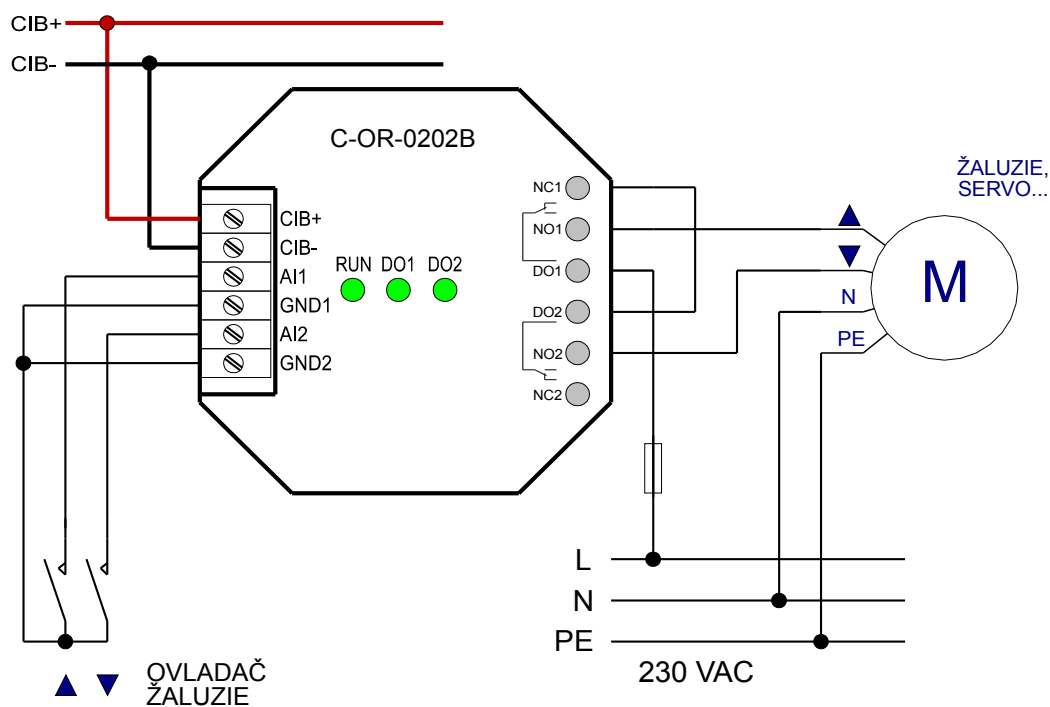
Poznámky:

- 1) Reléový výstup je řešen se vzájemným mechanickým blokováním sepnutí obou výstupů, při sepnutí DO1u jede motor nahoru, při sepnutí DO1d jede dolů
- 2) Reléové kontakty jsou s proudem až 16 A, takže bez problémů zvládnou i spínací jevy při sepnutí a rozepnutí kontaktu
- 3) Vzhledem k výkonu motorů pro pohon stínicích prvků plně vyhovuje napájecí a ovládací kabel k motoru o průřezu 1,5 mm²
- 4) Dva vstupy DI1 a DI2 jsou určeny pro přímé připojení tlačítek ovladače žaluzií, v případě hluboké instalační krabice (např. KOPOS KPR 68 nebo KPR 68/L), nebo krabice s bočním prostorem (např. KUH 1 nebo KUH 1/L) můžeme osadit modul **C-JC-0201B** přímo pod tlačítkový ovladač.
- 5) Při výpadku komunikace modul automaticky ovládá výstupy dle stavu vstupů DI1 a DI2 (při sepnutí DI1 se sepnou výstup DO1u, při sepnutí DI2 se sepnou výstup DO1d), současné sepnutí je blokováno.

7.1.3 Ovládání asynchronních motorů pro žaluzie, markýzy, C-OR-0202B

Pro ovládání motorů 230VAC s reverzací pomocí přepínání vinutí (podobně jako 3-bodové pohony pro ventily a klapky) doporučujeme reléové výstupy s blokováním sepnutí obou výstupů (které obvykle způsobí zničení motoru pohonu).

Zapojení řízení modulem umístěným přímo v tělese nebo poblíž stínicího prvku v instalační krabici.



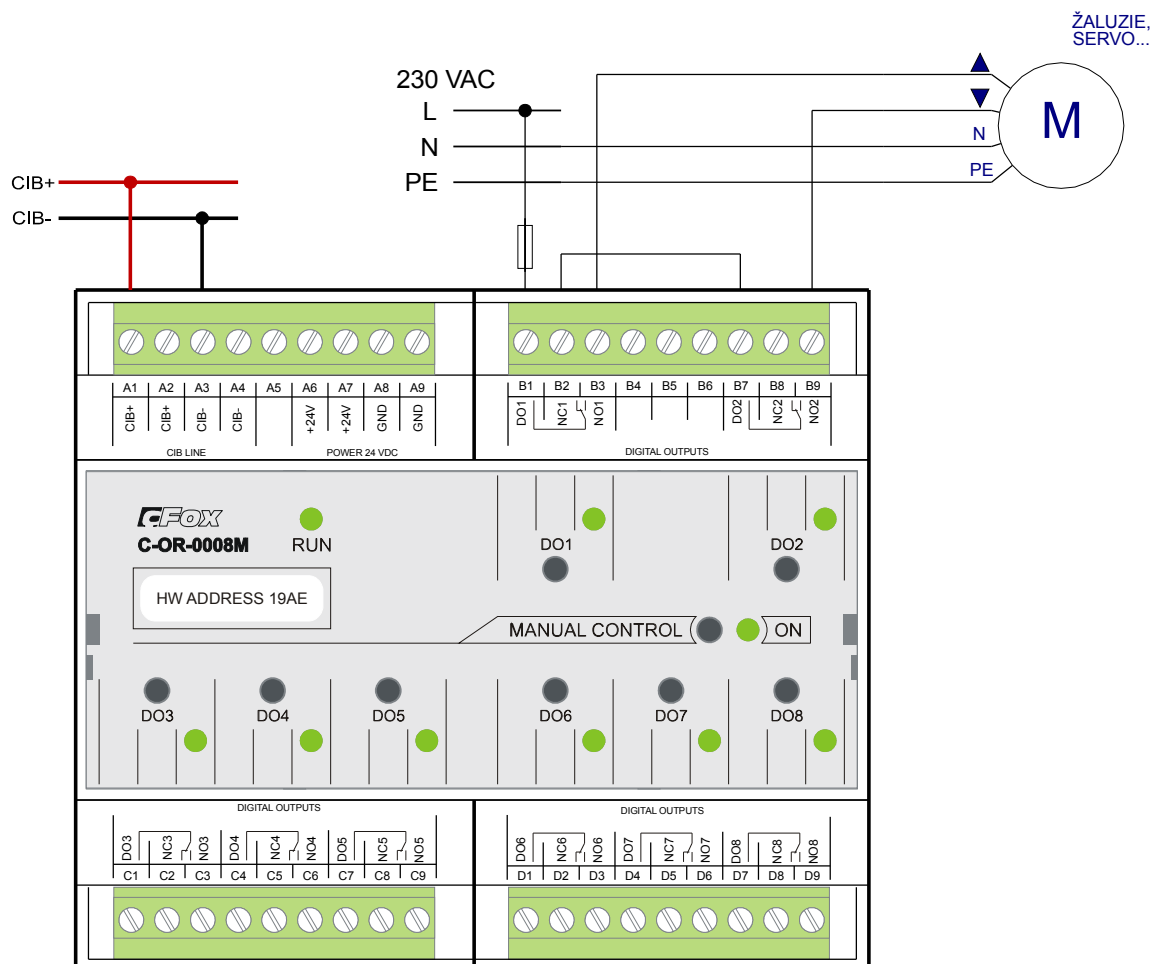
Obr. 7.1.3.1 Příklad zapojení ovládání motoru žaluzií modulem C-OR-0202B

Poznámky:

- 1) Reléové výstupy se vzájemným blokováním sepnutí obou výstupů, při sepnutí DO1 jede motor nahoru, při sepnutí DO2 jede dolů, při chybném sepnutí obou výstupů jede motor nahoru
- 2) Reléové kontakty jsou s krátkodobým spínacím proudem až 80 A, takže bez problémů zvládnou i spínací jevy při sepnutí a rozepnutí kontaktu
- 3) Vzhledem k výkonu motorů pro pohon stínicích prvků plně vyhovuje napájecí a ovládací kabel k motoru o průřezu 1,5 mm²,
- 4) Dva univerzální vstupy (AI1, AI2) můžeme využít pro přímé připojení tlačítek ovladače žaluzií, v případě hluboké instalační krabice (např. KOPOS KPR 68 nebo KPR 68/L), nebo krabice s bočním prostorem (např. KUH 1 nebo KUH 1/L) můžeme osadit modul C-OR-0202B přímo pod tlačítkový ovladač.

7.1.4 Ovládání asynchronních motorů pro žaluzie, markýzy, C-OR-0008M

Pro ovládání motorů 230VAC s reverzací pomocí přepínání vinutí (podobně jako 3-bodové pohony pro ventily a klapky) doporučujeme reléové výstupy s blokováním sepnutí obou výstupů (které obvykle způsobí zničení motoru pohonu).



Obr. 7.1.4.1 Příklad zapojení ovládání motoru žaluzií modulem C-OR-0008M

Poznámky:

- 1) Reléové výstupy se vzájemným blokováním sepnutí obou výstupů, při sepnutí DO1 jede motor nahoru, při sepnutí DO2 jede dolů, při chybném sepnutí obou výstupů motor stojí
- 2) Reléové kontakty jsou s krátkodobým spínacím proudem až 80 A, takže bez problémů zvládnou i spínací jevy při sepnutí a rozepnutí kontaktu
- 3) Vzhledem k výkonu motorů pro pohon stínicích prvků plně vyhovuje napájecí a ovládací kabel k motoru o průřezu 1,5 mm²,

7.1.5 Ovládání motorů SOMFY RTS, komunikační převodník RS485 RTS

Pro řízení roletových a žaluziových motorů SOMFY RTS můžeme využít komunikační převodník RS485 RTS připojený na komunikační rozhraní RS-485 systému Foxtrot.

Jeden modul RTS může bezdrátově ovládat až 16 motorů prostřednictvím modulů Animeo RTS motor controller, které ovládají běžné roletové a žaluziové motory (např. 24V DC reverzované motory).



Obr. 7.1.5.1 Příklad zapojení žaluzií SOMFY rozhraním RS-485

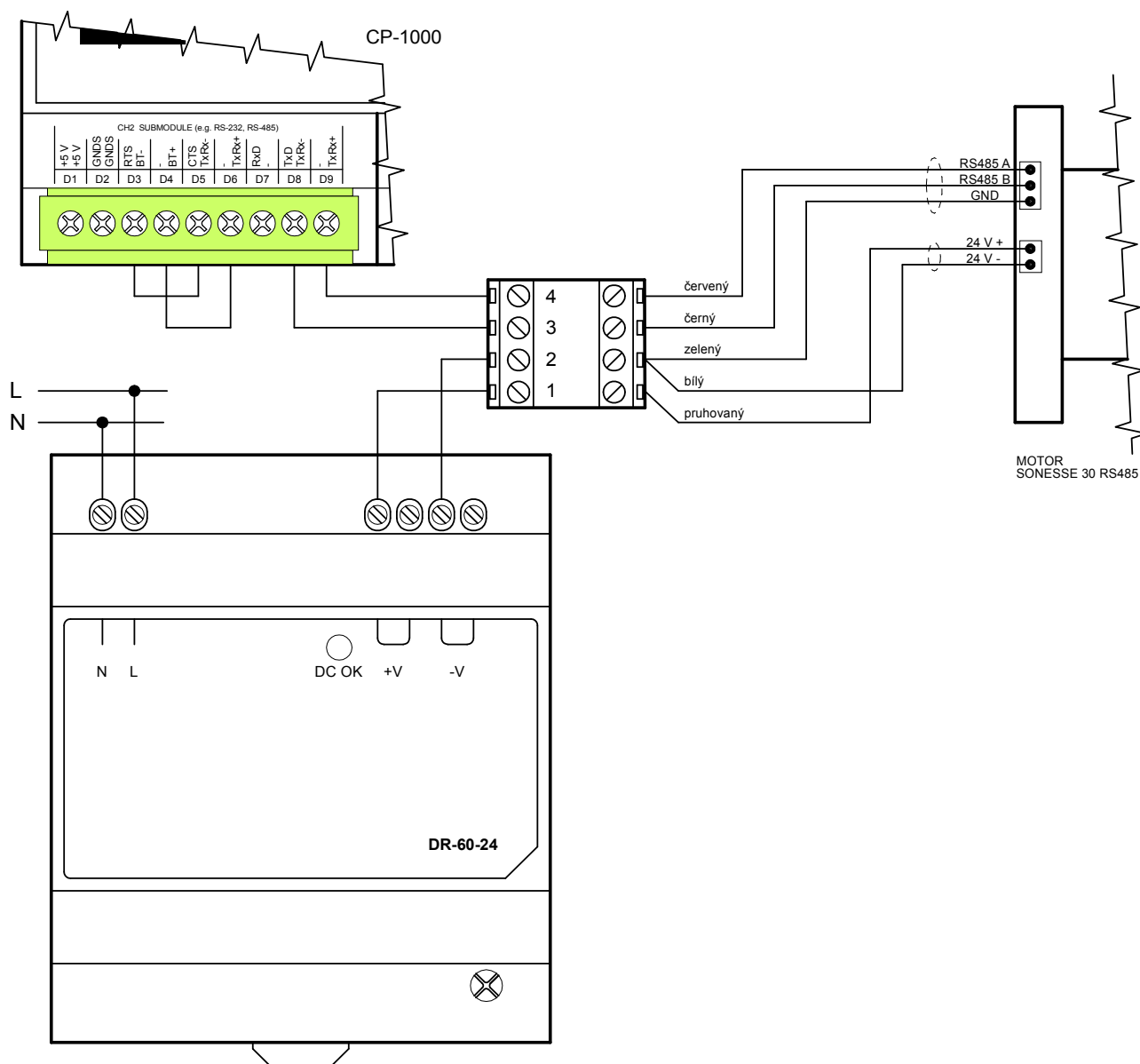
Poznámky:

- 1) Modul RTS RS485 se připojuje standardním kabelem pro [rozhraní RS-485](#), viz [popis rozhraní](#)
- 2) Po jedné sběrnici lze ovládat až 16 modulů RTS, každý modul RTS může ovládat několik motorů
- 3) Komunikace je standardní RS-485, přenosová rychlost 4800 Bd, popis komunikace je k dispozici na dotaz

7.1.6 Ovládání pohonů SONESSE 30 RS485 firmy SOMFY

Pro řízení trubkových pohonů Sonesse 30 RS485 můžeme použít jejich přímou komunikaci s rozhraním RS-485. Pohon můžeme připojit na libovolný komunikační kanál systému Foxtrot s rozhraním RS-485, aniž bychom potřebovali další převodník či řídicí modul. Funkční blok systému umožňuje ovládání polohy motoru (příkazy otevřít, zavřít, zastavit), zpětné vyčítání stavu motoru (dojezdy na koncovou polohu).

Motor na straně určené k upevnění na konstrukci domu má tři konektory. Konektor se 4 piny je určen pro prvotní nastavení (koncové polohy atd...). Konektor se 3 piny má vyvedené komunikační rozhraní RS-485, na konektor se 2 piny připojujeme napájecí napětí 24 V DC.



Obr. 7.1.6.1 Příklad připojení motoru SONESSE 30 RS485 k rozhraní CH2 modulu CP-1000

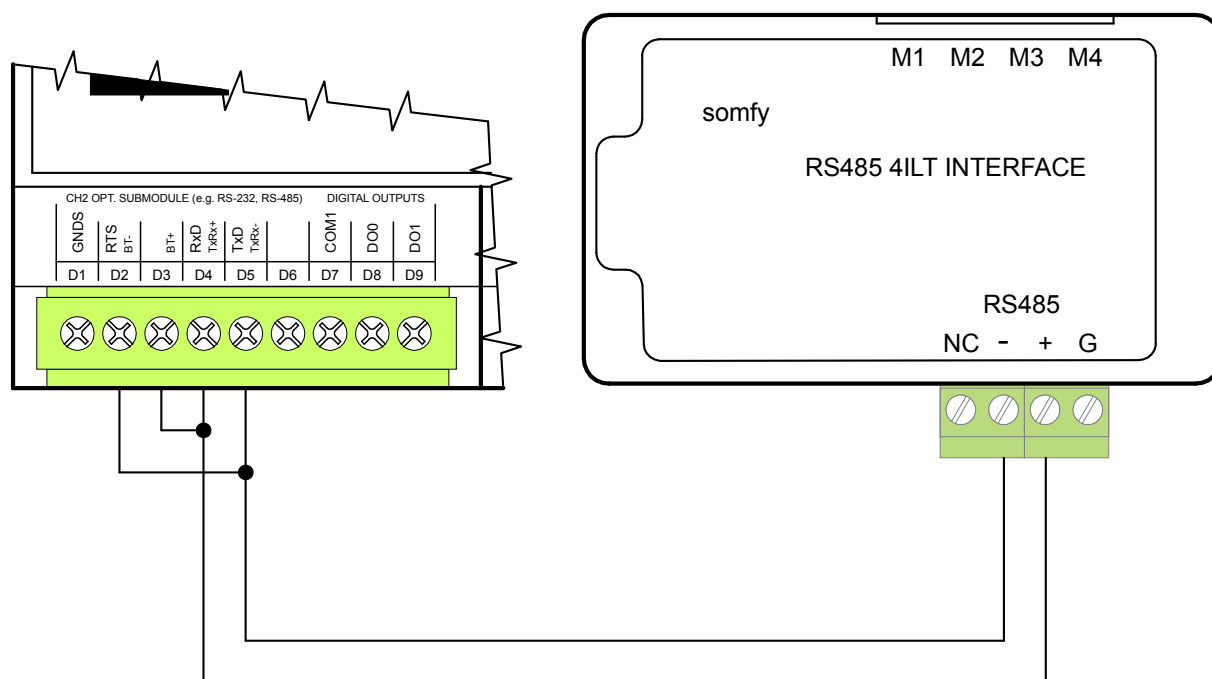
Poznámky:

1. Kabely s rozhraním RS-485 a napájením jsou součástí motoru, příklad znázorňuje doporučené zapojení výrobce motoru s propojovacím konektorem

7.1.7 Ovládání motorů ILT firmy SOMFY

Pro řízení pohonů ILT firmy SOMFY můžeme použít přímou komunikaci s řídicím modulem RS485 4ILT INTERFACE s rozhraním RS-485, který umí ovládat až 4 motory s rozhraním ILT. Jednotku můžeme připojit na libovolný komunikační kanál systému Foxtrot s rozhraním RS-485. Funkční blok systému umožňuje nastavení polohy motoru, zpětné vyčítání stavu motoru a dojezdy na koncovou polohu.

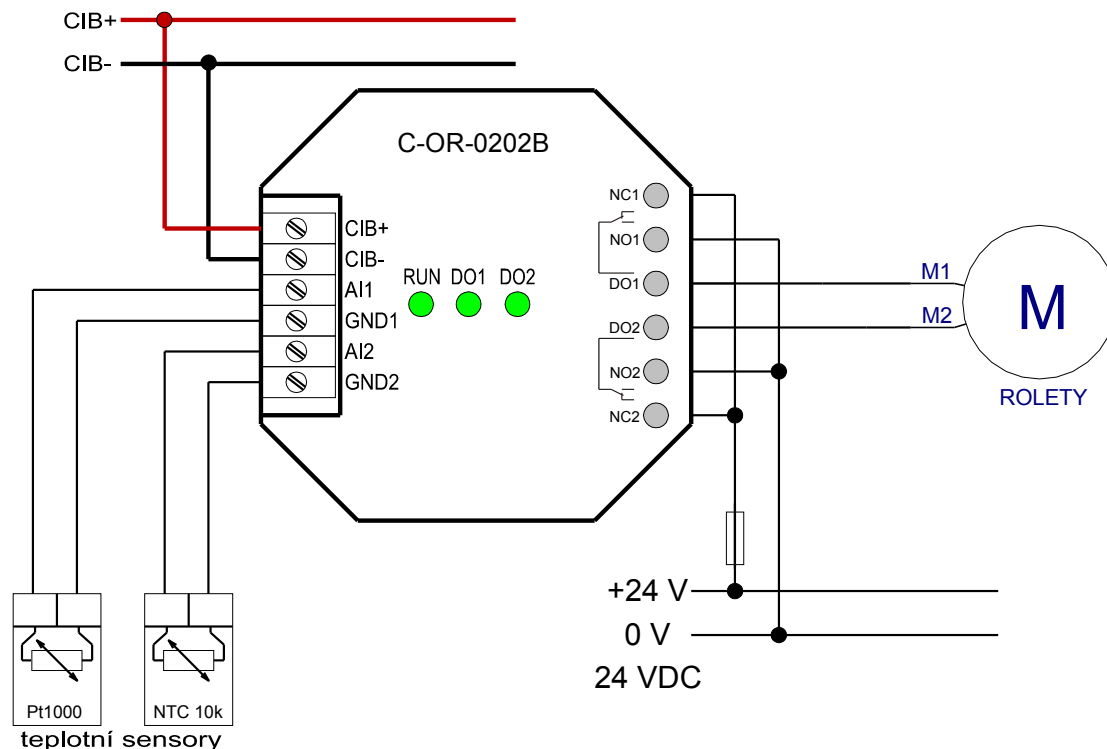
Motor (max. 4) je připojen k řídicí jednotce speciálním kabelem s konektorem RJ9, řídicí jednotka je osazena konektorem, na kterém je vyvedeno rozhraní RS-485 pro připojení k řídicímu systému.



Obr. 7.1.7.1 Příklad připojení řídicího modulu RS485 4ILT k CH2 CP-1006

7.1.8 Ovládání stejnosměrných motorů pro rolety

Pro ovládání stejnosměrných motorů s reverzací pomocí přepínání polarity napájecího napětí (motory pro vnitřní rolety apod.) doporučujeme reléové výstupy s přepínacím kontaktem, např. [C-OR-0202B](#).



Obr. 7.1.8.1 Příklad zapojení ovládání stejnosměrného motoru rolet modulem [C-OR-0202B](#)

Poznámky:

- 1) napájecí zdroj pro motory a potřebné jištění osazujeme dle specifikace výrobce konkrétního motoru
- 2) externím čidlem teploty můžeme měřit teplotu v prostoru apod.. nebo můžeme využít vstup pro připojení bezpotenciálového kontaktu (okenní kontakt, tlačítko apod.)
- 3) takto připojený např. pohon Somfy LT 28 vyžaduje napájecí napětí v rozsahu 20 ÷ 27 VDC
- 4) stejným způsobem můžeme zapojit reléové výstupy i modulu [C-OR-0008M](#) – požadujeme-li spínací prvky umístit do rozvaděče

7.1.9 Připojení žaluzií systému LUTRON

Žaluzie systému LUTRON je možno integrovat jako součást instalace systému LUTRON – řízení osvětlení a žaluzií, které se dodává jako komplexní systém, který se jako celek integruje do sestavy řízení domu systémem Foxtrot.

Bližší informace a řešení zajišťuje firma [KD Elektronika](#).

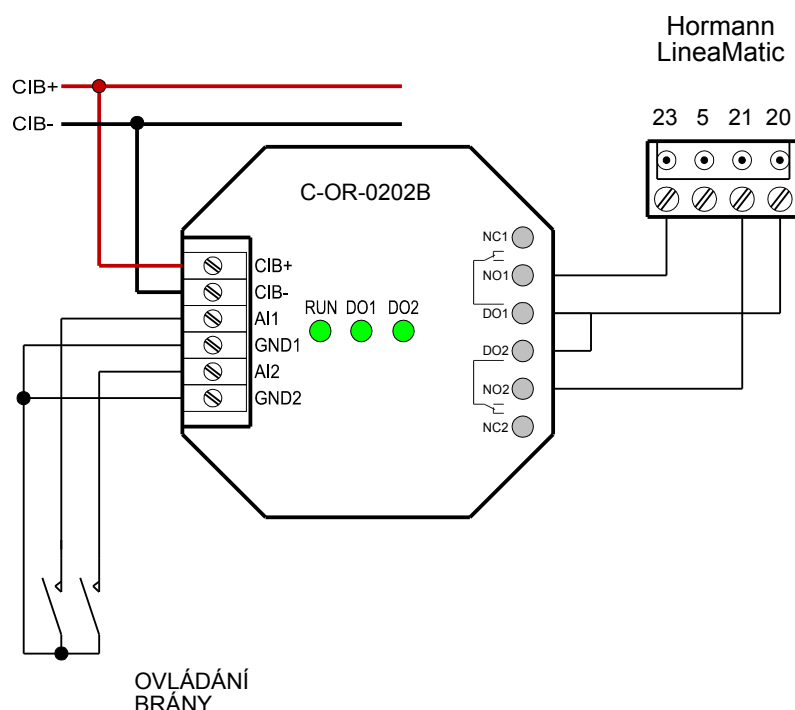
7.2 Ovládání dveří a vrat

Ovládání vrat a bran je možno řešit např. podobně jako [připojení posuvné brány LineaMatic](#), dálkové ovládání je možno řešit např. ovladači RFox, nebo samostatným dálkovým ovládáním s kontaktními výstupy připojenými na periferní modul CFox řízení pohonů (podobně jako tlačítka). Pro zabezpečení vrat je možno použít [detektory otevření](#) speciálně určené pro tyto aplikace.

7.2.1 Připojení posuvných bran LineaMatic

Pro ovládání posuvných bran lze např. využít pohon posuvných bran [LineaMatic](#), výrobce [Hörmann](#). Pohon má základní ovládání dvěma signály – plné otevření brány a částečné otevření cca 1,5 m pro průchod osob.

Pro ovládání vrat je vhodné využít modul [C-OR-0202B](#) umístění u vlastní brány. Vstupy modulu je možné využít např. pro místní ovládací tlačítka, nebo pro připojení výstupů RF přijímače (chceme-li použít dálkové ovládání jiného výrobce).



Obr. 7.2.1.1 Příklad připojení pohonu LineaMatic k modulu [C-OR-0202B](#)

Poznámky:

- 1) signály svorkovnice ("ext. Funk") Lineamatic:
 - 20 – GND,
 - 5 – výstup 24 VDC (max. 500 mA),
 - 23 – částečné otevření brány,
 - 21 – impulzní ovládání (otevírání-zastavení-zavírání-zastavení).
- 2) Vzdálenost reléového modulu od pohonu brány (délka kabelu) je max. 10 m

7.2.2 Připojení cylindrické vložky s integrovanou čtečkou APERIO C100

Pro integraci bezdrátové cylindrické vložky **APERIO C100** nebo dveřního kování E100 firmy **Assa Abloy** využijeme modul **C-WG-0503S** s protokolem Wiegand.

K modulu **C-WG-0503S** připojíme komunikační HUB Wiegand, který zabezpečuje bezdrátovou komunikaci s vlastní cylindrickou vložkou APERIO C100 nebo dveřním kováním APERIO E100, které zajišťují vlastní zajištění dveří a ovládání uživatelem pomocí RFID karty.

Základní vlastnosti APERIO C100:

Funkce vnějšího (outside) knoflíku:

- Elektronicky kontrolovaný, v klidovém stavu se volně protáčí.

Funkce vnitřního (inside) knoflíku:

- Není elektronicky kontrolován, při otáčení vždy ovládá střelku zámku (palec cylindrické vložky).

V případě použití panikového zámku ovládá rovněž jeho závoru.

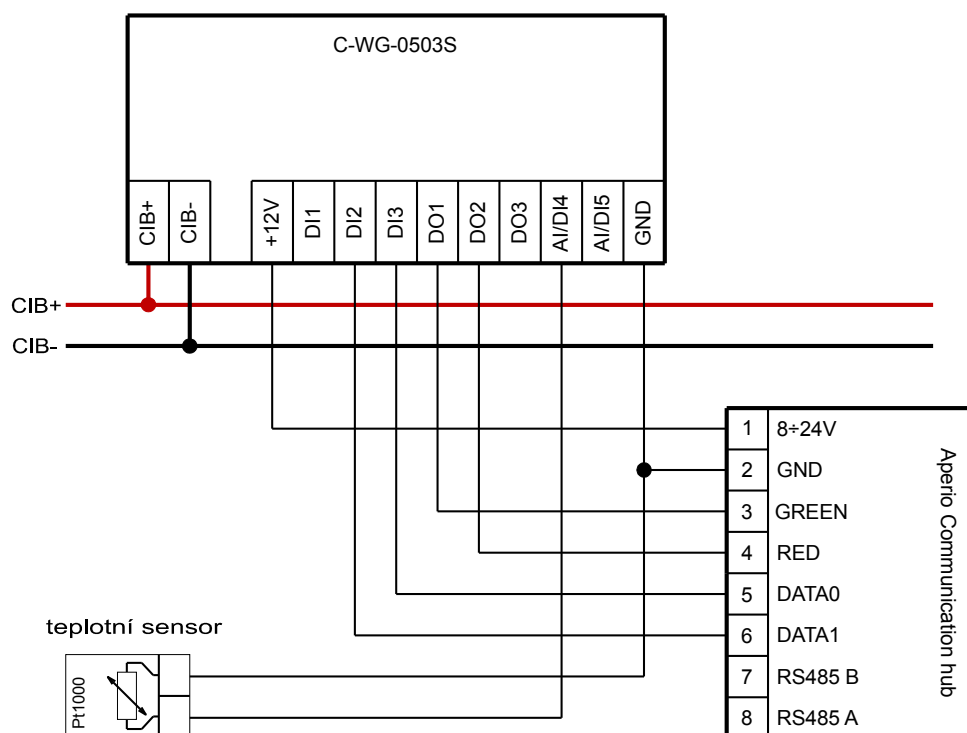
Použití:

- Pro plné i rámové dveře s úzkým profilem rámu, skleněné a jiné atypické konstrukce.
- Vhodné řešení pro rozšíření stávajících systémů kontroly vstupu nebo pro aplikace s omezením při instalaci klasických kabelových technologií.
- Cylindrickou vložku lze jednoduchým způsobem konfigurovat pro běžně dostupné RFID technologie.

Výhody:

- On-line komunikace.
- Kompatibilní se všemi DIN zadlabacími zámky, vhodná pro zámky na skleněná dveřní křídla a stěny.
- Bateriové napájení, jednoduchá výměna.
- Možnost monitorování přístupů.
- Jednoduchá a rychlá instalace.





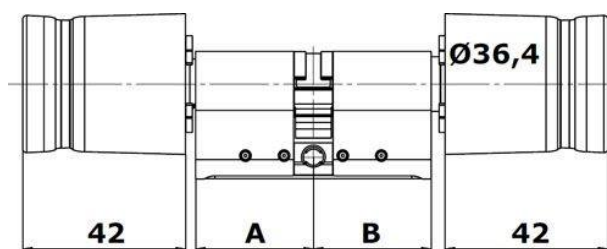
Obr. 7.2.2.1 Příklad připojení Aperio hubu k modulu C-WG-0503S

Poznámky:

1. konektor Hubu je umístěn uprostřed zadní stěny modulu (vyjímatelný standardní konektor).
2. Modul se instaluje dvěma šrouby na standardní instalační krabici s roztečí otvorů 60 mm
3. Aktivace vstupu GREEN umožní otevření dveří, aktivace vstupu RED odepře přístup.

Technická specifikace APERIO C100:

Rozměry	Základní rozměr 30/30 mm (další rozměry po 5 mm)
Rozměr knoflíku	42 x 36,4 mm (LxO)
Modularita	Veškerá elektronika osazena do vnějšího knoflíku s ohledem na flexibilní výměnu baterií
LED informace o stavu	červená / zelená / oranžová
Baterie	Lithium CR2
Životnost baterie	min. 40 000 cyklů
Bezdrátová komunikace	IEEE 802.15.4 (2,4 GHz)
Zabezpečení bezdrátové komunikace	AES 128 Bit
Provozní vzdálenost HUB / cylindrická vložka	až 5m
RFID technologie	Mifare, DesFire, iCLASS, 125 kHz a další
Rozsah provozních teplot	0 ÷ 60 °C
IP krytí	IP30
Povrchová úprava knoflíku	Černý, potažen gumou
Oprávnění vstupu v off-line režimu	10 držitelů karet

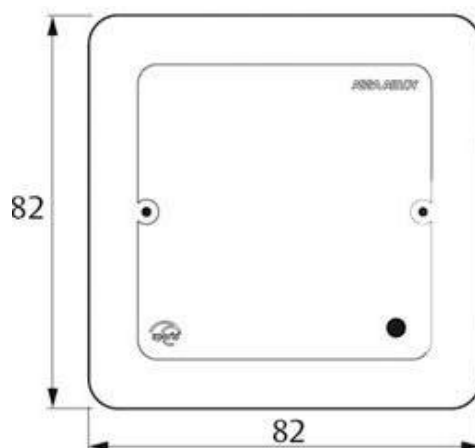


Obr. 7.2.2.2 Základní rozměry cylindrické vložky Aperio C100

Aperio komunikační HUB Wiegand:

Zajišťuje bezdrátové spojení s dveřním kováním APERIO E100 (C100 atd.) na dveřích a propojení prostřednictvím rozhraní Wiegand s řídicím systémem. Modul je osazen integrovanou anténou a na čelní straně indikačními LED. Na zadní straně je umístěn konektor a přepínače pro nastavení parametrů. Modul se instaluje dvěma šrouby na standardní instalační krabici.

LED pro vizualizaci stavu HUBu	červená / zelená / oranžová
Rozměry	82 mm x 82 mm x 13 mm
Napájení	9 ÷ 30 VDC
Odběr	80 mA při 12 VDC, 40 mA při 24 VDC
Krytí	IP30
Provozní teplota	0 ÷ 60 °C
Vlhkost	< 85% bez kondenzace
Radio	IEE 802.15.4 (2,4 GHz)
Kódování radiové komunikace	AES 128 bit
Vzdálenost mezi Hubem a zámekem	Doporučeno max. 5m (na stejné straně zdi)



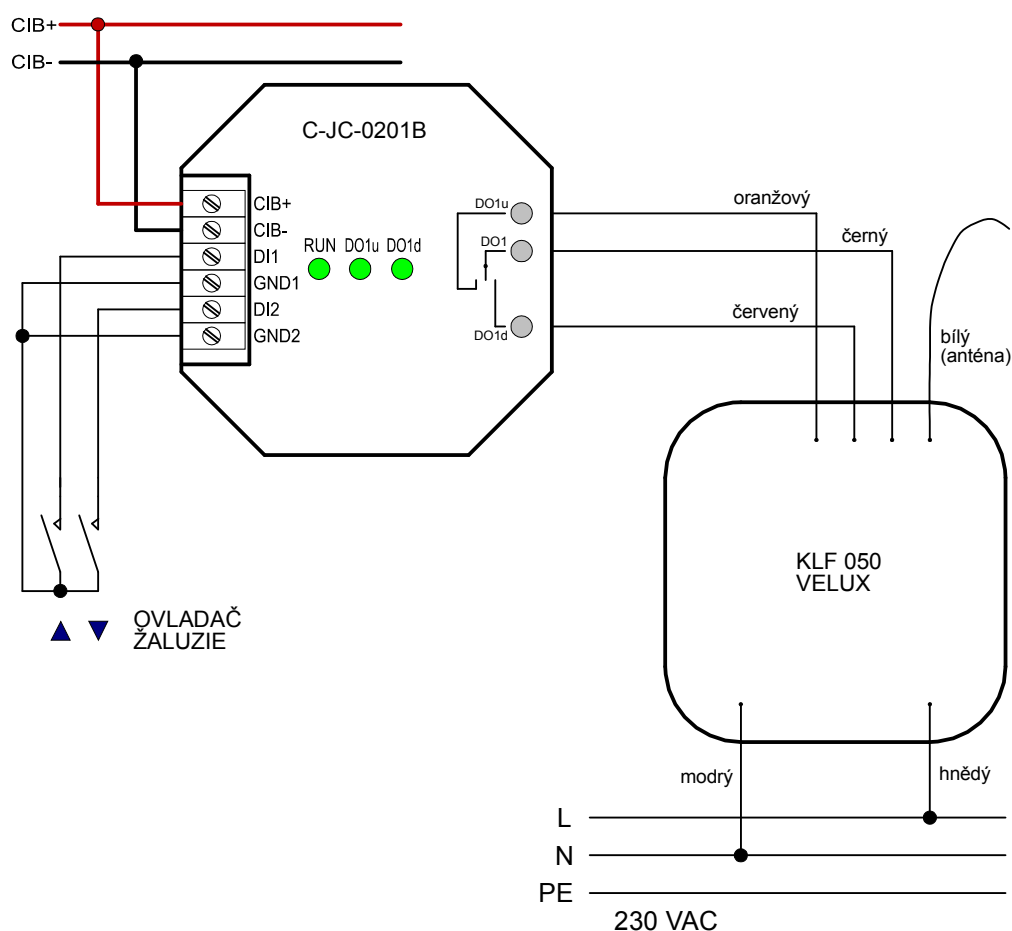
Obr. 7.2.2.3 Základní rozměry modulu Aperio hub

7.3 Ovládání oken a střešních oken

7.3.1 Ovládání střešních oken Velux

Pro integraci ovládání střešních oken Velux je možno použít např. modul KLF 050, který bezdrátově komunikuje s vlastní elektronikou okna (VELUX Integra) a je ovládán systémem Foxtrot pomocí standardních reléových výstupů v zapojení shodném s ovládáním žaluzií. Je možno použít libovolné dva spínací reléové kontakty systému, nebo přímo využít specializované žaluziové výstupy.

Modul je určen pro instalaci do běžné instalační krabice, rozměry modulu jsou 49 x 47 x 28 mm, napájen je z 230 V AC.



Obr. 7.3.1.1 Připojení modulu Velux KLF 050 k žaluziovému modulu C-JC-0201B

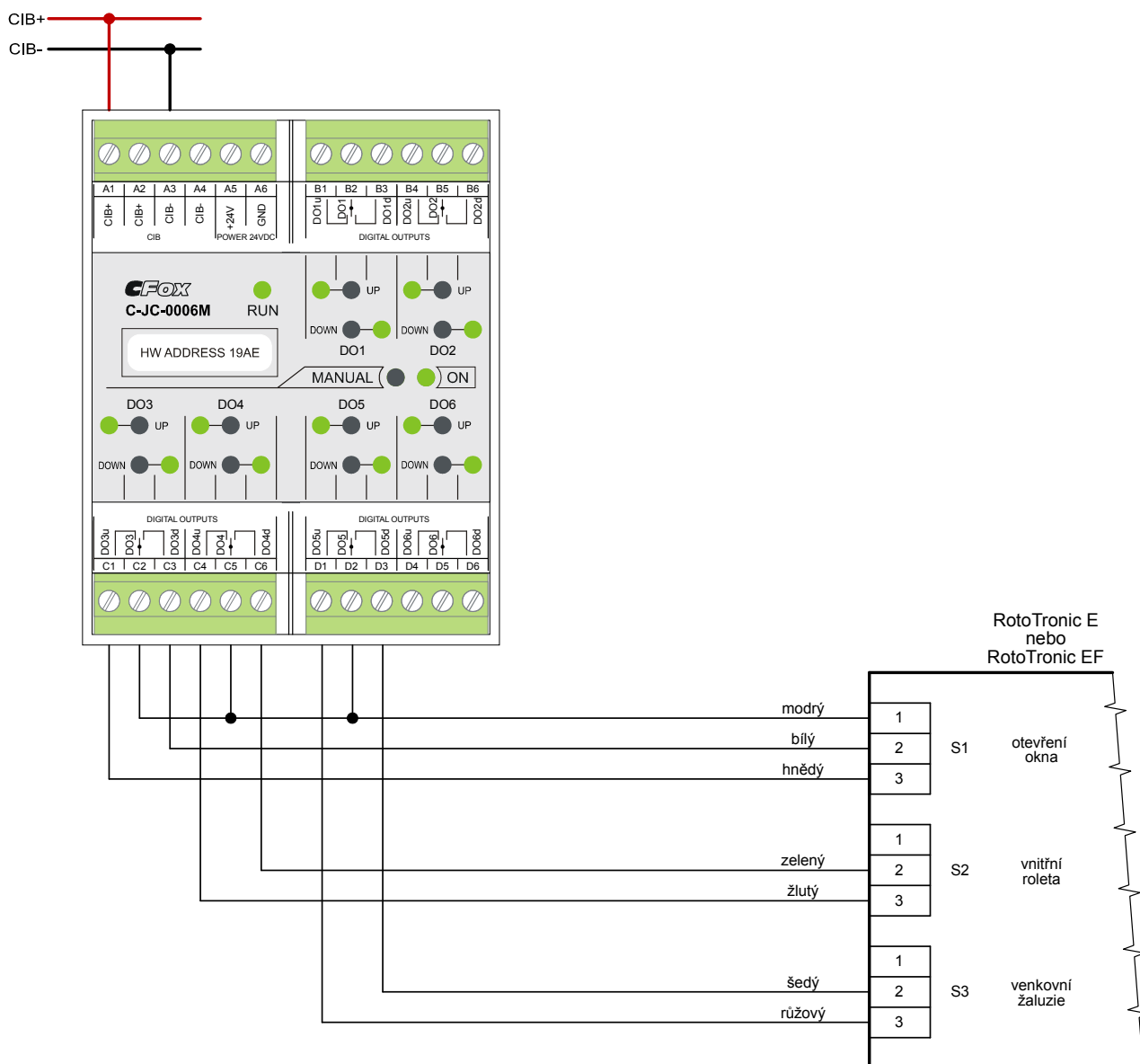
Poznámky:

1. V tomto zapojení poloha „up“ (sepnutý DO1u) otevírá okno, „down“ (sepnutý DO1d) okno zavírá
2. Dosah signálu (vzdálenost modulu od řídicí elektroniky okna) je výrobcem uváděna cca 300 m na volné ploše a asi 30 m uvnitř budovy – s tím je nutno počítat při instalaci modulu a jeho propojení s modulem Foxtrot

7.3.2 Ovládání střešních oken ROTO

Pro integraci ovládání střešních oken ROTO je možno použít jednotky RotoTronic E a RotoTronic EF, která ovládá motory vlastního okna. Jednotku připojíme k systému Foxtröt pomocí standardních reléových výstupů v zapojení shodném s ovládáním žaluzií. Je možno použít libovolné spínací reléové kontakty systému, nebo přímo využít specializované žaluziové výstupy.

Následující příklad uvádí zapojení k modulu [C-JC-0006M](#), v případě použití standardního kabelu dodávaného k jednotce ROTO jsou v příkladu uvedeny i barvy vodičů v kabelu.



Obr.7.3.2.1 Připojení modulu RotoTronic E (EF) k žaluziovému modulu [C-JC-0006M](#)

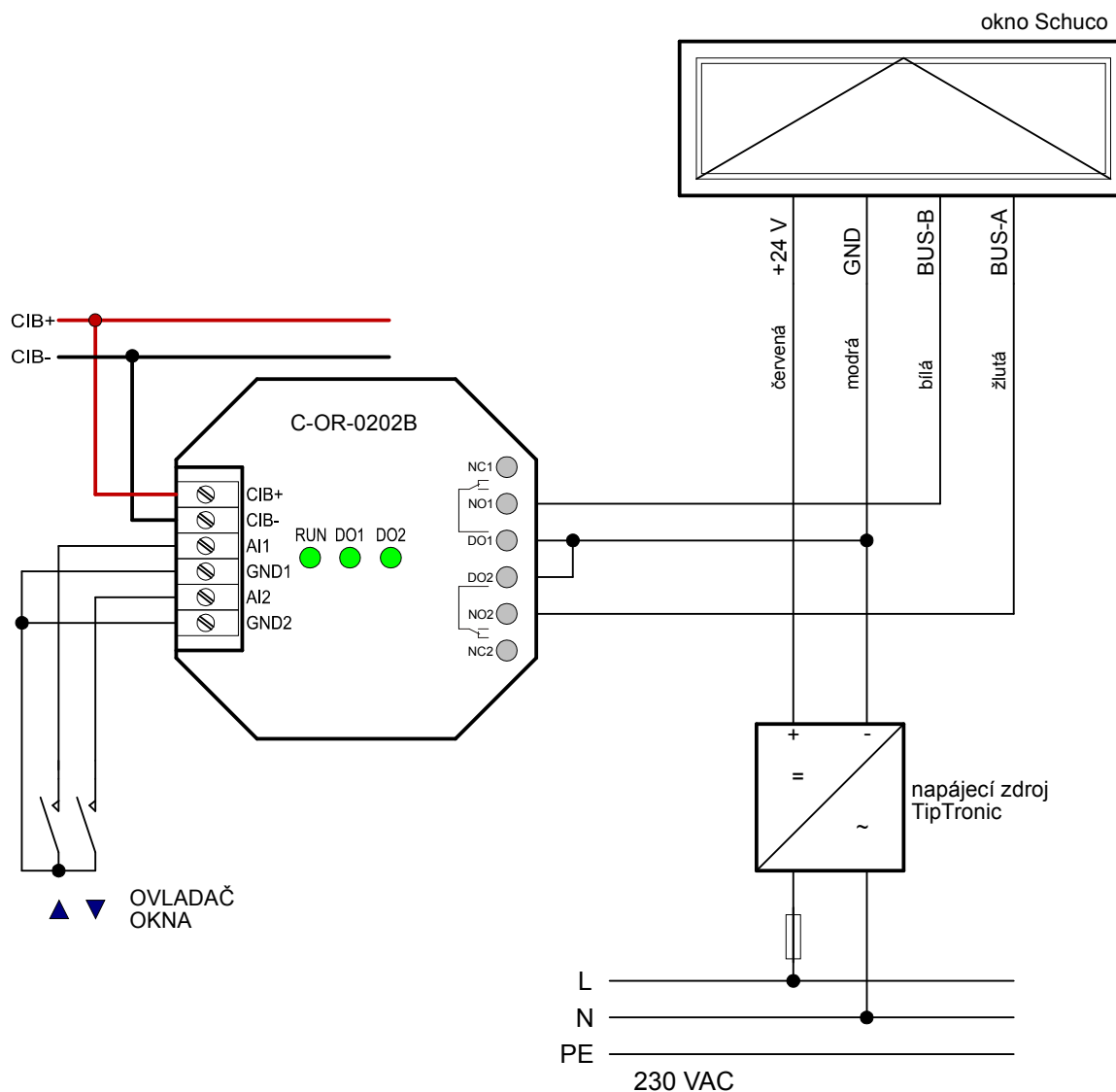
Poznámky:

1. K řídicí jednotce ROTO je k dispozici propojovací kabel odpovídající typu JY(St)Y 5x2x0,6 délky 10 m

7.3.3 Ovládání oken Schüco

Pro integraci ovládání světlíkových, normálně otvíraných, ven vyklápěných a na horizontálním středu vyklápěných oken Schüco TipTronic můžeme využít řídicí signály elektroniky (BUS-A a BUS-B) pro přímé řízení každého okna systémem Foxtrot.

Pro ovládání použijeme libovolné reléové výstupy systému, je vhodné použít dva samostatné, na sobě nezávislé výstupy – viz v příkladu použitý modul [C-OR-0202B](#)



Obr.7.3.3.1 Připojení okna Schüco TipTronic k modulu [C-OR-0202B](#)

Poznámky:

1. Celková délka kabelu mezi modulem Foxtrot a oknem nesmí přesáhnout 30 m
2. Kabel nesmí vést v souběhu s ostatními, zejména silovými kabely
3. Je vhodné k ovládání použít samostatné reléové výstupy, jen tak využijeme všechny možnosti ovládání, které okno nabízí (i současné sepnutí obou výstupů představuje určité funkce)
4. výstup DO1 otevírá okno, výstup DO2 okno zavírá

8 EZS, EPS, řízení přístupu

Elektronické zabezpečení objektů, především se toto týká RD, můžeme řešit integrací detektorů ([detektory pohybu](#), [otevření](#), [rozbití skla](#) atd...) a ovladačů ([čtečky RFID](#), [klávesnice](#)) přímo do systému Foxtrot, kdy vlastní funkci EZS řeší aplikační program v systému. Pro snadnou implementaci s využitím připravených FB pro potřeby Mosaic nebo s připravenou EZS v prostředí FoxTool. Všechna data (stavy detektorů, stavy odstřežení či zastřežení jednotlivých zón) máme k dispozici i pro další řízení v domě (ovládání osvětlení, vytápění, větrání, odepínání zásuvek apod..).

Požadujeme-li [certifikovanou EZS](#) (kvůli pojištění, PCO apod.), využijeme EZS systémy na trhu vybavené komunikačním rozhraním připojeným k systému Foxtrot (např. [Tecnoalarm](#), [Galaxy](#), [DSC](#), [Paradox](#) a další). Pak můžeme EZS začlenit do řízení domu a využít základní informace z EZS - např. pro ovládání osvětlení (simulace přítomnosti osob), vytápění (útlumy), vypínání zásuvkových okruhů apod... podobně, jako při přímém řešení EZS systémem Foxtrot. Pouze je potřeba vzít v úvahu omezení v přenosu dat zejména při odstřeženém stavu (např. zpoždění vyhodnocení pohybu osob z detektoru pro ovládání osvětlení) – toto je již závislé na konkrétním řešení té které ústředny EZS a její komunikace se systémem Foxtrot.

Elektronická požární signalizace je u větších budov vždy řešena samostatným systémem (dle požadavků legislativy). V RD je předepsán [detektor požáru](#) pro každé podlaží, v bytě je nutno osadit jeden [detektor požáru](#). Připojení [detektorů požáru](#) k systému Foxtrot je uvedeno v [kapitole 8.3](#).

Řízení přístupu (pro zastřežení/odstřežení ESZ, otevření dveří, přístupový systém apod...) je možno řešit řadou [klávesnic](#) a [bezkontaktních čteček](#), připojení některých typů je uvedeno v následujících kapitolách. Další zpracování (vyhodnocení platných a neplatných kódů a karet atd..) již provádí systém Foxtrot, pro který jsou opět připraveny FB pro snazší implementaci.

8.1 Detektory pohybu (PIR čidla), EZS

Detektory EZS (PIR, rozbití skla apod.) běžně dostupná na trhu jsou vybavena reléovými nebo kontaktními výstupy (ALARM, TAMPER...) vhodnými pro připojení k binárním vstupům CFox nebo RFox.

Připojit (a vyhodnocovat) k systému je můžeme několika základními způsoby (zpracováno s využitím podkladů [7]):

Rozpínací kontakt

Většinou se toto připojení používá při připojení požárních detektorů, kde pravděpodobně nehrozí sabotáž smyčky. Setkáváme se s tímto jednoduchým zapojením i u detektorů EZS bytových alarmů. V zásadě je to v pořádku, i když tím není vyloučena nefunkčnost detektoru (nebo celé skupiny detektorů) při zkratu v kabeláži nebo svorkovnici. Proto lze doporučit spíše použití vyvážené smyčky.

Jednoduše vyvážená smyčka

Používá se většinou tam, kde je zapojeno více detektorů v jedné smyčce. Kontakty jsou pak zapojeny v sérii. Zapojení je jednoduché a průhledné. Nevýhodou je právě to, že je více detektorů v sérii a tedy není přesná identifikace místa aktivace. Kontakty (ALARM i TAMPER) jsou vždy rozpínací – tj. sepnutý kontakt reprezentuje klidový stav. Podrobné informace naleznete v kapitole [13.8.3. Jednoduše vyvážené vstupy – napěťové úrovně, vyhodnocení](#).

Dvojitě vyvážená smyčka

Z každého detektoru se většinou přenáší dvě informace – aktivace (pohyb, otevření dveří, ...) a narušení krytu – sabotáž. Pomocí dvou hodnot odporu se přenáší klidový stav a aktivace detektoru. Klidový stav je dán základní hodnotou odporu, aktivace je zdvojnásobením této hodnoty. Zkrat nebo rozpojení smyčky je bráno jako sabotáž smyčky nebo otevření krytu detektoru. Hodnoty odporu mají opět toleranční pásmo cca 10% aby nemohl vzniknout problém špatného vyhodnocení při kolísání odporu například vlivem teploty.

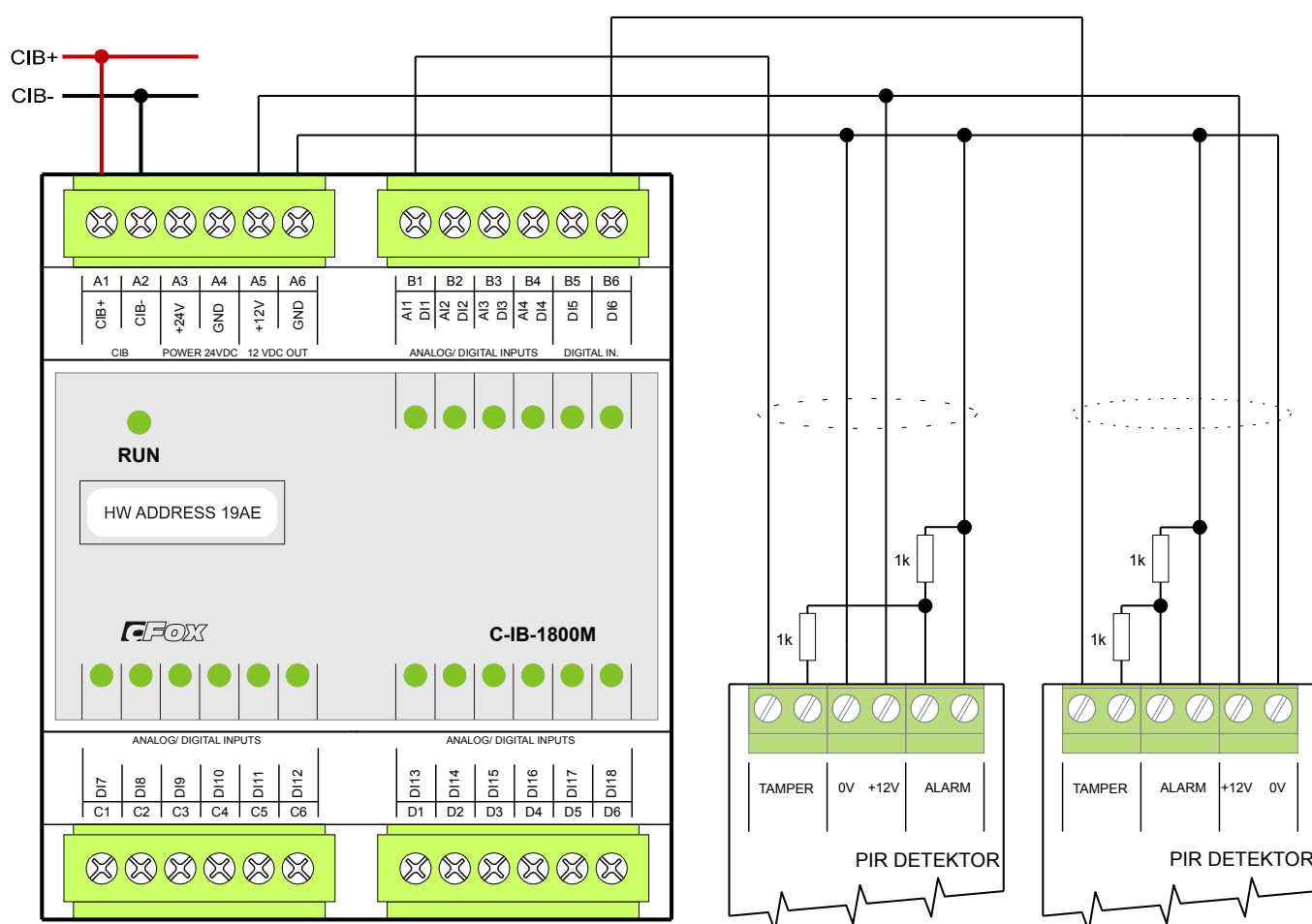
Kontakty (ALARM i TAMPER) jsou vždy rozpínací – tj. sepnutý kontakt reprezentuje klidový stav. Podrobné informace naleznete v kapitole [13.8.4. Dvojitě vyvážené vstupy – napěťové úrovně, vyhodnocení](#).

V dalších kapitolách jsou popsány konkrétní moduly vhodné pro připojení EZS detektorů, doporučené typy detektorů pro jednotlivé oblasti zabezpečení, včetně příkladů zapojení a základních technických informací.

8.1.1 Připojení PIR detektorů s dvojitým vyvážením k modulu C-IB-1800M

V instalacích, kde zákazník preferuje hvězdicové uspořádání připojení EZS detektorů – tj. od všech detektorů jsou nataženy kabely do rozvaděče, kde se řeší napájení i vyhodnocení stavu detektorů, máme k dispozici modul **C-IB-1800M**. Tento modul můžeme zároveň využít pro připojení tlačítek (ovládání osvětlení apod.), dále vstupy AI/DI1 až AI/DI4 můžeme také využít pro měření teploty, nebo zpracování pulzních vstupů od měřičů elektřiny, průtokoměrů apod...

Modul umožňuje přímo napájet detektory svým výstupem 12 VDC. Vzhledem k většímu příkonu je možno modul napájet buď z CIB, nebo přímo ze zdroje 27 VDC (napětí zálohované akumulátory). Podrobnější informace o napájení, maximálních příkonech atd... naleznete v kapitole s popisem **C-IB-1800M**.



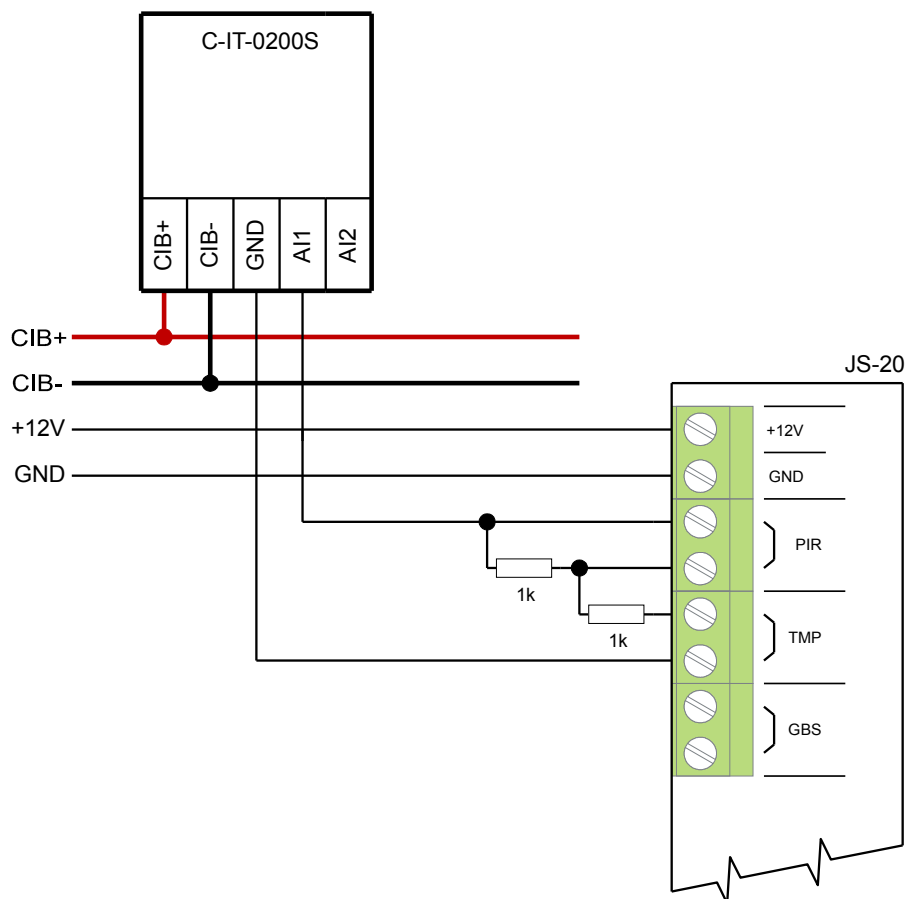
Obr. 8.1.1.1 Příklad zapojení detektorů EZS k modulu **C-IB-1800M**

Poznámky:

1. k modulu lze připojit až 18 detektorů s dvojitým vyvážením, modul zabezpečí i napájení 12V pro připojené detektory. Maximální proud ze zdroje 12V je dán způsobem napájení modulu – podrobné informace viz popis **C-IB-1800M**.
2. detektory je také možno napájet z jiného zdroje, např. hladiny 12V zdroje **PS-2-60/27**, je nutno zajistit, aby hladina 12 V byla zálohována při výpadku napájení systému

8.1.2 Připojení PIR detektoru s dvojitým vyvážením k modulu C-IT-0200S

Jestliže chceme připojit detektor na CFox modul umístěný v instalační krabici (např. přímo pod detektorem), tak můžeme použít celou řadu modulů, které mají vstupy s **dvojitým vyvážením**, jako např. modul **C-IT-0200S**. U něj musíme řešit přivedení napájení 12V pro detektory, což nepotřebuje modul **C-WG-0503S**, který sám zajišťuje jak napájení 12 VDC, tak zpracování dvou vyvážených smyček a popř. i připojení až 3 kontaktů (tlačítka, detektor požáru apod...). Příklady zapojení tohoto modulu jsou v následujících kapitolách.



Obr. 8.1.2.1 Příklad zapojení čidla EZS (zde JS-20) snímaného modulem C-IT-0200S

8.1.3 Připojení interiérových detektorů pohybu (PIR) k modulu C-WG-0503S

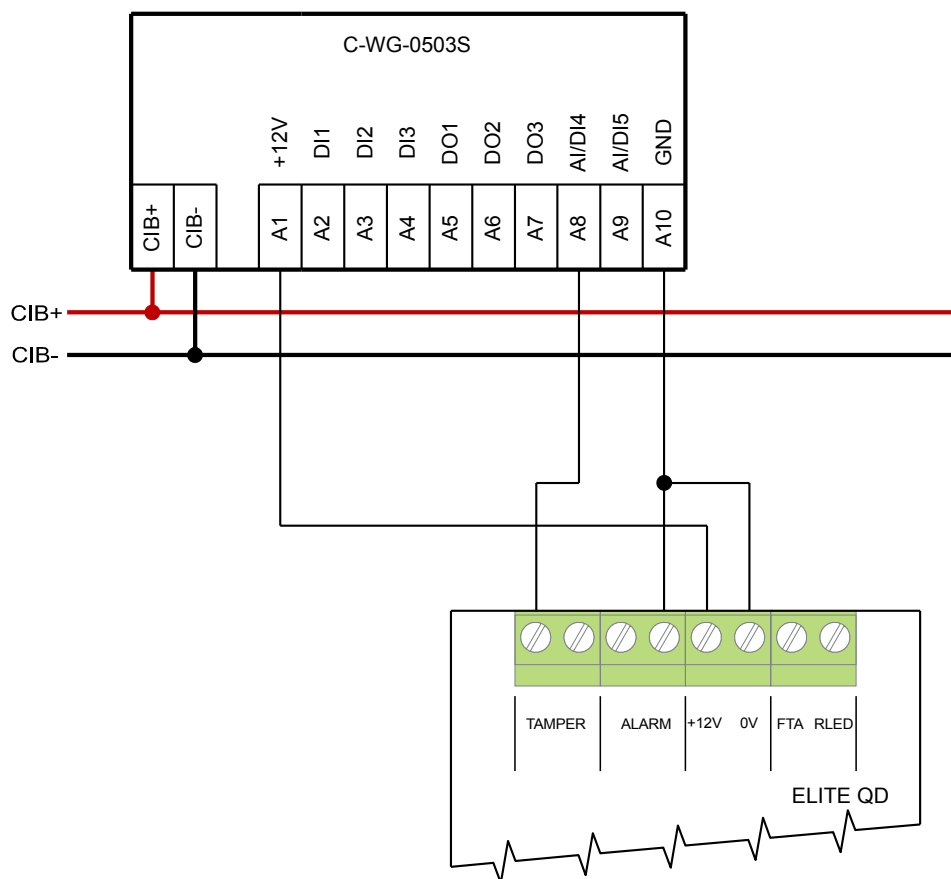
Použití interiérových detektorů pohybu se liší typem chráněných prostorů, přístupem zvířat v zastřeženém stavu, velikostí prostorů atd... Na trhu je řada výrobců a typů detektorů. Možné doporučené základní varianty detektorů jsou uvedeny v následujících kapitolách, včetně příkladů zapojení a základních technických informací, jedná se o detektory Elite, výrobce [TEXECOM](#), distributor [ATISgroup](#).

Detektor Elite-QD je standardní PIR snímač, pro běžné obytné prostory, Elite-PW je se zvýšenou odolností proti domácím zvířatům do 40 kg, vybaven precizní zrcadlovou technologií a

Elite-DT, kombinující mikrovlny a PIR, je velmi odolný proti falešným poplachům a je určený pro garáže, kotelny a podobné prostory.

Tab.8.1.3.1 Základní parametry interiérových detektorů pohybu Elite

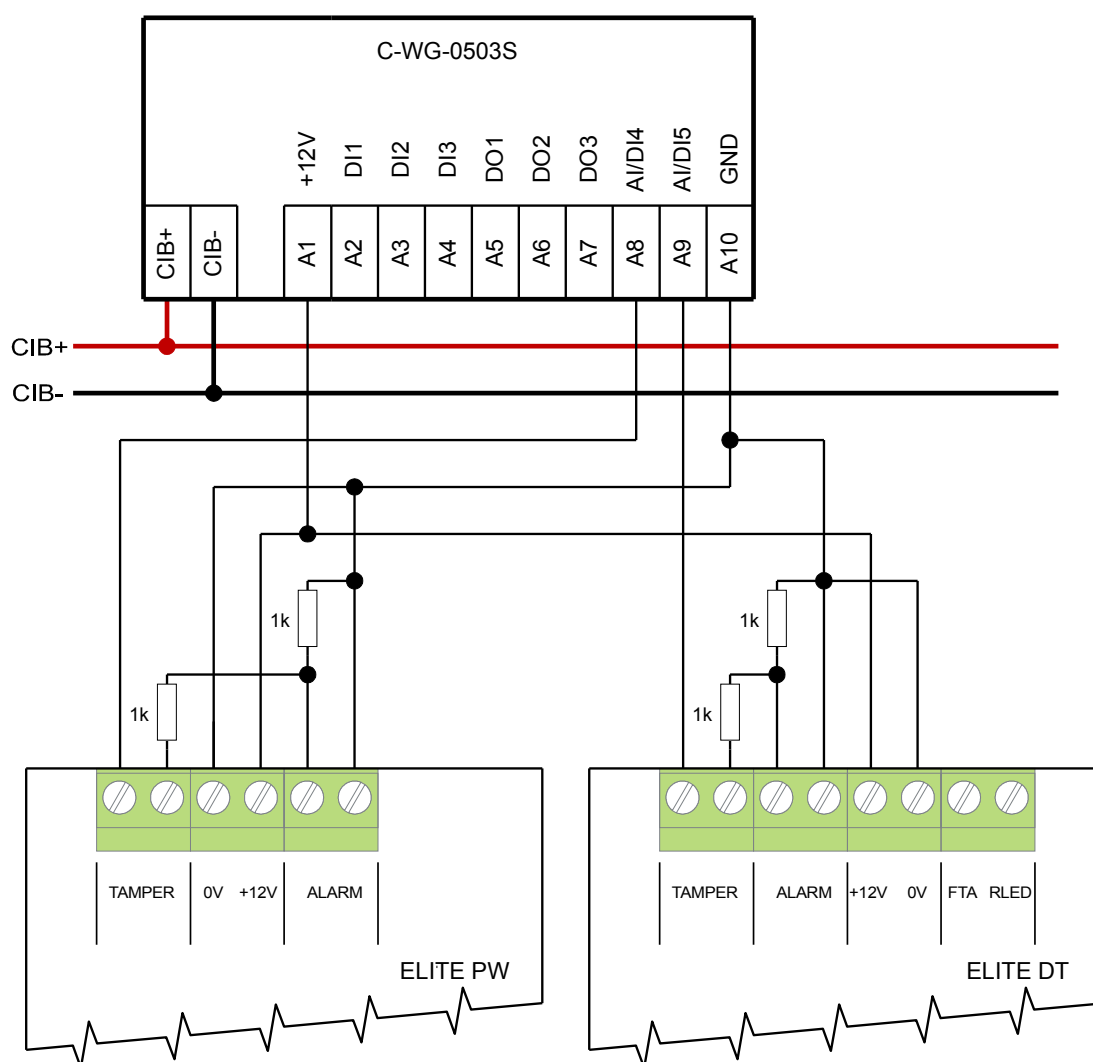
Typ	Elite QD	Elite PW	Elite DT
Obj. číslo	031 30300	031 30700	034 30100
Princip detekce	infračervený pasivní QUAD snímač, 42 detekčních zón	zrcadlová technologie, 24 detekčních zón	duální MW (9,35 GHz) + PIR, 42 detekčních zón
Pokrytí	15 x 15 m	15 x 15 m	15 x 15 m
Úhel záběru	90°	90°	90°
nastavení citlivosti	1 až 3 pulzy (nastavitelné)	1 až 3 pulzy (nastavitelné)	1 až 2 pulzy (nastavitelné)
Poplachový výstup	NC, max. 50mA	NC, max. 50mA	NC, max. 50mA
Sabotážní kontakt	NC, max. 50mA	NC, max. 50mA	NC, max. 50mA
LED signalizace	Ano, 3x LED	Ano, 3x LED	Ano, 3x LED
Teplotní kompenzace	ano	ano	ano
Napájecí napětí	9 - 16V=	9 - 16V=	9 - 16V=
Odběr	11mA	11mA	11mA
Provozní teplota	-35 až + 60 °C	-35 až + 60 °C	-35 až + 55 °C
Provozní vlhkost	max. 95 %	max. 95 %	max. 95 %
Montáž, výška	na stěnu, typ. 1,5 – 3,0 m	na stěnu, typ. 1,5 – 1,8 m	na stěnu, typ. 1,5 – 3,0 m
Rozměry	112,3 x 63 x 40 mm	112,3 x 63 x 40 mm	112,3 x 63 x 40 mm
Hmotnost	150 g	170 g	180 g



Obr. 8.1.3.1 Příklad připojení detektoru pohybu Elite QD k modulu [C-WG-0503S](#)

Poznámky:

- 1) Zapojení předpokládá zapojení smyčky jako dvojitě vyvážené, na detektoru musí být nastaveny propojky JP3 a JP4 obě na hodnotu odporu 1k.
- 2) Správná instalace detektoru je uvedena v návodu použití detektoru.
- 3) Detektor odebírá ze zdroje 12V typicky 11 mA.
- 4) Pro připojení lze použít kabel s průměrem vodičů alespoň 0,3 mm, např. [kabel SYKFY](#), délka kabelu může být až desítky metrů



Obr. 8.1.3.2 Příklad připojení detektorů pohybu Elite PW a DT k modulu [C-WG-0503S](#)

Poznámky:

- 1) Příklad ukazuje zapojení smyčky jako dvojitě vyvážené, na detektorech se musí správně zapojit výstupy ALARM a TAMPER s odpory 1k (viz obecný popis dvojitě vyvážení v [kap.8.1.1](#)).
- 2) Správná instalace detektorů je uvedena v jejich návodech použití.
- 3) Každý detektor odebírá ze zdroje 12V typicky 11 mA.
- 4) Pro připojení lze použít kabel s průměrem vodičů alespoň 0,3 mm, délka kabelu může být až desítky metrů, např. [kabel SYKFY](#)

8.1.4 Připojení venkovních detektorů pohybu (PIR) k modulu C-WG-0503S

Pro aplikace venkovních detektorů pohybu (ochrana perimetru) uvádíme doporučené základní varianty detektorů Elite, výrobce [TEXECOM](#), a [Tecnoalarm](#), distributor [ATISgroup](#).

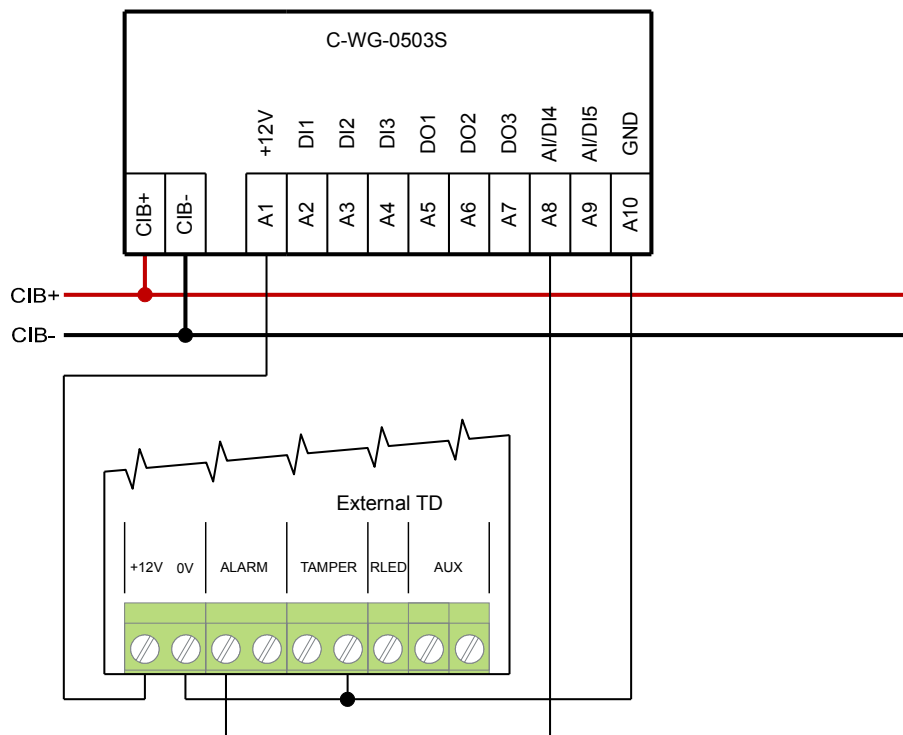
Detektor Elite-EXT-TD-B je PIR snímač se dvěma senzory, s nastavitelným dosahem a citlivostí, denní/noční režim, v bílé nebo černé barvě.

Venkovní duální detektor Elite Orbit DT je kombinovaný PIR + MW detektor, s velkým dosahem, v elegantním provedení pro montáž na stěnu.

Trired je venkovní trojitý PIR detektor od firmy [Tecnoalarm](#), s charakteristikou záclona, antimaskingem a ochranou proti otevření a utržení. Je vybaven nastavitelnou detekcí zamaskování a dosahu pro každý paprsek.

Tab.8.1.4.1 Základní parametry venkovních detektorů pohybu Elite a TRIRED

Typ	External TD	Elite Orbit DT	TRIRED
Obj. číslo	031 32000 (bílá) 031 32001 (černá)	031 32101	031 74600
Princip detekce	zrcadlová technologie, dva PIR senzory	technologie digital PIR+MW	Trojité PIR detektor
dosah	Nastavitelný 2, 5, 8, 12 m	Nastavitelný 10, 20, 30 m	30 m
Úhel záběru	90°	90°	
Otočná optika	180°	180°	
nastavení citlivosti	2 až 4 pulzy (nastavitelné)	1 až 2 pulzy (nastavitelné)	
Poplachový výstup	NC, max. 100 mA	2x, NO a NC, max. 50mA	NC, max. 50mA
Sabotážní kontakt	NC, max. 100 mA	NC	NC, max. 50mA
LED signalizace	ano	ano	
Teplotní kompenzace	ano	ano	
Napájecí napětí	9 ÷ 16 VDC	9 ÷ 15 VDC	10,5 ÷ 14,5 VDC
Odběr	28 mA	15 mA	27 mA
Provozní teplota	-35 až + 55 °C	-20 až + 60 °C	-25 až + 65 °C
Provozní vlhkost	max. 95 %	max. 95 %	max. 95 %
Montáž, výška	na stěnu, typ. 1,0 ÷ 1,4 m	na stěnu, typ. 1,5 ÷ 6 m	na stěnu, typ. 1,35 ÷ 2,2 m
Rozměry	250 x 86.5 x 87 mm	141 x 165.5 x 109 mm	82 x 400 x 260 mm
Barva krytu	Bílá nebo černá	stříbrná	bílá
Hmotnost	500 g	300 g	1,3 kg
Krytí	IP65	IP55	IP55
			



Obr. 8.1.4.1 Příklad připojení detektoru pohybu External TD k modulu [C-WG-0503S](#)

Poznámky:

- 1) Zapojení předpokládá zapojení smyčky jako dvojité vyvážené, na detektoru musí být nastaveny propojky JP7 a JP6 obě na hodnotu odporu 1k. (viz obecný popis dvojitého vyvážení v [kap.8.1.1](#)).
- 2) Správná instalace detektoru je uvedena v návodu použití.
- 3) Pro připojení lze použít kabel s průměrem vodičů alespoň 0,3 mm, délka kabelu může být až desítky metrů, např. [kabel SYKFY](#)

Detektory Elite Orbit DT a Trired se zapojují shodně jako např. [vnitřní detektory](#), při dvojitým vyvážení zapojíme shodně externí odpory 1k na výstupy ALARM a TAMPER.

8.2 Detektory rozbití skla

8.2.1 Připojení detektoru rozbití skla IMPAQ Glass Break k modulu C-WG-0503S

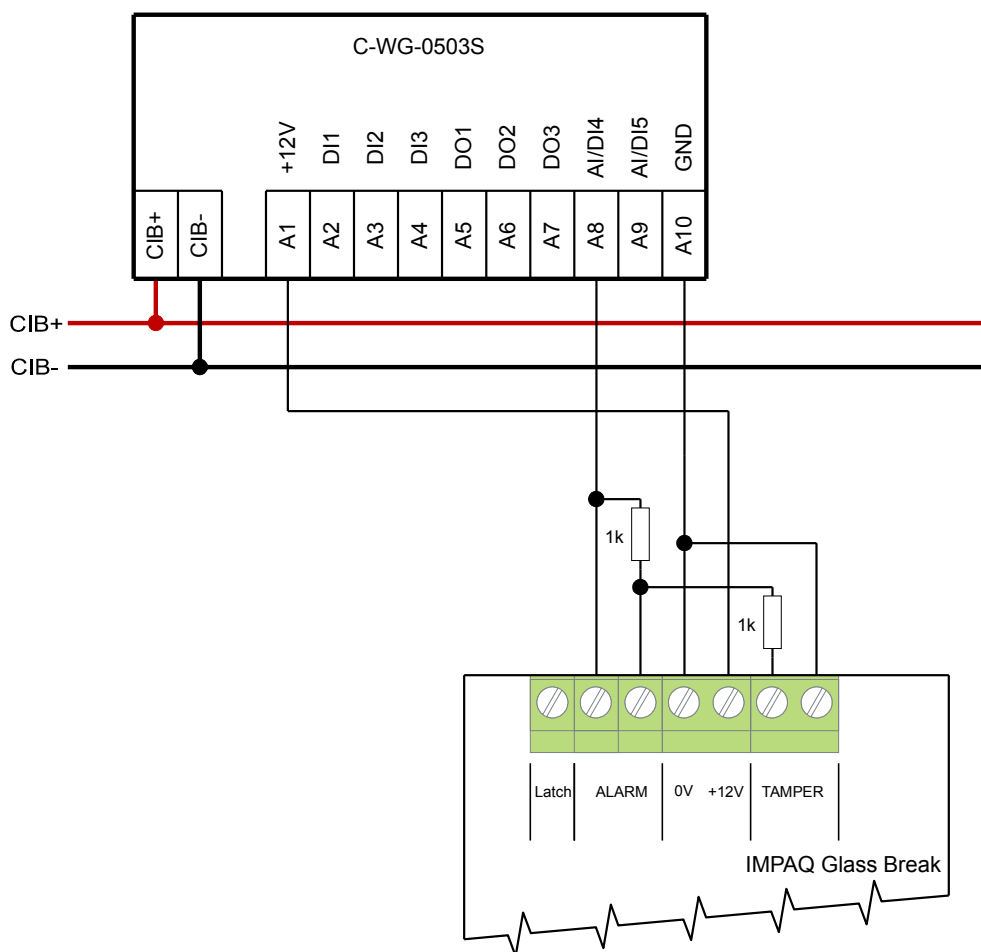
Pro detekci rozbití skla lze použít detektor rozbití skla Impaq Glass Break, výrobce [TEXECOM](#), distributor [ATISgroup](#). Je to digitální akustický detektor rozbití skla s číslicovým zpracováním zvuku, určený pro tabulové, laminované, tvrzené, temperované, drátěné sklo o tloušťce 2,4 až 6,4 mm. Snímač analyzuje čtyři různé frekvenční rozsahy (frekvence, amplituda, časová následnost), což zajišťuje vysokou odolnost proti falešným poplachům.

Odolnost proti falešným poplachům je zvýšena použitím technologie Flex, což znamená analýzu nízkých frekvencí vznikajících při ohybu skleněné tabule v počátku destrukce. Poplach je vyhlášen pouze tehdy, když bezprostředně po vyhodnoceném ohybu následuje zvuk tříštění skla. Tím se eliminují falešné poplachy např. Při rozbití skleněného předmětu v interiéru (sklenička).

Přesné informace o montáži, správném nastavení a parametrech jsou uvedeny v návodu k použití detektoru.

Tab.8.2.1.1 Základní parametry detektoru rozbití skla Impaq Glass Break

Typ	Impaq Glass Break
Princip detekce	Akustický detektor ohybu a rozbití skla
Snímač:	Elektretový mikrofon
Dosah	9 m
Detekce	170°
Poplachový výstup	NC, 50 mA
Sabotážní kontakt	NC, 50 mA
LED indikace	ano
Napájecí napětí	9 ÷ 16 VDC
Odběr	11 mA
Typy skel	tabulové, laminované, tvrzené, temperované, drátěné, tloušťka 2,4 - 6,4 mm
Minimální rozměr skla	300 x 300 mm
Nastavení citlivosti	ano, plynulé
Paměť poplachu	ano
Barva	bílá
Provozní teplota	-10 ÷ +55 °C
Montáž	Na stěnu, roh nebo strop
Rozměry (vxšxh)	87 x 62 x 26 mm
Hmotnost	60 g
Obrázek detektoru	



Obr. 8.2.1.1 Příklad připojení detektoru IMPAQ Glass Break k modulu [C-WG-0503S](#)

Poznámky:

- 1) Příklad ukazuje zapojení smyčky jako dvojitě vyvážené, na detektoru se musí správně zapojit výstupy ALARM a TAMPER s odpory 1k (viz obecný popis dvojitě vyvážení v [kap.8.1.1](#)).
- 2) Správná instalace detektoru je uvedena v jeho návodu k použití.
- 3) Detektor odebírá ze zdroje 12V, typicky 11 mA.
- 4) Pro připojení lze použít kabel s průměrem vodičů alespoň 0,3 mm, délka kabelu může být až desítky metrů, např. [kabel SYKFY](#)

8.3 Požární detektory, EPS

8.3.1 Připojení požárních detektorů EXODUS k modulu C-WG-0503S

Pro hlídání prostorů před požárem můžeme použít požární detektory z řady EXODUS, výrobce [TEXECOM](#). Detektory jsou k dispozici ve čtyřech provedeních, rozdělené podle druhu chráněného prostoru. Všechny varianty mají stejnou montážní základnu se svorkovnicí, stejné rozměry a provedení. Detektory jsou schváleny jako požární detektory pro RD a staveb určených pro bydlení.

Vhodný detektor vybíráme podle druhu prostoru:

pokoje, kanceláře (neprašné prostředí)	EXODUS OH/4W
kuchyně, garáže, kotelny	EXODUS RR/4W
kotelny, provozny do 50 °C	EXODUS FT64/4W
kotelny, provozny do 80 °C	EXODUS FT90/4W

EXODUS OH/4W je detektor s optickou detekcí kouře a termodiferenciální detekcí nárůstu teploty, detekuje větší kouř (doutnající oheň) nebo malý kouř a zvýšení teploty z rychle hořícího ohně, vhodný pro rychlou detekci běžného požáru, je více odolný proti falešným poplachům ve srovnání s pouze optickými nebo ionizačními detektory, není vhodný pro zakouřené, prašné a zamlžené prostředí (kuchyně, bary, koupelny)

EXODUS RR/4W pracuje na principu termodiferenciální detekce nárůstu teploty (rychlý nárůst teploty), nebo vyhlášení poplachu při překročení 58°C, je vhodný pro rychlou detekci požáru v zakouřeném nebo prašném prostředí, např. Bary, pokrovi, pro prostory, kde teplota nepřesáhne 38 °C, není vhodný pro prostředí, kde se rychle mění teplota – koupelny, kuchyně

EXODUS FT64/4W pracuje na principu termomaximální detekce teploty nad 64°C, je vhodný pro detekci požáru v zakouřeném prostředí, nebo kde se rychle mění teplota, např. Koupelny, kuchyně a další prostory, kde teplota nepřesáhne 44 °C, není vhodný pro rychlou detekci pomalu hořících nebo doutnajících ohňů nebo pro provozní teploty nad 44 °C

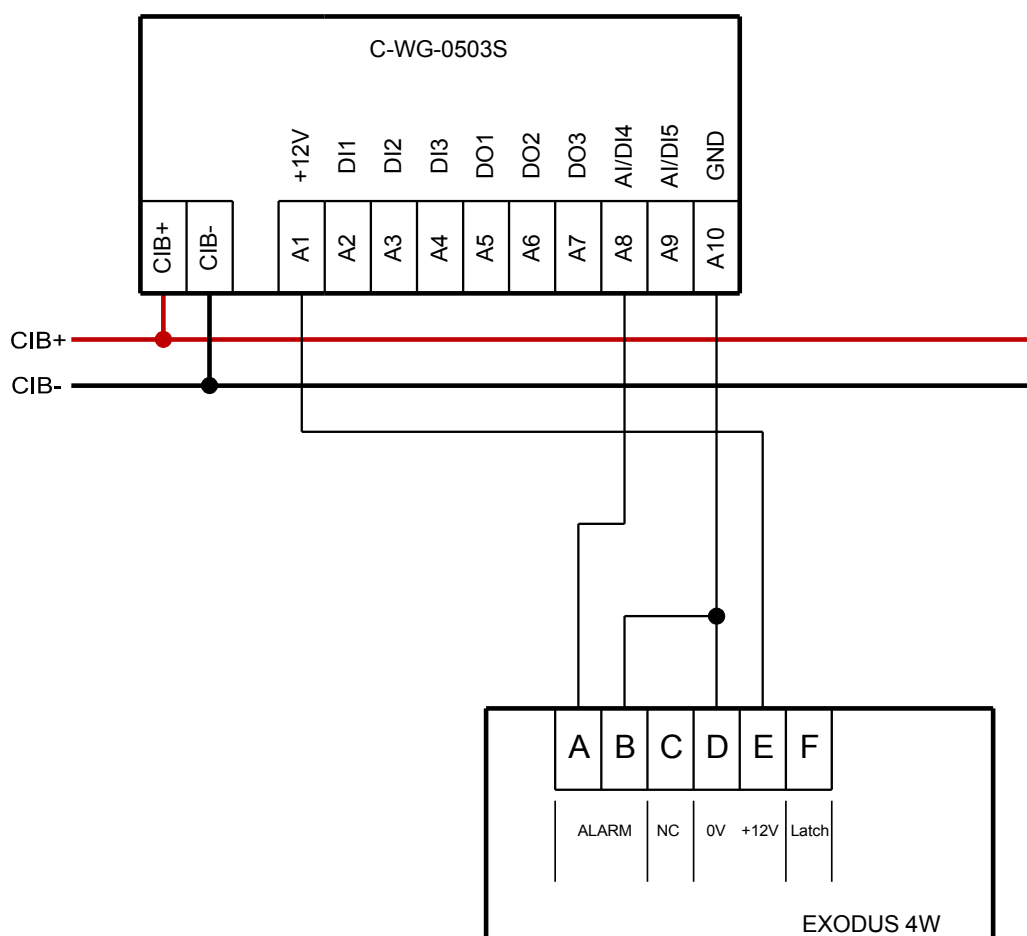
EXODUS FT90/4W pracuje na principu termomaximální detekce teploty nad 90°C, detektor je vhodný pro prostředí, kde se vyskytuje teplota do 70 °C, např. Kotelny, není vhodný pro rychlou detekci pomalu hořících nebo doutnajících ohňů.

Tab.8.3.1.1 Základní parametry detektorů požáru EXODUS

Typ	EXODUS OH/4W	EXODUS RR/4W	EXODUS FT64/4W	EXODUS FT90/4W
Princip detekce	Duální, opticky kouř a změna teploty	Detekce nárůstu teploty	Detekce max. teploty nad 64 °C	Detekce max. teploty nad 90 °C
Poplachový výstup	NC, max. 50mA			
Napájecí napětí	9 ÷ 16 VDC			
Odběr	15 mA			
Barva	bílá			
Bar. rozlišení	modrá	zelená	oranžová	červená
Provozní teplota	-10 ÷ +55 °C	-10 ÷ +55 °C	-10 ÷ +55 °C	-10 ÷ +80 °C
Montáž	na strop (shodná montážní patice pro všechny varianty)			
Rozměry	průměr 107 mm, výška 55 mm			
Hmotnost	200g			



Obr. 8.3.1.1 Obrázek detektoru EXODUS (barevné mezikruží určuje přesný typ)



Obr. 8.3.1.2 Příklad připojení detektoru EXODUS 4W k modulu C-WG-0503S

Poznámky:

- 1) Příklad platí pro všechny varianty detektoru EXODUS (mají stejnou základnu se svorkovnicí)
- 2) Svorky A až F jsou rozmístěny v kruhu po obvodu detektoru
- 3) Správná instalace detektoru je uvedena v jeho návodu k použití.
- 4) Svorka NC je nepoužita
- 5) Pro připojení lze použít kabel s průměrem vodičů alespoň 0,3 mm, délka kabelu může být až desítky metrů, např. [kabel SYKFY](#)

8.4 Detektory otevření

Pro hlídání otevření dveří máme k dispozici řadu kontaktů, lišících se především mechanickým provedením a účelem použití. Vytypované kontakty jsou popsány v následujícím textu.

Při instalaci detektorů (magnetických kontaktů) musíme dodržet několik zásad:

- chráněná okna a dveře musí mít pevně definovanou polohu při zavření (nesmí měnit např. větrem svoji polohu – mohlo by dojít k rozpojení kontaktu a falešnému poplachu)
- maximální uváděná mezera (pro sepnutý – klidový stav) je uvažována za ideálních podmínek, jakýkoli kovový feromagnetický materiál v okolí kontaktu snižuje dosah (např. Kovové zárubně více než o polovinu zkracují max. mezeru)
- kontakt se musí co nejpřesněji nastavit pro dosažení co nejlepší funkčnosti
- díl kontaktu s vývodem se vždy instaluje na pevnou část oken či dveří (záruběň).
- Zapojení 2 – vodičového nebo 4 – vodičového kontaktu je uvedeno v následujícím příkladu

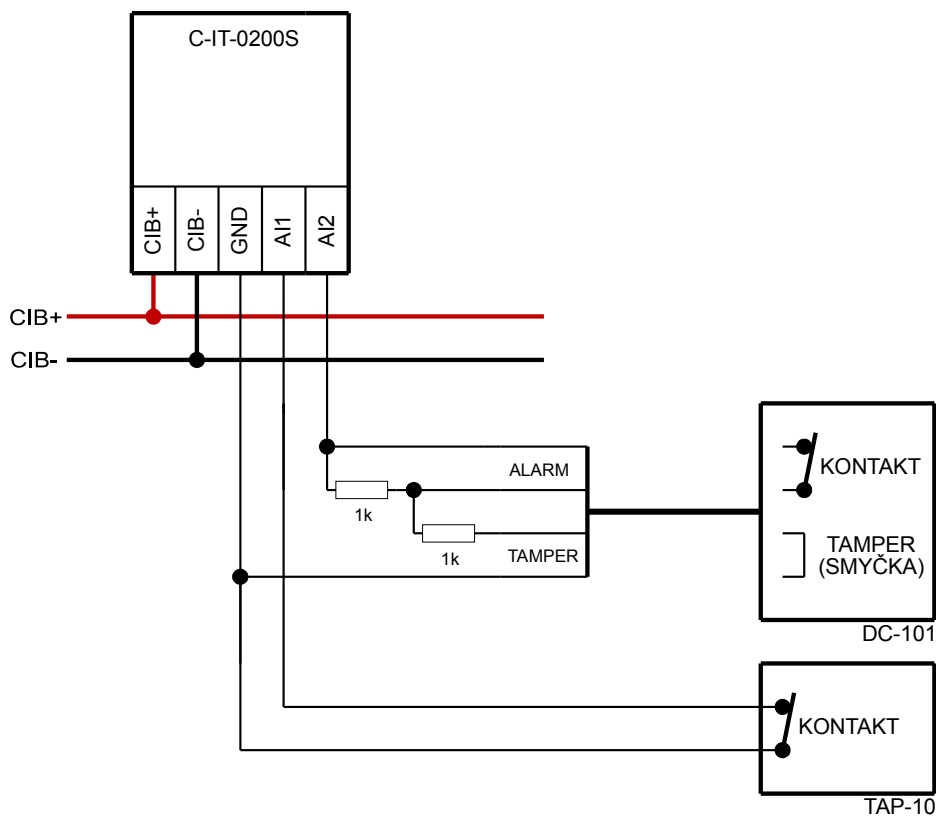
Pro hlídání otevření např. masivních garážových vrat je k dispozici vratový kontakt MM-106, výrobce ARITECH. Jedná se o masivní hliníkový kontakt s vyvedeným pancéřovaným kabelem délky 30 cm.

Pro hlídání běžných oken a dveří máme k dispozici kontakt DC-101, výrobce ARITECH, provedený v bílé nebo hnědé barvě pouzdra, montáž na dva šroubky, upevnění na povrch.

Pro zapuštěnou montáž je určený kontakt TAP-10, dodávaný v bílém (verze WH) nebo hnědém (verze BR) plastovém pouzdru, montáž zapuštěním do otvoru.

Tab.8.4.1 Základní parametry detektorů otevření

Typ	MM-106	DC-101 (DC-101-B)	TAP-10
Maximální mezera	50 mm	15 mm	25 mm
Upevnění	2 šrouby	2 šrouby	otvor průměru 11 mm
Připojení	Kabel 4 vodiče , 30 cm pancéřovaný	Kabel 4 vodiče, 2,5 m délka	2 samostatné vodiče, délka 40 cm
Kontakt	NC	NC	NC
Prac. napětí kontaktu	1 ÷ 50 VDC	Max. 100 V / 0,5 A	
Barva	hliník	Bílá (hnědá)	bílá (WH), hnědá (BR)
Rozměry	175 x 50 x 15 mm	50 x 9 x 9 mm	11 x 32 mm
Obrázek kontaktu			



Obr. 8.4.1 Příklad připojení 2 a 4 vodičově připojených kontaktů k modulu [C-IT-0200S](#)

Poznámky:

- 1) Příklad ukazuje zapojení smyčky kontaktu a tamperu u DC-101 jako dvojité vyvážené, u kabelu se musí správně zapojit vodiče kontaktu a smyčky tamperu s odpory 1k (viz obecný popis dvojitého vyvážení v [kap.8.1.1](#))
- 2) Dolní magnetický kontakt představuje jednoduché zapojení rozpínacího kontaktu k modulu [C-IT-0200S](#)
- 3) Správná instalace detektoru je uvedena v jeho návodu k použití.
- 4) Pro připojení lze použít kabel s průměrem vodičů alespoň 0,3 mm, délka kabelu může být až desítky metrů, např. [kabel SYKFY](#)

8.5 Sirény

Pro akustickou signalizaci poplachu používáme sirény. Venkovní sirény, které mají upozornit na poplach a vnitřní sirény, které mají především znepříjemnit pobyt narušitele v objektu.

8.5.1 Připojení vnitřní sirény

Vnitřní siréna je připojena obvykle dvěma vodiči, po připojení napětí 12V na tyto vodiče siréna vydává velmi silný tón (i více než 110 dB). Sirénu umístíme obvykle pod strop, na hůře přístupné místo.

Následující příklad uvádí zapojení interní sirény SA-913 T k základnímu modulu CP-1000, se standardním napájením se zálohováním – zdroj PS2-60/27 a akumulátory 2x 12 V.

Siréna je spínána reléovým výstupem DO1, můžeme využít libovolný reléový výstup modulů CFox a RFox, musíme zajistit, aby modul spínající napájení sirény byl také zálohován akumulátorem, tj. byl funkční i při výpadku elektřiny.

TAMPER (sabotážní kontakt krytu sirény) je v příkladu připojen jako běžný rozpínací kontakt na vstup DI1. Chceme-li smyčku vyhodnocovat jako vyváženou (zde [jednoduché vyvážení](#)), tak použijeme jiný vstup DI systému, který podporuje vyvážené vstupy (např. vstup modulu [C-IB-1800M](#)), nebo můžeme i využít vstup na [CP-1000](#), ale měřený jako AI, do série smyčky zapojit odpor 1k Ω , měřit odpor smyčky a zpracovat měření v uživatelském programu.

Na následující stránce:

Obr. 8.5.1.1 Příklad připojení interní sirény SA-913T k [CP-1000](#) s napájením zdrojem [PS2-60/27](#)



8.5.2 Připojení venkovní sirény

Venkovní siréna je obvykle připojena na trvalé napájení, které zajišťuje nabíjení vestavěného akumulátoru. Siréna je kromě vlastního akustického měniče a akumulátoru obvykle vybavena i blikáčem a řídicí elektronikou.

Siréna se aktivuje buď odpojením od napájecího napětí (sabotáž), nebo aktivačním vstupem (alarm). Obvykle je také vybavena tamper kontaktem (sabotážní kontakt), jehož stav se buď přenáší do systému, nebo jeho aktivace (otevření krytu) rovnou spustí sirénu (opět sabotáž).

Venkovní siréna se instaluje na fasádu domu do takové výšky, aby nebyla snadno dostupná a snížilo se riziko jejího vyřazení z činnosti. Je vhodné zakrytí před přímým deštěm (pod střešou), místo chráněné před padajícím sněhem a ledem, dobře viditelné z okolí – může odradit potenciálního narušitele.

Dle typu sirény obsahuje její elektronika aktivační vstupy buď pro přivedení + nebo -. Na tyto možnosti je potřeba se informovat v manuálu pro danou sirénu a použít odpovídající výstup z ústředny pro aktivaci sirény.

8.6 Připojení ústředn EZS k systému Foxtrot

Pro instalace, kde je EZS řešena samostatnou ústřednou (z důvodu certifikace, speciálních technických požadavků apod.) je možné využít integrace ústředny EZS do systému řízení domu, tj. komunikačním rozhraním propojit základní modul systému Foxtrot a ústřednu EZS.

8.6.1 Připojení ústředn Tecnoalarm

Pro pohodlnou integraci ústředn EZS do systému Foxtrot je k dispozici řešení, které umožňuje bez znalosti ústředny a komunikace s ní rychlé začlenění do uživatelského programu. Řešení je postavenou na modulu vestavěném do ústředny EZS, který se připojí rozhraním RS232 k základnímu modulu Foxtrot a pro programovou obsluhu se využije standardní funkční blok, který zajišťuje veškerou komunikaci s ústřednou a všechna data předává v pevně dané, na konkrétní ústředně nezávislé struktuře dat.

Vyčítaná data jsou rozdělena do několika skupin:

- 1) status smyček (čidel) – informace o aktuálním stavu až 512 připojených čidel (data jsou aktivní i v odstřeženém stavu – lze je využít např. Pro řízení vytápění, osvětlení)
- 2) status podsystémů, podsystém je skupina čidel (např. „garáž“)
- 3) systémové statusy – stav ústředny a další informace

Do ústředny lze zapsat pouze jeden příkaz, a to „zastřežit“ - možnost např. Dálkově zastřežit dům když odcházející obyvatel zapomene.

První ústředna, kterou lze takto připojit je **Tecnoalarm TP16-256**, distributor **ATISgroup**, což je zabezpečovací ústředna:

- 16 až 256 plně nezávisle programovatelných smyček, 32 podsystémů,
- 1 smyčka tamper, 32 programů střežení,
- integrovaný hlasový modul, 201 uživatelských kódů, 64 el. klíčů, 32 časovačů, 8 časových oken, reléový výstup pro sirény (vnitřní, venkovní)
- prostor pro 17Ah akumulátor, kovová schránka, tamper proti otevření a utržení, integrovaný telefonní a hlasový komunikátor, paměť 3000 událostí, funkce RDV, RSC

8.6.2 Připojení ústředny Paradox

Ústředny Paradox můžeme integrovat do systému řízení domu pomocí modulu APR-PRT3 připojeného na rozhraní RS232 základního modulu Foxtrot.

Z ústředny je možné vyčítat stavy jednotlivých smyček, stavy podsystémů, ústřednu lze ze systému Foxtrot zastřežit a odstřežit včetně zastřežení či odstřežení podsystémů atd...

Ústředna je osazena standardním konektorem Dsub 9 pin s vyvedeným rozhraním RS232 a připojuje se k základnímu modulu Foxtrot jako standardní zařízení RS232.

Komunikace mezi PLC Foxtrot a zabezpečovacími systémy Paradox používá ASCII protokol, který je implementován v modulu APR-PRT3 Printer Module.

Prostřednictvím tohoto modulu lze připojit následující ústředny Paradox:

Typ ústředny	Verze
Digiplex EVO48 control panel	Všechny verze
Digiplex EVO96 control panel	Všechny verze
Digiplex EVO192 control panel	Všechny verze
DGP-848 control panel	V4.11 a vyšší
DGP-NE96 control panel	V1.60 a vyšší

Jednotlivé modely se liší počtem zón a počtem podsystémů (areas) ústředny. Datová struktura pro výměnu dat s ústřednou Paradox je navržena na maximální počet 192 zón a 8 podsystémů. To odpovídá největšímu modelu Digiplex EVO192.

8.6.3 Připojení ústředny DSC

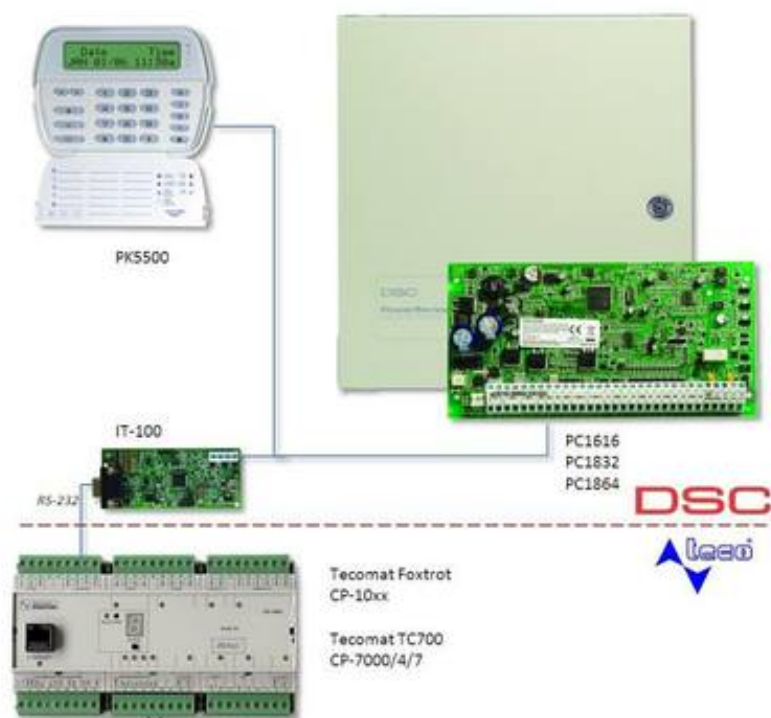
Ústředny DSC Power Series můžeme připojit k základnímu modulu Foxtrot prostřednictvím komunikačního modulu IT-100. K dispozici pro programovací prostředí Mosaic je funkční blok ke komunikaci s ústřednami DSC typu Power Series PC1616, PC1832 a PC1864.

Základní modul Foxtrot se cyklicky dotazuje na stav ústředny a vyčítá všechny data. K dispozici má uživatel stav všech zón, všech bloků (podsystemů), stav LED diod na ústředně a stav zařízení ústředny.

Komunikace probíhá sériovým kanálem přes rozhraní RS-232.

Defaultní nastavení ústředny DSC je 9600 Baud, 8 bit data, bez parity, 1 stop bit.

Ústředna je osazena standardním konektorem Dsub 9 pin s vyvedeným rozhraním RS232 a připojuje se k základnímu modulu Foxtrot jako standardní zařízení RS232 (využívají se pouze signály RxD, TxD a GND, zapojení standardní křížené „null modem“). Bližší informace o použití sériových komunikačních kanálů Foxtrot naleznete v [dokumentaci \[4\]](#).

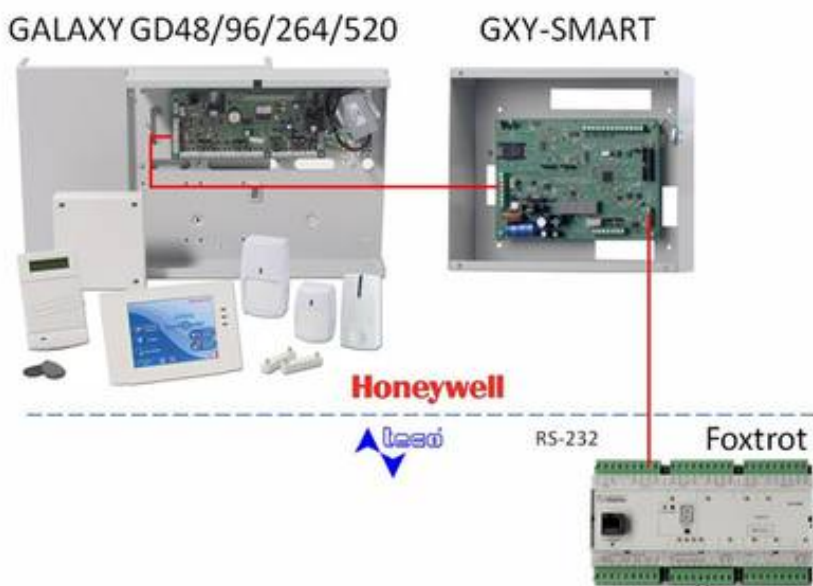


8.6.4 Připojení ústředn Galaxy

Pro integraci zabezpečovacích ústředn Galaxy Dimension GD-48, GD-96, GD-264, GD-520 včetně i starších ústředn řady Galaxy a Galaxy G3 je k dispozici podpora FB v programovacím SW Mosaic (přesný seznam ústředn je uveden v dokumentaci TXV 003 74). Systémy Tecomat jsou se zabezpečovacími ústřednami Galaxy propojeny prostřednictvím komunikačního modulu GXY-SMART. Tento modul slouží pro integraci ústředn Galaxy Classic, Galaxy G3 a Galaxy GD se zařízeními třetích stran. Pro komunikaci se používá rozhraní RS-232, komunikační rychlost 115 200 Baud.

Ze strany PLC Foxtrot se pro komunikaci používá sériový kanál CH1 (standardně vybavený rozhraním RS-232) nebo některým z kanálů CH2, CH3 nebo CH4, který musí být osazen modulem rozhraní RS-232. Ze strany modulu GXY-Smart se používá svorkovnice CN3, kde jsou signály rozhraní RS-232 RX, TX a GND. Propojení se provede kříženým kabelem (RX signál GXY-Smart se propojí s TX signálem na sériovém kanálu Foxtrotu, TX signál GXY-Smart se propojí s RX signálem na sériovém kanálu Foxtrotu a signály GND se spojí).

Princip připojení spočívá v průběžném monitoringu stavů všech detektorů a subsystémů (grup) připojených k ústředně GALAXY, jejich tamper kontaktů, poruch a alarmů generovaných ústřednou.



Podporované příkazy a funkce:

MONITORING

- stav detektorů v zónách (sepnuto, rozepnuto)
- stav alarmů v zónách (klid, poplach)
- stav tamperů v zónách (ok, tamper)
- stav poruch v zónách (ok, trouble)
- stav grup (vypnuto, zapnuto, částečně zapnuto, připraveno k zapnutí, klid, poplach, požadován reset)

OVLÁDÁNÍ A NASTAVENÍ

- vypnutí grupy
- plné okamžité zapnutí grupy
- částečné zapnutí grupy
- reset poplachu grupy
- zrušení zapínání grupy
- nucené zapnutí grupy

Stavy detektorů lze pak v systému Foxtrot využít pro jakoukoliv další logiku v inteligentní instalaci. Například pro ovládní osvětlení, vytápění a klimatizace podle údajů z čidel pohybu nebo okenních kontaktů v odstřeženém nebo částečně zastřeženém režimu. Využít to lze i pro doplňkové funkce zabezpečovacího systému - vygenerování alarmové SMS, e-mail zprávy apod.

8.6.5 Připojení systému JABLOTRON 100

Pro integraci zabezpečovacího systému JABLOTRON 100 (ústředny JA-101K i JA-106K) využijeme modul JA-121T – univerzální sběrníkové rozhraní RS-485 systému JABLOTRON 100.

Modul připojíme k systému Foxtrot sériovým rozhraním RS-485 na komunikační kanál, např. CH2 základního modulu CP-1000 (viz příklad níže), nebo externí komunikační modul SC-1101.

Modul JA-121T zároveň vyžaduje externí napájecí napětí 12 V DC, které můžeme řešit buď externím zdrojem, např. DR-15-12 (viz příklad níže), nebo využijeme výstupní hladinu 12 V DC napájecího zdroje PS2-27/60.

Modul JA-121T je připojen na straně systému JABLOTRON 100 na sběrnici, určené pro připojování jednotlivých částí systému – detektorů, klávesnic, sirén, atd. Sběrnice je čtyřvodičová, s libovolnou topologií a přesné zásady její instalace, včetně připojení modulu JA-121T jsou popsány v dokumentacích firmy JABLOTRON.

Modul JA-121T je realizován v podobně nekryté DPS, je možno jej osadit do instalační krabice.

Základní parametry modulu JA-121T

TBD

Ústředna JA-101K je základní prvek zabezpečovacího systému JABLOTRON 100.

Nabízí flexibilní nastavování a umožňuje snadnou ochranu malých podnikatelských prostor, větších rodinných domů, kanceláří a firem. Požadované nastavení a velikost systému se programuje prostřednictvím softwaru F-link.

Ústředna JA-101K nabízí:

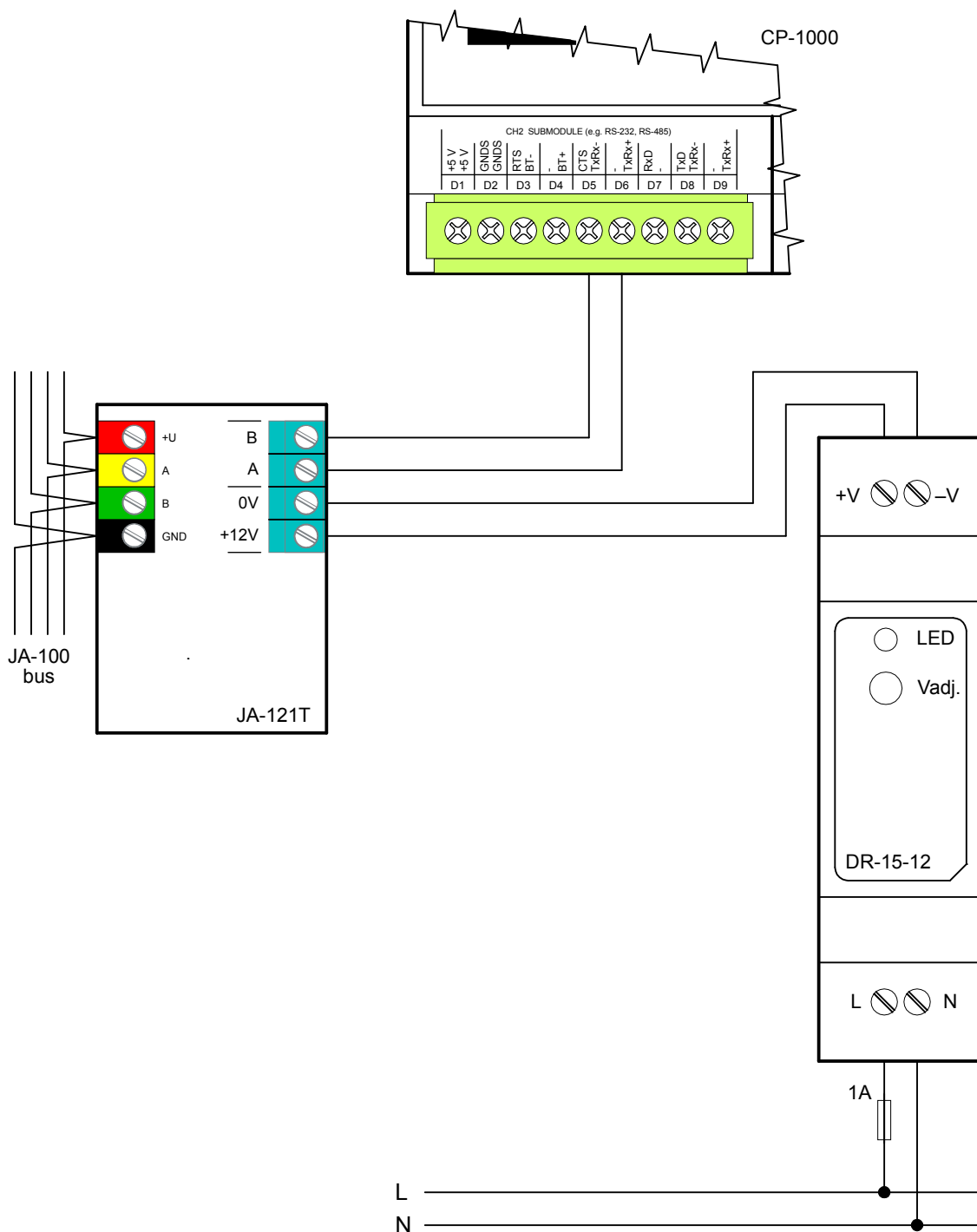
- až 50 bezdrátových nebo sběrníkových zón
- až 50 uživatelských kódů
- až 6 sekcí

JA-106K je rozšířenou verzí ústředny zabezpečovacího systému JABLOTRON 100.

Nabízí flexibilní nastavování a umožňuje inteligentní ochranu větších rodinných domů, kanceláří a firem. Nabízí také flexibilní řešení ochrany obytných komplexů, administrativních budov a firem, které potřebují systém o mnoha sekcích. Požadované nastavení a velikost systému se programují prostřednictvím softwaru F-link.

Ústředna JA-106K nabízí:

- až 120 bezdrátových nebo sběrníkových zón
- až 300 uživatelských kódů
- až 15 sekcí



Obr. 8.6.5.1 Příklad připojení modulu JA-121T k základnímu modulu CP-1000

8.7 Bezkontaktní identifikace, RFID snímače

Pro bezkontaktní identifikaci pomocí karet a identifikátorů se používá několik systémů a standardů. Jedny z nejrozšířenějších jsou Unique 125 kHz a MIFARE, MIFARE DESFire.

Unique EM4100/EM4102 je v ČR nejrozšířenější pro běžné aplikace, je pouze R/O (read only), není přepisovatelná, pracovní frekvence 125 KHz,

Mifare je systém pro karty dle ISO14443A, kmitočet 13,56 MHz, R/W (read/write), používán pro přístupové a bezpečnostní systémy. V posledních letech jej postupně nahrazuje standard MIFARE DESFire, který nabízí především vyšší bezpečnost.

Mifare DESFire je standard s vysokou bezpečností založenou na kryptovacím algoritmu 3DES (Triple DES), používaný např. pro elektronické karty a peněženky (ČD, OpenCard), dle ISO14443A, kmitočet 13,56 MHz, R/W.

Rozhraní Wiegand.

Snímače RFID (bezkontaktní snímání karet a podobných identifikátorů) jsou obvykle vybaveny rozhraním Wiegand s protokolem typu Wiegand 26, Wiegand 34 nebo Wiegand 42 bitů. Datový přenos probíhá po dvou datových vodičích Data0 (nebo Data L) a Data1 (nebo Data H) se společným signálem GND. Datové vodiče mají klidovou úroveň log. H, v případě komunikace je odpovídající vodič stažen do úrovně log. L. Napětíová úroveň je 5V.

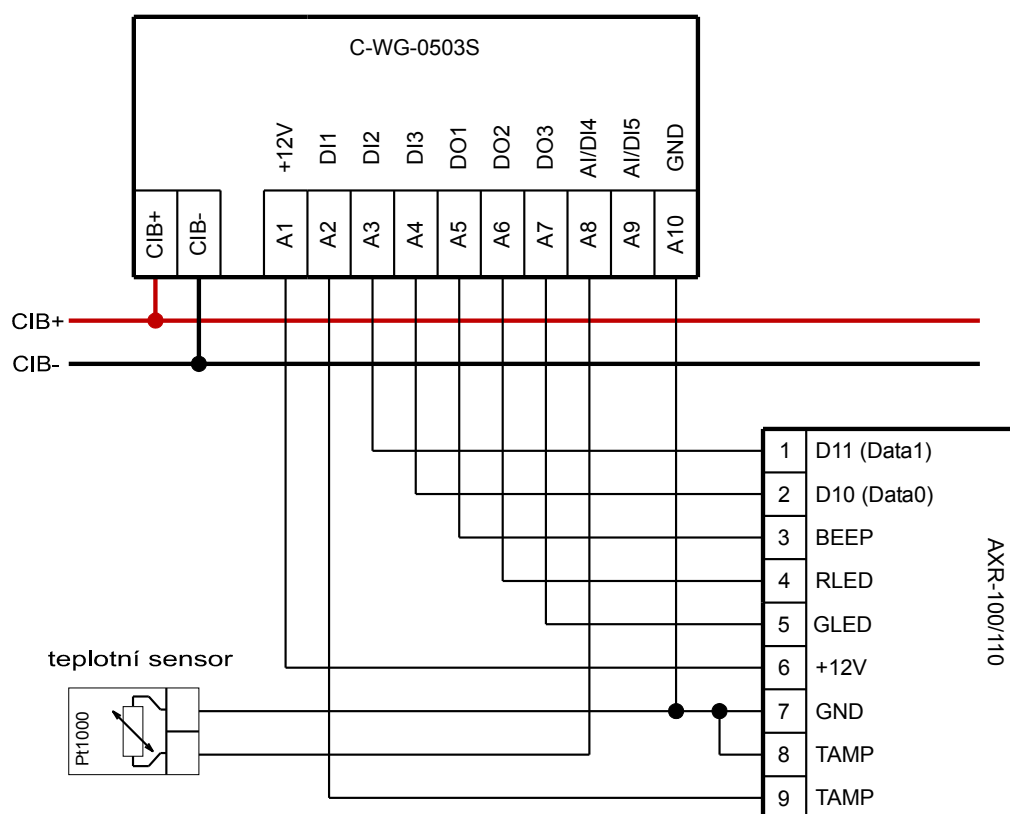
Čtečku s rozhraním Wiegand můžeme připojit na vzdálenost max. 150 m, stíněným kabelem s průřezem min. 0,35 mm².

Snímače s protokolem Wiegand můžeme připojit k modulu [C-WG-0503S](#) nebo k submodulu MX-0301.

8.7.1 Připojení snímače AXR-100/110 k modulu C-WG-0503S

Pro bezkontaktní čtení karet a podobných identifikátorů standardů Unique 125 kHz a Mifare, Mifare DESFire 13,56 MHz může využít snímačů AXR-100/110 firmy EFG CZ spol.s.r.o. připojených k modulu [C-WG-0503S](#).

Modul zajistí napájení snímače, komunikaci Wiegand se snímačem a ovládání LED diod a bzučáku. Snímač je vhodný ke dveřím, lze jej instalovat i na zárubeň dveří. Podrobné technické informace o snímači naleznete na konci této kapitoly.



Obr. 8.7.1.1 Příklad připojení snímače AXR-100/110 k modulu [C-WG-0503S](#)

Poznámky:

- 1) Kabel pro připojení snímače je možné použít délky desítky metrů (rozhraní Wiegand připouští až 150 m), nejlépe stíněný kabel s min. průřezem 0,35 mm²
- 2) Snímač AXR-100 má uvedený odběr z napájecího napětí 112 mA, ale jedná se o impulzní odběr, takže střední hodnota proudu je cca 50 mA a vyhoví specifikaci modulu [C-WG-0503S](#) (max. odběr z výstupu 12V je 60 mA)
- 3) Volné vstupy AI/DI4 a AI/DI5 můžeme využít např. pro připojení čidel teploty (měření teploty v místnosti apod.)

Vlastnosti a parametry snímače AXR-100 a AXR-110

Snímač AXR-100/110 je určen pro čtení bezkontaktních (RFID) identifikátorů dle typu použité technologie Unique/HS (AXR-100) nebo Mifare (AXR-110). O přečtení identifikátoru informuje barevná LED na přední straně snímače společně se zvukovou signalizací (bzučák, ovládá se spojením svorky 3 (BEEP) se svorkou (7) GND). LED indikuje celkem 3 stavy:

- 1) Modrá - provozní klidový stav
- 2) Zelená - vstup povolen (ovládá se spojením svorky 5 (GLED) se svorkou (7) GND)
- 3) Červená - vstup zakázán (ovládá se spojením svorky 4 (RLED) se svorkou (7) GND)

Tab.8.7.1.1 Základní parametry snímače AXR-100/AXR-110

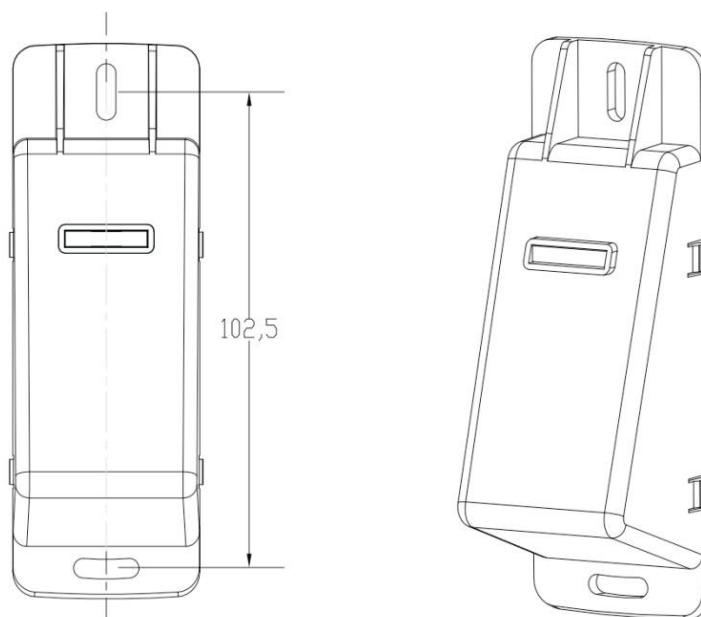
Technické parametry	AXR-100	AXR-110
Jmenovité napájecí napětí	12 V DC	
Max. proudový odběr	112 mA ¹⁾	75 mA ¹⁾
Rozhraní Wiegand	26/42 bitů (3/5 Byte)	Wiegand 42 bitů (5 Byte)
Čtecí vzdálenost – ISO karta	max. 10,5 cm ^{2) 3)}	max. 7 cm ^{2) 3)}
Čtecí vzdálenost - přívěšek Tearshape	max. 5 cm ^{2) 3)}	max. 3,5 cm ^{2) 3)}
Čtecí vzdálenost - přívěšek Keyfob	max. 7 cm ^{2) 3)}	max. 3,5 cm ^{2) 3)}
Frekvenční pásmo RFID	125 kHz	13,56 MHz
Typ snímače	pouze čtení (read only)	
Podporované typy identifikátorů	EM4100 EM4102 Q5	ISO 14443A Mifare ⁴⁾ ISO 14443A DESFire ⁴⁾
Zvuková signalizace	Bzučák	
Optická signalizace	LED (modrá, zelená, červená)	
Svorkovnice	Šroubový konektor	
Šroub	M2, materiál CB4FF+Zn	
Svorka	Cu Zn40 Pb2+Ni	
Kontakt	CuSn7+Ni	
Točivý moment utahování svorky	0,4 Nm	
Maximální průřez připojovaného vodiče	1 mm ²	
Rozměry snímače (Š x V x H)	42 x 120 x 40 mm	
Rozměry krytu (Š x V x H)	45 x 124 x 41 mm	
Rozsah provozních teplot	-20 až +50° C	
Krytí	IP 54 ⁵⁾	

- 1) Odběr proudu je impulzního charakteru a střední hodnota je nižší než 60 mA, takže lze přímo napájet z výstupu 12V modulu [C-WG-0503S](#).
- 2) Měřeno pro identifikátory dodávané se snímačem. Jiné typy ID mohou mít odlišnou čtecí vzdálenost.
- 3) Měřeno na nekovovém podkladu. Kovový podklad může snížit čtecí vzdálenost.
- 4) Pouze čtení jedinečného sériového čísla karty
- 5) Deklarované krytí pouze za předpokladu dodržení správného montážního postupu.

Barevné varianty krytů (volitelné příslušenství):

H-100/B	kryt snímače AXR-100, černý (black)
H-100/W	kryt snímače AXR-100, bílý (white)
H-100/G	kryt snímače AXR-100, šedý (grey)
H-100/T	kryt snímače AXR-100, titanový (titan)
H-100/R	kryt snímače AXR-100, červený (red)





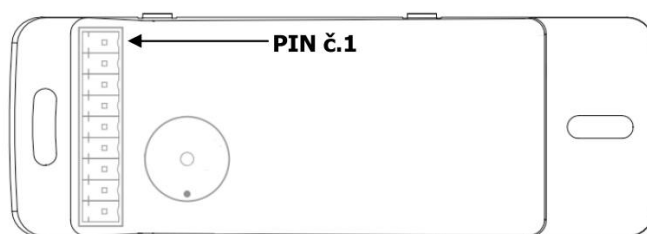
Obr. 8.7.1.2 Montážní rozměry snímače AXR-100/110 (pohled bez nasunutého vrchního krytu)

Poznámky:

- 1) Doporučená montážní výška je 120 cm od podlahy ke spodnímu okraji snímače
- 2) V zadní části snímače je prostor pro konektor a přívodní kabel
- 3) Vrchní barevný kryt (varianty viz výše v textu) se upevní zacvaknutím na snímač

Tab.8.7.1.2 Popis svorek a signálů konektoru snímače AXR-100/AXR-110

PIN konektoru	Funkce	Popis
1	D11(D21)	Datový vodič Data 1 rozhraní Wiegand
2	D10(D20)	Datový vodič Data 0 rozhraní Wiegand
3	BEEP	Bzučák (uvnitř pull-up na +5V, spínání nulou)
4	RLED	Červená LED (uvnitř pull-up na +5V, spínání nulou)
5	GLED	Zelená LED (uvnitř pull-up na +5V, spínání nulou)
6	+12V	Kladný pól napájecího napětí
7	GND	Zem napájecího napětí
8	TAMPER	Ochranná smyčka, uvnitř snímače propojeno na pin č.9
9	TAMPER	Ochranná smyčka, uvnitř snímače propojeno na pin č.8



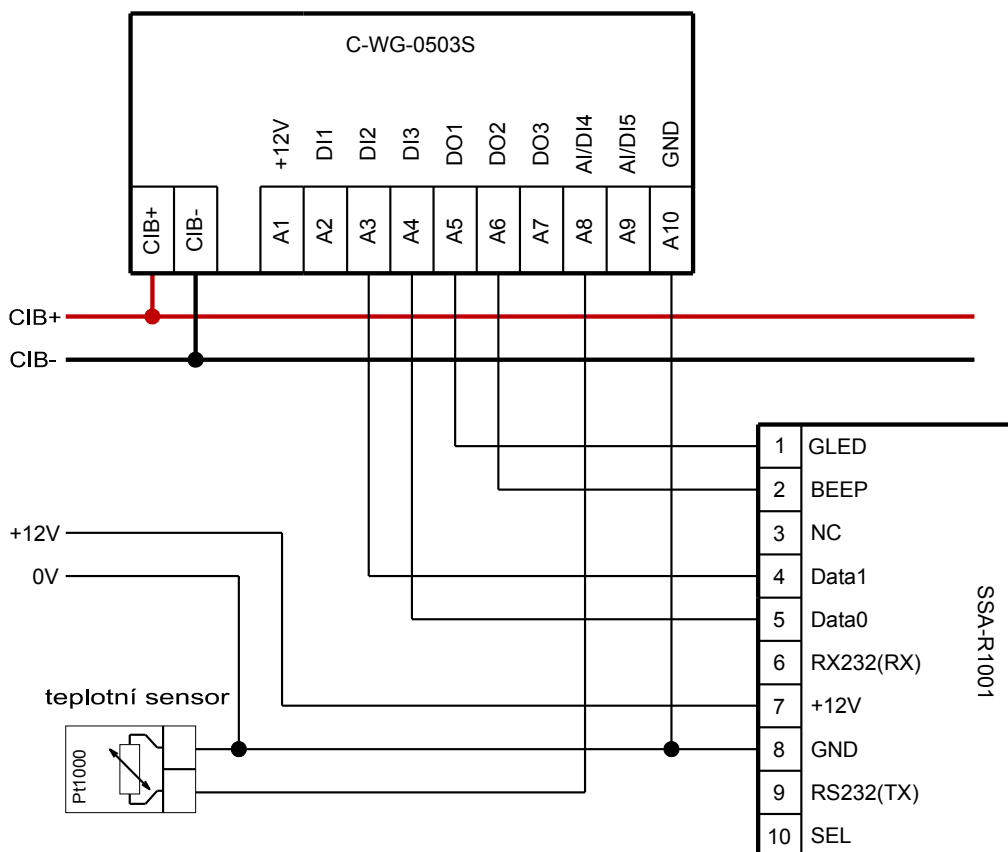
Obr. 8.7.1.3 Umístění konektoru na zadní straně modulu AXR-100/110 (pohled zezadu)

8.7.2 Připojení snímače SSA-R1000/1001 k modulu C-WG-0503S

Příklad připojení čtečky karet SSA-R1000/R1100 (Samsung Format, 125 kHz) a SSA-R1001/R1101 (MIFARE, 13,56 MHz), výrobce SAMSUNG, k modulu [C-WG-0503S](#) je popsán v této kapitole.

Modul [C-WG-0503S](#) zajistí komunikaci Wiegand se snímačem a ovládání LED diod a bzučáku. Napájení snímače je vzhledem k odběru nutno zajistit externím zdrojem 12VDC (výstup 12 VDC modulu [C-WG-0503S](#) nelze pro tento snímač použít).

Podrobné technické informace o snímači naleznete na konci této kapitoly.



Obr. 8.7.2.1 Příklad připojení snímače SSA-R1000/R1001 k modulu [C-WG-0503S](#)

Poznámky:

- 4) Kabel pro připojení snímače je možné použít délky desítky metrů (rozhraní Wiegand připouští až 150 m), pro komunikaci a ovládání stíněný kabel s min. průřezem 0,35 mm², pro napájení nestíněný kabel, doporučený průřez 0,75 mm²
- 5) Snímač SSA-R1000 má uvedený odběr z napájecího napětí 120 mA, což nevyhovuje specifikaci modulu [C-WG-0503S](#) (max. odběr z výstupu 12V je 60 mA) a snímač je nutno napájet z externího zdroje
- 6) Volné vstupy AI/DI4 a AI/DI5 můžeme využít např. pro připojení čidel teploty (měření teploty v místnosti apod.)

Vlastnosti a parametry snímačů SSA-R1000/R1100 a SSA-R1001/R1101

Snímač SSA-R1000/R1001/R1100/R1101 je určen pro čtení bezkontaktních (RFID) identifikátorů dle typu použité technologie Samsung Format 125 kHz (SSA-R1000, SSA-R1100) nebo MIFARE (SSA-R1001, SSA-R1101). Snímač je vybaven červenou a zelenou indikační LED a bzučákem.

Snímač je určen pro vnitřní i venkovní použití, je vybaven kompaktním krytem, vnitřní elektronika je pro co nejvyšší odolnost zalita.

Snímač se na stěnu upevňuje dvěma šrouby (cca M3 nebo vrut 3,5 mm), svisle nad sebou s roztečí 8,38 cm, uprostřed mezi upevňovacími otvory je ze zadní stěny vyveden pevně kabel pro připojení.

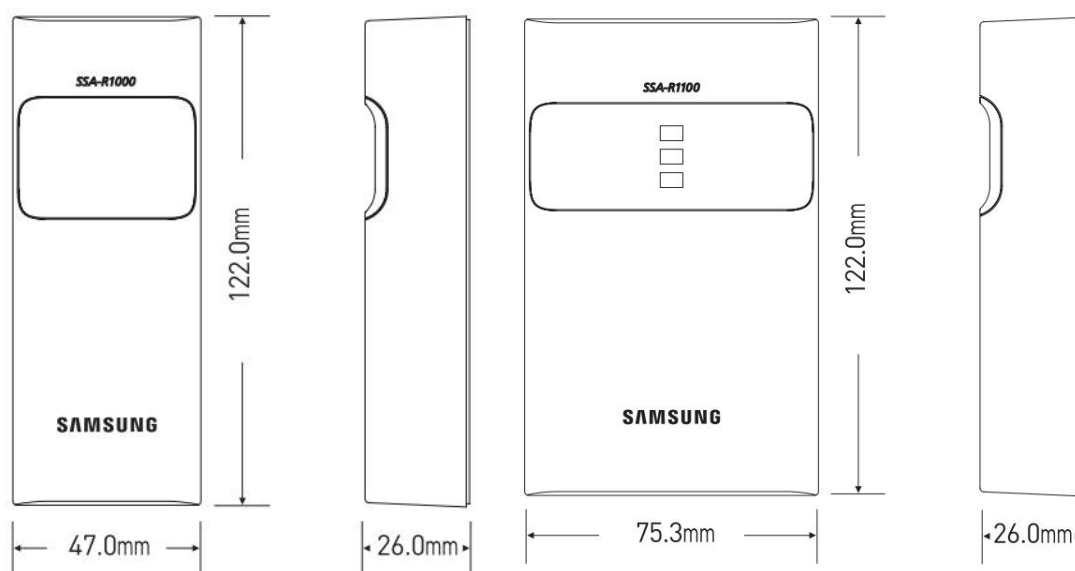
Kabel je zakončen volnými barevnými vodiči zalisovanými (viz tab.8.7.2.2) do konektoru.

Tab.8.7.2.1 Základní parametry snímače SSA-R1000/R1100 a SSA-R1001/R1101

tab.6.7.2.1 Základní parametry snímače SSA-R1000/R1100 a SSA-R1001/R1101

Technické parametry	SSA-R1000	SSA-R1100	SSA-R1001	SSA-R1101
Jmenovité napájecí napětí	12 V DC			
Max. proudový odběr	120 mA ¹⁾		80 mA ¹⁾	
Rozhraní	26 bitů Wiegand		34 bitů Wiegand	
Čtecí vzdálenost – ISO karta	max. 10 cm ²⁾		max. 10 cm ²⁾	
Frekvenční pásmo RFID	125 kHz		13,56 MHz	
Podporované typy identifikátorů	PSK 125 kHz, Samsung Format		ISO 14443A Mifare ³⁾	
Typ snímače	pouze čtení (read only)			
Zvuková signalizace	Bzučák			
Optická signalizace	LED (zelená, červená)			
Vyvedení signálů	Kabel, délka cca 40 cm, průměr izolace 6 mm			
Zakončení kabelu	konektor			
Rozměry krytu (Š x V x H) mm	47 x 122 x 26	75,3 x 109 x 31	47 x 122 x 26	75,3 x 109 x 31
Rozsah provozních teplot	-30 až +50 °C			
Kryt – barva, materiál	Stříbrná s černým pruhem, polykarbonát			
Krytí	IP 65			

- 1) Odběr proudu větší než dovoluje výstup 12V modulu [C-WG-0503S](#) a je nutno snímač napájet z externího zdroje (např. z výstupní hladiny 12V zdroje PS2-60/27, nebo ze zdroje DR-15-12)
- 2) vzdálenosti platí pro karty a identifikátory dodávané výrobcem snímače
- 3) Pouze čtení jedinečného sériového čísla karty



Obr. 8.7.2.2 Rozměry snímačů SSA-R100x a SSA-R110x

Tab.8.7.2.2 Popis svorek a signálů konektoru snímačů SSA-R1000/R1100 a SSA-R1001/R1101

Pin konektoru	Barva vodiče	Funkce	Popis
1	žlutá	GLED	Zelená LED (aktivuje se připojením signálu na GND)
2	modrá	BEEP	Bzučák (aktivuje se připojením signálu na GND)
3	oranžová	NC	nepoužito
4	bílá	Data1	Datový vodič, Data 1 rozhraní Wiegand
5	zelená	Data0	Datový vodič, Data 0 rozhraní Wiegand
6	hnědá	RS232(RX)	RS232 (nepoužíváme)
7	červená	+12V	Kladný pól napájecího napětí
8	černá	GND	Zem napájecího napětí
9	fialová	RS232(TX)	RS232 (nepoužíváme)
10	šedá	SEL	34/26 bit Wiegand výběr (26 bit – spojením s GND)

8.7.3 Připojení snímačů OP10, OP30 a OP45) k modulu C-WG-0503S

Pro bezkontaktní čtení karet a podobných identifikátorů standardu 125 kHz lze využít také snímačů OP10, OP30, OP45 a dalších firmy Honeywell připojených k modulu [C-WG-0503S](#).

Modul zajistí napájení snímače, komunikaci Wiegand se snímačem a ovládání LED diod a bzučáku. Podrobné technické informace o snímači naleznete na konci této kapitoly.

Provedení:

OP10 miniaturní provedení.

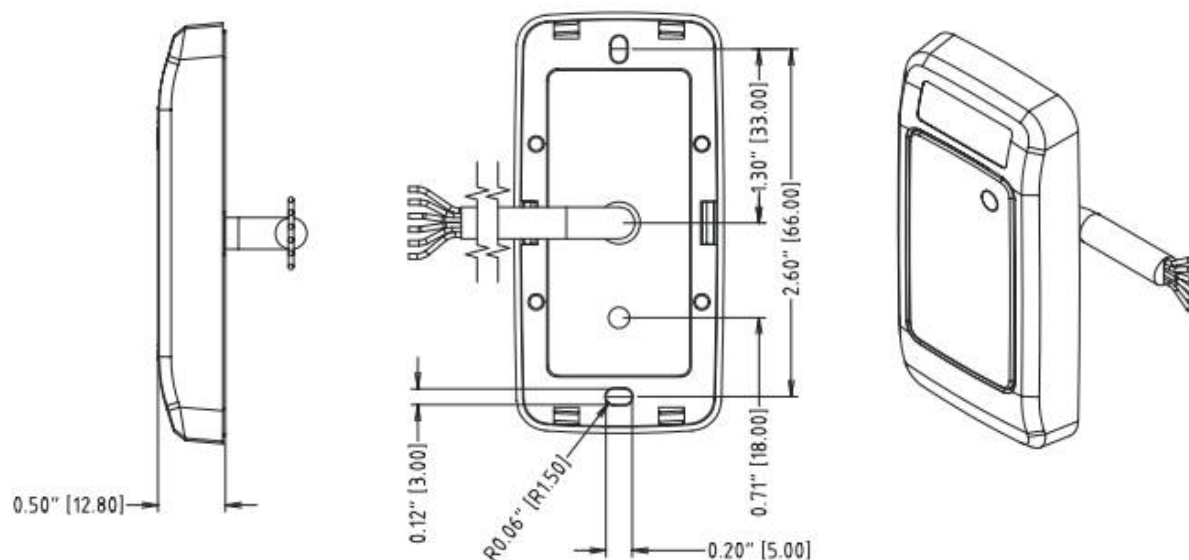
OP30 úzké provedení pro montáž vedle dveřních ráků.

OP45 čtvercové provedení pro montáž na el.inst. krabici.

Shodně se připojují i OP40 a OP90.

Tab.8.7.3.2 Popis signálů konektorů snímače OPxx

Vodič	Signál
červený	+12V
černý	GND
bílý	Data1
zelený	Data0
hnědý	LED
fialový	Tamper



Obr. 8.7.3.1 Rozměry pro montáž snímače OP10 (údaje v palcích a mm)

Vlastnosti a parametry snímačů OP10, OP30 a OP45

Snímače OPxx jsou určeny pro čtení bezkontaktních (RFID) identifikátorů 125 kHz.

Snímač je vybaven dvoubarevnou indikační LED a bzučákem.

Snímač je určen pro vnitřní i venkovní instalaci.

Snímač se na stěnu upevňuje dvěma šrouby (cca M3 nebo vrut 3,5 mm), rozmístění upevňovacích otvorů je naznačeno na obr.8.7.3.1 uprostřed mezi upevňovacími otvory je ze zadní stěny vyveden pevně kabel pro připojení.

Kabel je zakončen volnými barevnými vodiči viz tab.8.7.3.1.

Tab.8.7.3.1 Základní parametry snímačů OPxx

Typ čtečky	OP10	OP30	OP45
Technologie	HID, bezkontaktní		
Pracovní frekvence	125 kHz		
Napájecí napětí	5 - 16 Vss		
Odběr	35 mA		
Výstupní formát	Wiegand		
Max. čtecí dosah	5 cm	9 cm	9 cm
LED dioda	2-barevná		
Bzučák	ano		
Barva krytu	černá+šedá+béžová (v dodávce)		
Krytí	IP 65		
Pracovní teplota	-31 - 63 °C		
Relativní vlhkost	0 - 90 %		
Použití v exteriéru	ano		
Rozměry - výška	80 mm	145 mm	89 mm
Rozměry - šířka	40 mm	43 mm	89 mm
Rozměry - hloubka	13 mm	20 mm	15 mm
Kompatibilní karta (příklad)	ProxCard II, ISOProx II		
Kompatibilní přívěsek (příklad)	ProxKey II		
Kompatibilní nalep. TAG (příklad)	MicroProx Tag		

8.7.4 Snímač RFID karet CFox v interiérovém provedení, C-WG-0503R-design

Pro bezkontaktní identifikaci – otevírání dveří, identifikace pracovníka na pracovišti apod. máme k dispozici RFID snímač C-WG-0503R-design, který je možno dodat v různých designech, např. ABB Time, Logus, Unica, Gira, Niko, Legrand a dalších. Dostupnost pro v ceníku neuvedený, zákazníkem požadovaný design je vždy potřeba řešit dotazem.

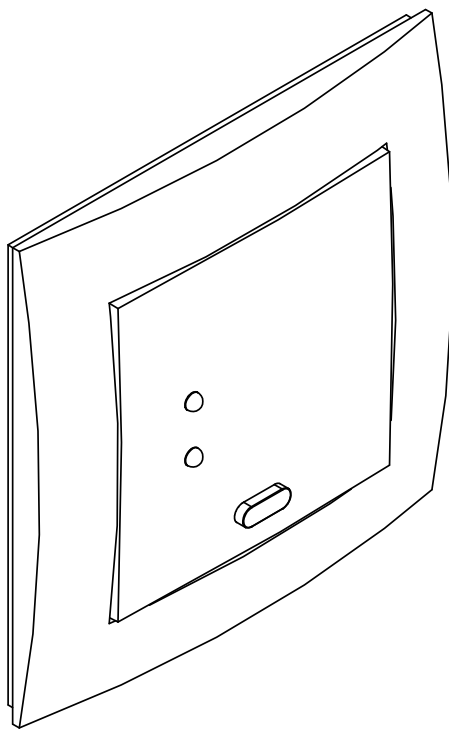
Modul se skládá ze dvou částí propojených kablíkem.

První část je (RFID module) vlastní mechanika konkrétního designu, do které je osazena RFID čtečka (anténa), dvě signalizační LED, volitelně čidlo teploty (možnost osadit po dohodě) a bzučák. Obě LED a čidlo teploty jsou viditelné na čelní ploše mechaniky.

RFID snímač je kompatibilní se [standardem EM4100](#) (125 kHz).

Druhá část ([C-WG-0503S](#)) je vlastní elektronika modulu ve vestavném provedení, která má, kromě propojení s první částí, vyvedenou sběrnici CIB a k dispozici dále jeden nebo dva analogové vstupy (podle toho, zda je nebo není osazeno čidlo teploty v první části).

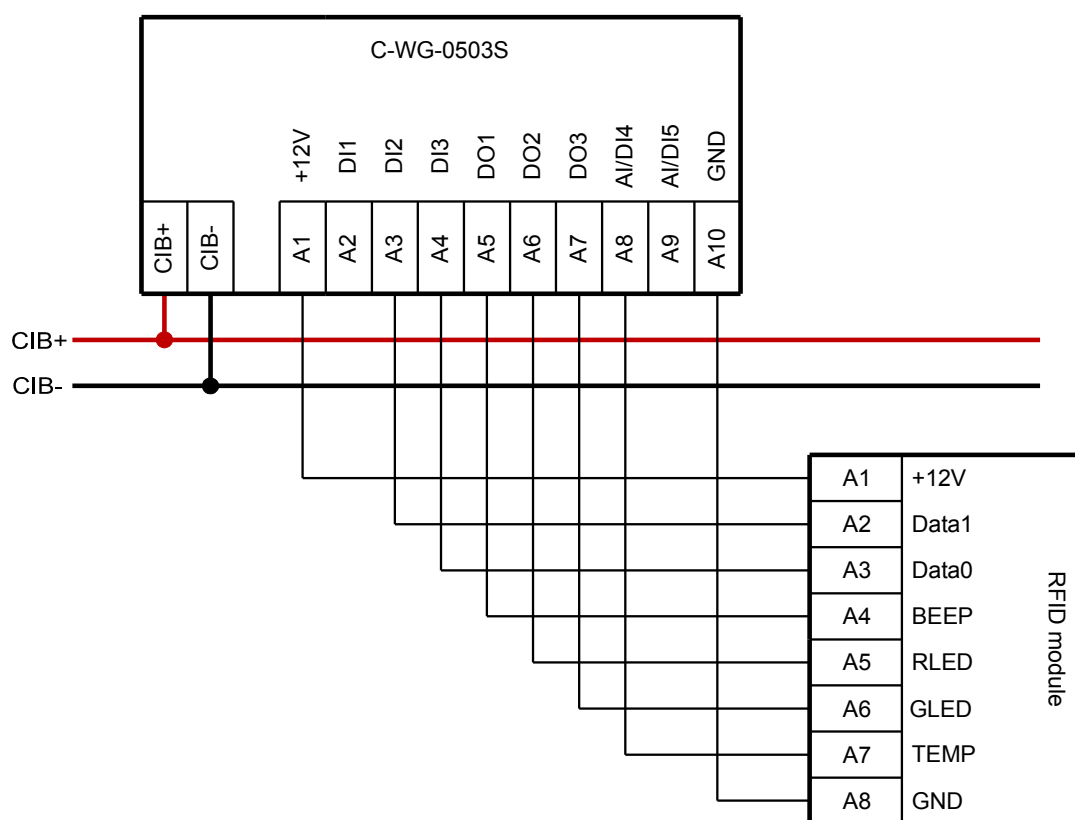
Oba moduly jsou standardně dodávány propojené volnými vodiči délky cca 100 mm s předpokládanou instalací do standardní instalační krabice. Při požadavku oddělení RFID čtecí části a elektroniky modulu (např. z důvodu bezpečnosti – např. RFID modul přede dveřmi, elektronika a CIB za dveřmi uvnitř prostoru) je možno propojovací vodiče prodloužit. Propojení obou částí a další informace jsou uvedeny na obr. 8.7.4.2.



Obr. 8.7.4.1 Pohled na modul C-WG-0503R-design, provedení v designu Logus

Poznámky

1. Modul na obrázku je zároveň osazen čidlem teploty

C-WG-0503R-design

Obr. 8.7.4.2 Propojení obou částí modulu C-WG-0503R-design

Poznámky:

1. Standardně jsou obě části propojeny samostatnými vodiči délky cca 100 mm. Je možno propojení prodloužit až na cca 1 m, je potřeba použít kabel s průměrem žil min. 0,5 mm.
2. volný vstup AI/DI5 a AI/DI4 (jestliže není RFID modul osazen interním čidlem teploty, tak je volný i vstup AI/DI4) je možno použít např. pro připojení čidla teploty, nebo PIR detektoru apod. Pro napájení detektorů můžeme použít výstup +12 V modulu [C-WG-0503S](#), k dispozici máme max. 25 mA (maximální odběr napájených detektorů)
3. dosah čtení je max. 8 cm (typ. 4 ÷ 6 cm) a závisí na mechanickém provedení celého snímače a typu snímaného identifikátoru

8.7.5 Snímač RFID karet pro zákaznický vestavěné provedení

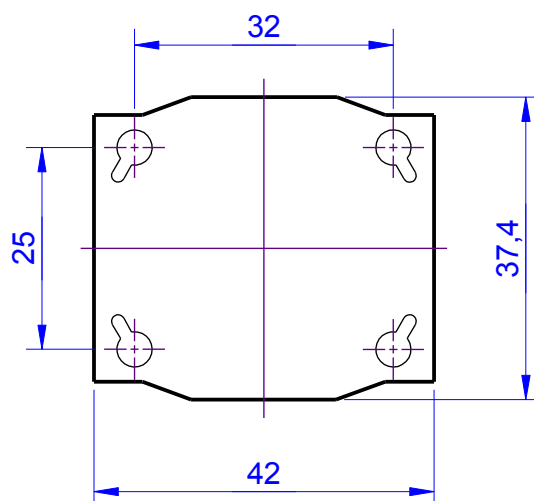
Snímač RFID identifikátorů C-WG-0503R je k dispozici i pro zákaznickem řešené mechanické umístění snímací části.

Snímač RFID je možno objednat v provedení bez mechaniky, kdy vlastní část RFID snímače bude dodána pouze jako osazená deska se snímačem s anténou a dalšími komponenty (LED, bzučák, svorkovnice) a je možno ji pak mechanicky osadit do různé speciální mechaniky – přímo do zařízení apod.

Snímač RFID je shodný s provedením uvedeným v kapitole 8.6.4, včetně propojení obou částí, pouze chybí mechanická část konkrétního designu (typicky záslepka).

Je nutno zajistit, aby snímač nebyl v blízkosti ovlivněn elektricky vodivými předměty (kovový kryt apod.).

Je potřeba také max. opatrnost při manipulaci a montáži, aby nedošlo k poškození elektroniky modulu.



Obr. 8.7.5.1 Rozměry a umístění otvorů pro upevnění snímací části RFID modulu

Poznámky:

1. Standardně jsou obě části modulu (RFID snímací část a vestavná část [C-WG-0503S](#)) propojeny samostatnými vodiči délky cca 100 mm. Je možno propojení prodloužit až na cca 1 m, je potřeba použít kabel s průměrem žil min. 0,5 mm.
2. volné vstupy AI/DI5 a AI/DI4 je možno použít např. pro připojení čidla teploty, nebo PIR detektoru apod. Pro napájení detektorů můžeme použít výstup +12 V modulu [C-WG-0503S](#), k dispozici máme max. 25 mA (maximální odběr napájených detektorů)
3. poblíž vlastního snímače s anténou (černá kostička) by mělo být co nejméně elektricky vodivých předmětů, které by mohly ovlivnit dosah antény. Případné konstrukční provedení (jeho vliv na dosah) je potřeba odzkoušet na cílovém zařízení.
4. Modul se upevňuje anténou (černá kostička) směrem ke snímanému identifikátoru, svorkovnice je umístěna na zadní části desky
5. dosah čtení je max. 12 cm a závisí na mechanickém provedení celého snímače a typu snímaného identifikátoru

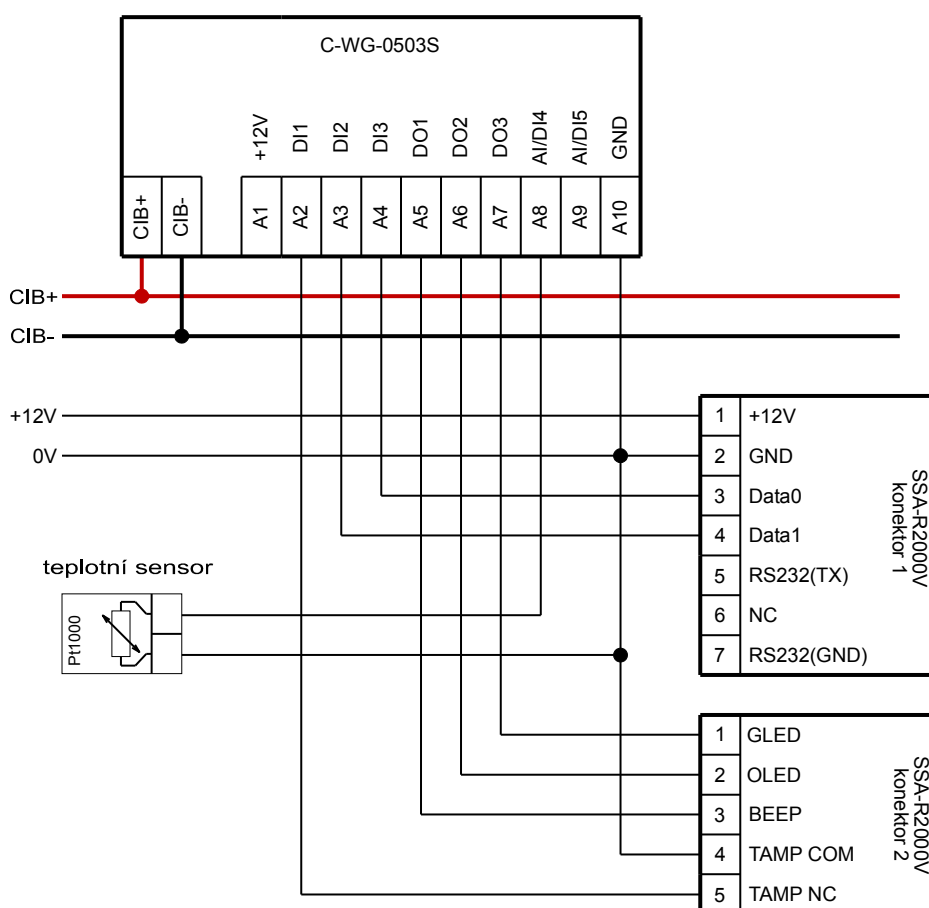
8.8 Klávesnice, řízení přístupu

8.8.1 Připojení klávesnice SSA-R2000V k modulu C-WG-0503S

Pro řízení vstupu pomocí klávesnice s bezkontaktní čtečkou karet a podobných identifikátorů můžeme využít klávesnice SSA-R2000V firmy SAMSUNG připojeného k modulu [C-WG-0503S](#). Snímač je vybaven numerickou bezkontaktní klávesnicí a bezkontaktní čtečkou karet ve variantách SSA-R2000V (Samsung Format, 125 kHz) a SSA-R2001V (MIFARE, 13,56 MHz).

Modul [C-WG-0503S](#) zajistí komunikaci Wiegand se snímačem a klávesnicí, ovládání LED diod a bzučáku. Napájení klávesnice je vzhledem k odběru až 230 mA nutno zajistit externím zdrojem 12 VDC (výstup 12 VDC modulu [C-WG-0503S](#) nelze pro tuto klávesnici použít).

Podrobné technické informace o klávesnici naleznete na konci této kapitoly.



Obr. 8.8.1.1 Příklad připojení snímače SSA-R2000V k modulu [C-WG-0503S](#)

Poznámky:

- 7) Kabel pro připojení klávesnice je možné použít délky desítky metrů (rozhraní Wiegand připouští až 150 m), pro komunikaci a ovládání stíněný kabel s min. průřezem 0,35 mm², pro napájení nestíněný kabel, doporučený průřez 0,75 mm²
- 8) Snímač SSA-R2000V má uvedený odběr z napájecího napětí 230 mA, což nevyhovuje specifikaci modulu [C-WG-0503S](#) (max. odběr z výstupu 12V je 60 mA) a snímač je nutno napájet z externího zdroje
- 9) Volné vstupy AI/DI4 a AI/DI5 můžeme využít např. pro připojení čidel teploty (měření teploty v místnosti apod.)

Vlastnosti a parametry snímačů SSA-R2000V

Snímač SSA-R2000V je určen pro čtení bezkontaktních (RFID) identifikátorů dle typu použité technologie Samsung Format 125 kHz (SSA-R2000V) nebo MIFARE (SSA-R2001V) a zadávání PIN kódu pomocí dotykové klávesnice. Snímač je vybaven červenou, oranžovou a zelenou indikační LED a bzučákem.

Snímač je určen pro vnitřní i venkovní použití, je v provedení antivandal, s bezkontaktní klávesnicí, s kompaktním krytem, vnitřní elektronika je pro co nejvyšší odolnost zalita. Modul je vybaven tamper kontaktem proti neoprávněné manipulaci.

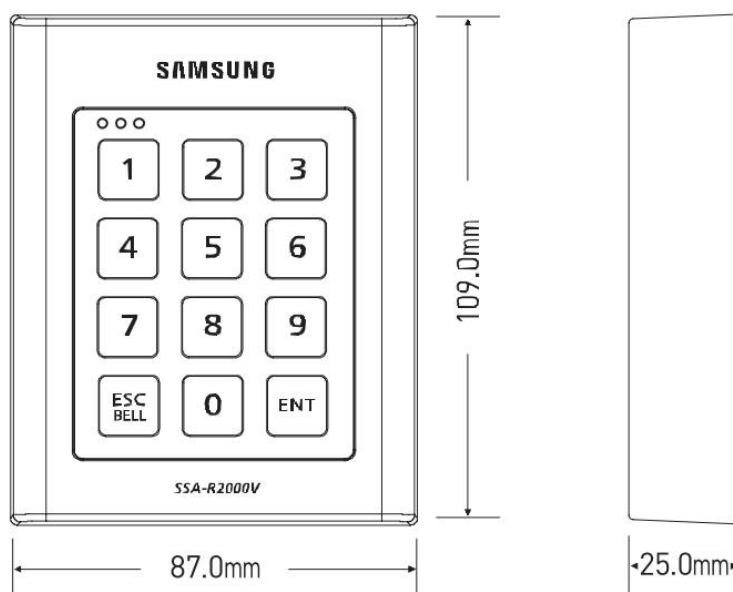
Snímač se na stěnu upevňuje čtyřmi šrouby (cca M3 nebo vrut 3,5 mm), rozmístění upevňovacích otvorů je naznačeno na obr.8.8.1.3 uprostřed mezi upevňovacími otvory je ze zadní stěny vyveden pevně kabel pro připojení. Tamper kontakt je v horní části cca mezi upevňovacími otvory.

Kabel je zakončen volnými barevnými vodiči zalisovanými do dvou konektorů (viz tab.8.8.1.2).

Tab.8.8.1.1 Základní parametry snímačů SSA-R2000V a SSA-R2001V

Technické parametry	SSA-R2000V	SSA-R2001V
Jmenovité napájecí napětí	12 V DC	
Max. proudový odběr	230 mA ¹⁾	150 mA ¹⁾
Rozhraní RFID snímač	26 bitů Wiegand	34 bitů Wiegand
Kódování klávesnice	8bit kód	8bit kód
Čtecí vzdálenost – ISO karta	max. 10 cm ²⁾	max. 10 cm ²⁾
Frekvenční pásmo RFID	125 kHz	13,56 MHz
Podporované typy identifikátorů	PSK 125 kHz, Samsung Format	ISO 14443A Mifare ³⁾
Typ snímače	pouze čtení (read only)	
Zvuková signalizace	Bzučák	
Optická signalizace	LED (zelená, oranžová, červená)	
Klávesnice	Bezdotyková, numerické klávesy, ESC, ENT	
Vyvedení signálů	Kabel, délka cca 100 cm, průměr izolace 6,5 mm	
Zakončení kabelu	2x konektor	
Rozměry krytu (Š x V x H)	87 x 109 x 25 mm	
Rozsah provozních teplot	-30 až +50 °C	
Kryt – barva, materiál	Stříbrný rámeček s černou klávesnicí, polykarbonát a hliník	
Krytí	IP 68	

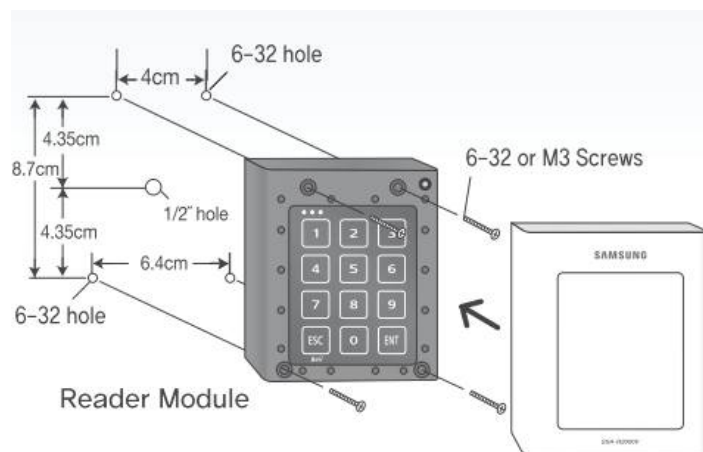
- 1) Odběr proudu větší než dovoluje výstup 12V modulu **C-WG-0503S** a je nutno snímač napájet z externího zdroje (např. z výstupní hladiny 12V zdroje PS2-60/27, nebo ze zdroje DR-15-12)
- 2) vzdálenosti platí pro karty a identifikátory dodávané výrobcem snímače
- 3) Pouze čtení jedinečného sériového čísla karty



Obr. 8.8.1.2 Rozměry snímače SSA-R2000V

Tab.8.8.1.2 Popis svorek a signálů konektorů snímače SSA-R2000V

Pin konektoru	Barva vodiče	Funkce	Popis
Konektor 1	1	červená	+12V
	2	černá	GND
	3	zelená	Data0
	4	bílá	Data1
	5	fialová	RS232(TX)
	6	hnědá	NC
	7	oranžová	RS232(GND)
Konektor 2	1	žlutá	LED
	2	šedá	OLED
	3	modrá	BEEP
	4	růžová	TAMP COM
	5	světle žlutá	TAMP NC



Obr. 8.8.1.3 Náskres upevnění snímače SSA-R2000V na stěnu

8.8.2 Připojení klávesnice ACM08E k modulu C-WG-0503S

Pro řízení vstupu pomocí klávesnice s bezkontaktní čtečkou karet a podobných identifikátorů můžeme využít snímač s klávesnicí ACM08E připojený k modulu C-WG-0503S. Snímač je vybaven numerickou kontaktní klávesnicí a bezkontaktní čtečkou karet standardnu EM 125 kHz.

Modul C-WG-0503S zajistí komunikaci Wiegand se snímačem a klávesnicí, ovládání LED diod a bzučáku a napájení. Podrobné technické informace o klávesnici naleznete na konci této kapitoly. Modul je osazen zelenou, červenou a žlutou LED. Zelená svítí trvale (neřídí se), červená svítí v klidu, v okamžiku sejmутí karty se na okamžik místo červené LED rozsvítí žlutá a pípne bzučák. Při aktivaci vnějšího vstupu LED také zhasne červená LED a rozsvítí se žlutá. Přesný stav ovládání LED je nutno vždy ověřit na konkrétním kuse (výrobce v barvách LED provedl změny).

Tab.8.8.2.2 Popis propojení vývodů snímače ACM08E a vývodů modulu C-WG-0503S

Snímač ACM08E			Vyvedení modulu C-WG-0503S		
Vodič	Signál	-	Vodič	Signál	Svorka
červený	+12V	-	červený	+12V	A1
černý	GND	-	modrý	GND	A10
bílý	Data1 Wiegand	-	hnědý	Data1 Wiegand	A3
zelený	Data0 Wiegand	-	žlutý	Data0 Wiegand	A4
modrý	LED	-	šedý	DO2	A6
žlutý	bzučák	-	fialový	DO1	A5

Poznámky:

- 1) Tabulka uvádí vzájemné propojení vodičů obou modulů. POZOR ! U modulu ACM08E je potřeba ověřit v popisu na zadní straně vlastního modulu klávesnice, zda souhlasí barvy jednotlivých signálů s touto tabulkou (výrobce provedl změny barveného značení a nelze proto vyloučit i jiné barvy vodičů).
- 2) Kabel pro připojení klávesnice je možné prodloužit na cca desítky metrů (výrobce připouští až 100 m), pro komunikaci a ovládání stíněný kabel s min. průřezem 0,35 mm², pro napájení nestíněný kabel, doporučený průřez 0,75 mm²
- 3) Snímač ACM08E má uvedený odběr z napájecího napětí max. 70 mA, což ještě umožňuje využití výstup napájení 12VDC modulu C-WG-0503S (max. odběr z výstupu 12V je standardně 60 mA)
- 4) Volné vstupy AI/DI4 a AI/DI5 můžeme využít např. pro připojení čidel teploty (měření teploty v místnosti apod.)

Vlastnosti a parametry snímače ACM08E

Snímač ACM08E je určen pro čtení bezkontaktních (RFID) identifikátorů standardně typu EM 125 kHz a zadávání PIN kódu pomocí dotykové klávesnice.

Snímač je vybaven červenou, žlutou a zelenou indikační LED a bzučákem.

Snímač je určen pro vnitřní i krytou venkovní instalaci (výrobce neuvádí stupeň krytí), s kontaktní klávesnicí, vnitřní elektronika je pro co nejvyšší odolnost zalita.

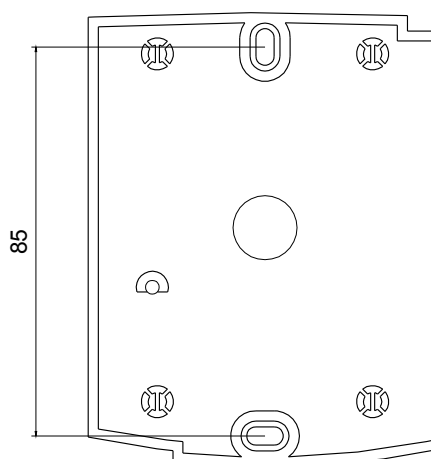
Snímač se na stěnu upevňuje dvěma šrouby (cca M3 nebo vrut 3,5 mm), rozmístění upevňovacích otvorů je naznačeno na obr.8.8.2.3 uprostřed mezi upevňovacími otvory je ze zadní stěny vyveden pevně kabel pro připojení.

Kabel je zakončen volnými barevnými vodiči viz tab.8.8.2.2.

Tab.8.8.2.1 Základní parametry snímače ACM08E

Technologie	Bezkontaktní čtečka RFID, klávesnice
Pracovní frekvence	125 kHz
Napájecí napětí	5 - 16 Vss
Odběr	max. 70 mA ¹⁾
Výstupní formát	Wiegand 26 bit
Čtecí dosah	2 ÷ 15 cm
LED dioda	2-barevná
Bzučák	ano
Barva krytu	černá
Pracovní teplota	-25 ÷ 75 °C
Relativní vlhkost	10 ÷ 90 %
Rozměry - výška	108 mm
Rozměry - šířka	88 mm
Rozměry - hloubka	32 mm

- 1) Odběr proudu umožňuje využít výstup 12V modulu [C-WG-0503S](#) pro napájení snímače, nebo je možné snímač napájet z externího zdroje (např. z výstupní hladiny 12V zdroje PS2-60/27, nebo ze zdroje DR-15-12)



Obr. 8.8.2.2 Čelní pohled a náčrta upevnění snímače ACM08E

8.9 Komunikace s uživatelem a PCO

Abychom umožnili efektivně reagovat na jakýkoli alarm – aktivace EZS, požárního detektoru, sabotáž apod.. (podobně i např. aktivace detektorů zaplavení, výpadek elektřiny), musí být k dispozici komunikace k uživateli nebo smluvně ošetřené hlídací službě.

Pro komunikaci s uživatelem, nebo i komunikaci s Pultem centrální ochrany (PCO) pomocí SMS zpráv máme k dispozici SMS modemy, více informací viz [kapitola 9.5 SMS komunikace](#).

Komunikace směrem na PCO je popsána v následujícím textu:

8.9.1 Komunikační rozhraní na pult centrální ochrany (PCO)

Pro uživatele, kteří chtějí využít systém Foxtrot i ve funkci zabezpečovací ústředny EZS a požadují stálé spojení s pultem centrální ochrany (PCO), připravujeme komunikační rozhraní systému Foxtrot na PCO.

TBD

8.10 Nouzové osvětlení v RD

Nouzové osvětlení, osvětlení únikových cest a protipanické osvětlení definují příslušné normy podle typu objektu a charakteru jeho používání.

Nouzové osvětlení slouží pro případ selhání standardního osvětlení, musí zůstat plně funkční i při výpadku elektřiny. Jeho napájení je zajištěno nezávislými zdroji, buď samostatnými (každé nouzové světlo je osazeno akumulátorem zajišťujícím požadovanou dobu osvětlení), nebo centrálními, kdy je nouzové napájení z centrálního zdroje rozváděno do jednotlivých svítidel.

Dle vyhlášky č. 246/2001 Sb. o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci) je nouzové osvětlení požárně bezpečnostním zařízením.

Náhradní osvětlení je druh nouzového osvětlení, které umožňuje pokračování v běžné činnosti bez podstatných změn.

Protipanické osvětlení (veřejné prostory) má zamezit nebezpečí paniky a umožnit bezpečný pohyb směrem k únikovým cestám. Je definováno hygienickými požadavky, takže i např. kancelářské prostory s plochou přes 60 m² musí mít protipanické osvětlení (požadavek ke kolaudaci). Osvětlení je definováno hodnotou osvětlenosti > 0,5 lx na úrovni podlahy, neplatí pro obvod místnosti v šíři 0,5m. Minimální doba svícení je 1 hod.

Nouzové osvětlení únikových cest musí umožnit uživatelům bezpečný únik z daných prostor zajištěním správného osvětlení a označení směru úniku.

Pro **rodinné domy**, domy pro individuální rekreaci apod. není povinnost nouzové osvětlení řešit, ale s ohledem na bezpečnost obyvatel a ev. pohodlnější příchod do domu během výpadku elektřiny (odstrěžení EZS, pohyb ve vstupním prostoru atd...) je vhodné při řešení inteligentního řízení instalaci alespoň základního nouzového osvětlení zvážit.

V následujících příkladech neřešíme nouzové osvětlení dle příslušných norem (veřejné budovy, schromaždiště osob, výrobní prostory atd...), ale pouze osvětlení automaticky řízené při výpadku elektřiny a ev. dle úrovně venkovního osvětlení a přítomnosti osob.

Pro základní nouzové osvětlení můžeme s výhodou využít rozvodu CIB sběrnice a sběrníkových modulů, které nám poskytnou jak napájecí napětí 12V, tak i ovládání nouzových světel.

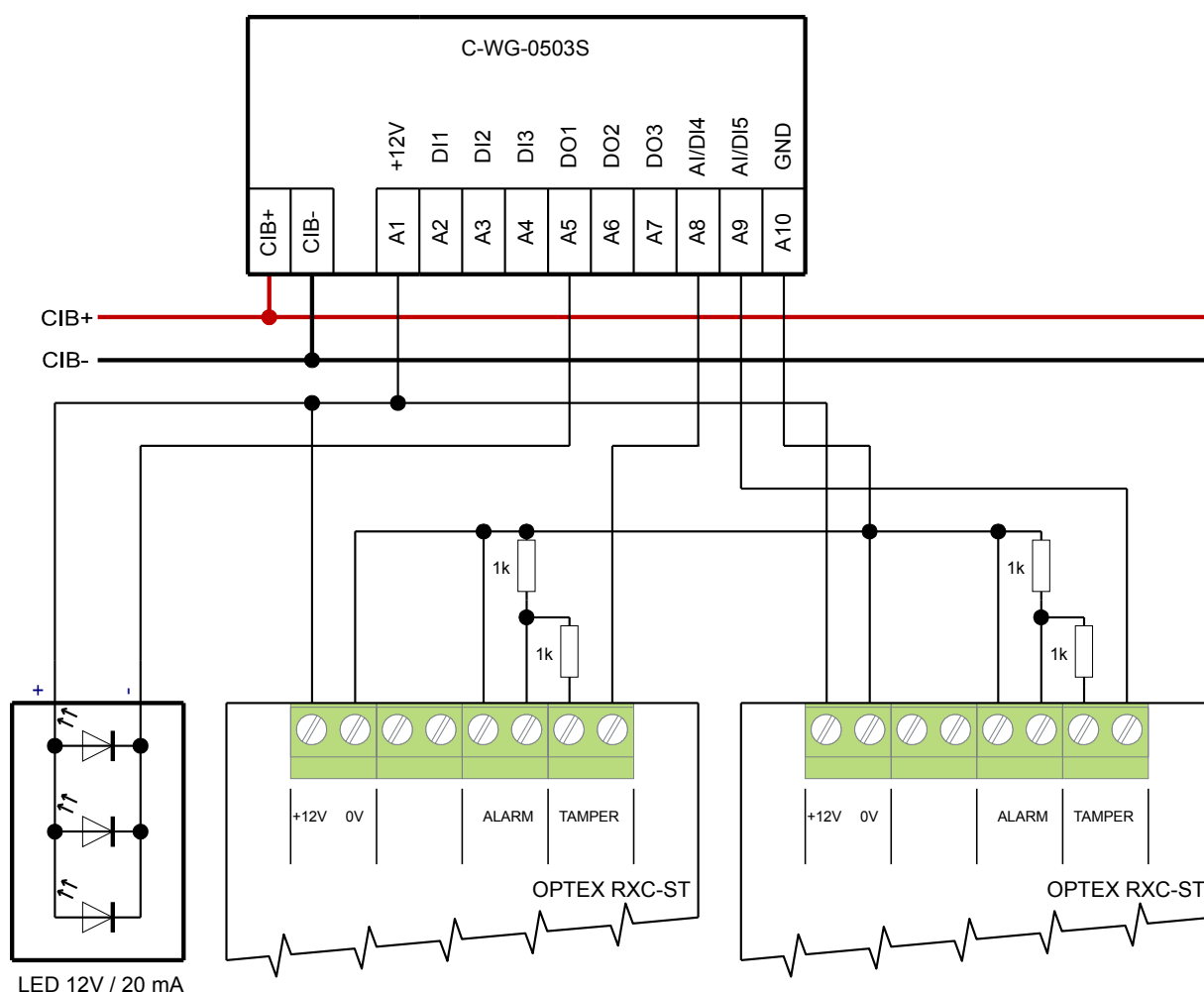
Také můžeme využít samostatného napájení (typ. 12 VDC), které rozvedeme na místa umístění nouzových svítidel a ovládáme jej standardními reléovými výstupy řídicího systému.

Pro nouzové osvětlení s výhodou využijeme LED osvětlení, buď v podobě samostatných svítidel, např. LED zdroje v podhledech, nebo můžeme nouzové světlo jako doplňkový zdroj osadit do standardních svítidel – např. krátký kousek LED pásky, který napájíme z výstupu 12V u CFox modulů (např. C-WG-0503S) – viz následující příklad.

8.10.1 Nouzové osvětlení – LED páska s modulem C-WG-0503S

Pro jednoduše realizovatelné nouzové osvětlení můžeme využít modul **C-WG-0503S**, který nám poskytne napájení 12 VDC i ovládání (binární výstup) pro LED páska, který můžeme osadit do běžného standardního osvětlovacího tělesa.

Např. 5 cm obyčejného LED páska 12V, 4,8 W/m nám poskytne dostatečné osvětlení chodby a podobné místnosti a přitom má příkon pouze 0,24 W, tj. odebírá proud 20 mA a můžeme jej přímo spínat např. výstupem DO1 modulu **C-WG-0503S** (binární výstupy modulu mohou spínat proud max. 30 mA). Umístíme-li uvedený LED páska na strop, tak v úrovni podlahy intenzita osvětlení je cca 1 lx. Výhodou tohoto řešení je energetická úspornost – vyhneme se reléovému výstupu pro spínání osvětlení, kdy pouze samotné sepnuté relé odebírá z CIB, potažmo akumulátorů $0,2 \div 0,4$ W. Příklad zároveň ukazuje připojení PIR detektorů OPTEX RXC-ST k modulu C-WG-0503S.



Obr. 8.10.1.1 Příklad připojení LED páska k modulu **C-WG-0503S**

Poznámky:

- 1) Příklad ukazuje zapojení smyčky detektorů jako dvojité vyvážené, na detektorech se musí správně zapojit výstupy ALARM a TAMPER s odpory 1k (viz obecný popis dvojitého vyvážení v [kap 8.1.1](#)).
- 2) Správná instalace detektorů je uvedena v jejich návodech použití.
- 3) Každý detektor odebírá ze zdroje 12V typicky 8 mA. LED světelný zdroj může odebírat max. 30 mA (omezení výstupu DO1).
- 4) Pro připojení detektorů lze použít kabel s průměrem vodičů alespoň 0,3 mm, délka kabelu může být až desítky metrů, např. kabel SYKFY, pro připojení LED světelného zdroje lze použít libovolné izolované vodiče průměru alespoň 0,5 mm, délky cca do 30 m.

9 Komunikace s uživatelem, multimédia

Kapitola obsahuje informace o ovladačích a ovládání, které umožňují uživateli obsluhovat všechny funkce systému – tj. ovládat osvětlení (jak zapínat a vypínat či stmívat, tak i vybírat světelné scény), ovládat žaluzie, domácí zařízení (TV, multimédia, domácí spotřebiče, které lze rozumně ovládat atd...), ovládat systémy vytápění, chlazení a větrání a další technologie dle konkrétní instalace.

9.1 Ovladače tlačítkové na zeď (ovládání osvětlení, žaluzie apod..)

Ovladače na zeď (náhrada klasických vypínačů) lze řešit či integrovat do systému několika způsoby, lišícími se komfortem, možnostmi, cenou a sortimentem.

První je přímo ovladač jako **sběrníkový prvek** systému Foxtrot. Zde je nejlepší využití prvku na zdi (více krátkocestných tlačítek, integrované čidlo teploty, připojení dalších čidel teploty, LED signalizace apod...), ale zároveň je sortiment omezen na přímo podporované designy – což je design **Logus** od firmy **Efapel**, **Time** od **ABB** a všechny řady ovladačů od firmy **OBZOR** (Decente, Elegant a Variant). Vedle modulů (ovladačů) na sběrnici CIB (Time, Logus, designy Obzor) lze využít také bezdrátové ovladače v designu ABB Time, moduly **R-WS-0200R-Time** a **R-WS-0400R-Time**, které z pohledu funkcionality mají totožné vlastnosti jako CFox moduly **C-WS-0400R-Time**.

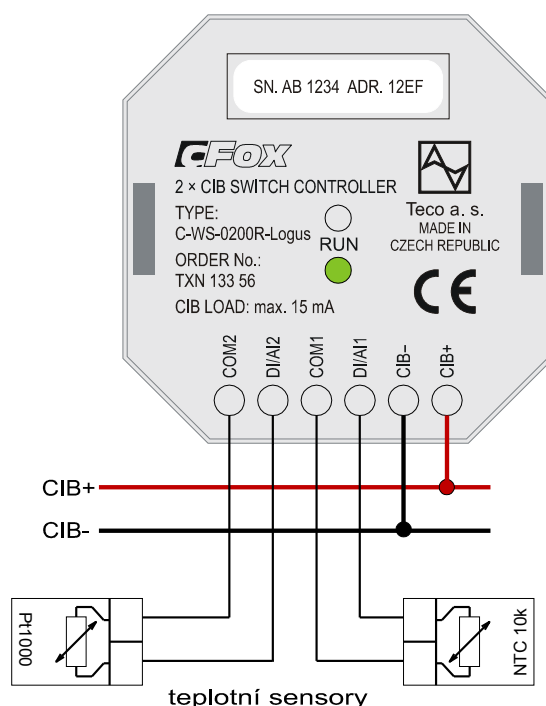
Další možností je využití **krátkocestných tlačítek** přímo vyráběných a dodávaných výrobcí elektroinstalačních prvků – např. **GIRA**, **JUNG**, **EATON**... Tyto tlačítka můžeme připojit na binární vstupy systému buď k modulu přímo umístěnému do instalační krabice pod příslušný ovladač, nebo kabelem do rozvaděče na vstupy **modulů v provedení na DIN lištu**. Zde jsme opět vázáni sortimentem takto dodávaných ovladačů na trhu.

Třetí možností je využít **obyčejná tlačítka** bez aretace (žaluziová, „zvonková“ apod..). Zde není možnost signalizace, obvykle pouze jedno nebo dvě tlačítka na ovladač, ale výhodou je, že podobné tlačítko lze zajistit v téměř každém používaném designu. Opět tlačítka připojíme na binární vstupy systému – podobně jako předchozí odstavec.

Čtvrtou možností je **integrace ovladačů** s komunikací jiného výrobce – zde máme přímo k dispozici řešení pro **KNX ovladače**.

9.1.1 Ovladače na sběrnici CIB, design Logus

Pro ovládání osvětlení, žaluzií, větrání a podobných aplikací můžeme využít ovladač **C-WS-0200R-Logus** s jedním hmatníkem (2 tlačítka – nahoře a dole) a **C-WS-0400R-Logus** se dvěma hmatníky (4 tlačítka – každý hmatník tlačítko nahoře a dole). Oba typy ovladačů jsou vybaveny interním čidlem teploty a lze k nim připojit až dvě externí čidla teploty (čidlo teploty v místnosti – samotné čidlo Pt1000 v sousedním rámečku v designu Logus, **S-TS-01R** a druhé čidlo např. **teplota podlahy**). Modul je osazen signalizačními LED diodami. Pro každou klapku je k dispozici LED červená a zelená, jejich ovládání je plně na aplikaci dle požadavku zákazníka.



Obr. 9.1.1.1 Příklad zapojení ovladačů **C-WS-0200R-Logus** a **C-WS-0400R-Logus**

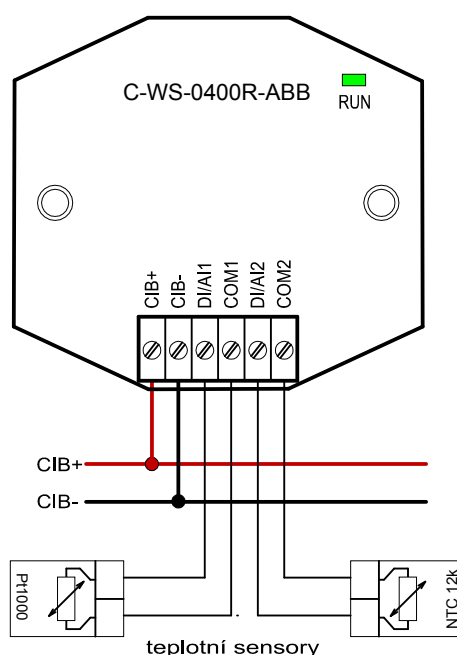
Poznámky:

- 1) čidla teploty mohou být Pt1000, NI1000, NTC 12k nebo jiné NTC s odporem do 100k, délka přívodního kabelu může být až desítky metrů – typické použití **podlahové čidlo**, použitý kabel např. SYKFY a podobný kabel alespoň 1x2 vodiče průměru min. 0,5 mm.
- 2) Modul je řešen jako standardní instalační prvek na instalační krabici (KU68)
- 3) Připojovací vodiče: izolovaná lanka průřezu 0,75mm² s nalisovanou návlečkou, délky cca 100 mm

9.1.2 Ovladače na sběrnici CIB pro designy ABB

Pro ovládání osvětlení, žaluzií, větrání a podobných aplikací můžeme využít ovladače [C-WS-0200R-ABB](#) s jedním hmatníkem (2 tlačítka – nahoře a dole) a [C-WS-0400R-ABB](#) se dvěma hmatníky (4 tlačítka – každý hmatník tlačítko nahoře a dole). Ovladače se osazují hmatníky a rámečky dle konkrétního designu ABB, k dispozici jsou designy Time, Neo, Levit, Tango, a další (dostupné designy na dotaz). Oba typy ovladačů jsou vybaveny interním čidlem teploty a lze k nim připojit až dvě externí čidla teploty (čidlo teploty v místnosti – např. samotné čidlo Pt1000 v sousedním rámečku ve zvoleném designu [S-TS-01R](#) a druhé čidlo např. [teplota podlahy](#)).

Modul je osazen signalizačními LED diodami. Pro každou klapku je k dispozici LED červená a zelená, jejich ovládání je plně na aplikaci dle požadavku zákazníka.



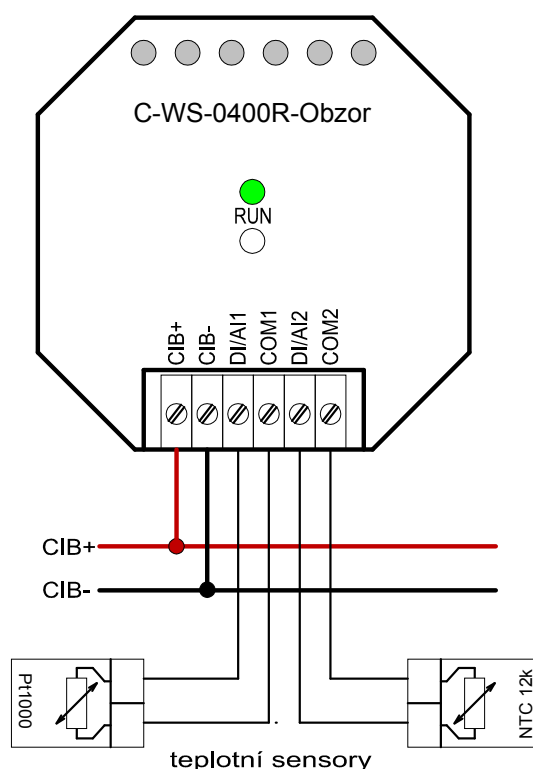
Obr. 9.1.2.1 Příklad zapojení ovladačů [C-WS-0200R-ABB](#) a [C-WS-0400R-ABB](#)

Poznámky:

1. Čidla teploty mohou být Pt1000, NI1000, NTC 12k nebo jiné NTC s odporem do 100k, délka přívodního kabelu může být až desítky metrů – typické použití podlahové čidlo, použitý kabel např. SYKFY a podobný kabel alespoň 1x2 vodiče průměru min. 0,5 mm.
2. Modul je řešen jako standardní instalační prvek na instalační krabici (KU68)
3. Sběrnice CIB a oba univerzální vstupy DI/AI1 a DI/AI2 jsou vyvedeny na svorkovnici v zadní části modulu.

9.1.3 Ovladače na sběrnici CIB, designy Decente, Elegant, Variant

Pro ovládání osvětlení, žaluzií, větrání a podobných aplikací můžeme využít ovladač C-WS-0200R-Obzor s jedním hmatníkem (2 tlačítka – nahoře a dole) a C-WS-0400R-Obzor se dvěma hmatníky (4 tlačítka – každý hmatník tlačítko nahoře a dole). Ovladače se osazují hmatníky a rámečky dle konkrétního designu – Decente, Elegant nebo Variant. Oba typy ovladačů jsou vybaveny interním čidlem teploty a lze k nim připojit až dvě externí čidla teploty (čidlo teploty v místnosti – samotné čidlo Pt1000 v sousedním rámečku ve zvoleném designu, [S-TS-01R](#) a druhé čidlo např. [teplota podlahy](#)). Modul je osazen signalizačními LED diodami. Pro každou klapku je k dispozici LED červená a zelená, jejich ovládání je plně na aplikaci dle požadavku zákazníka.



Obr. 9.1.3.1 Příklad zapojení ovladačů C-WS-0200R-Obzor a C-WS-0400R-Obzor

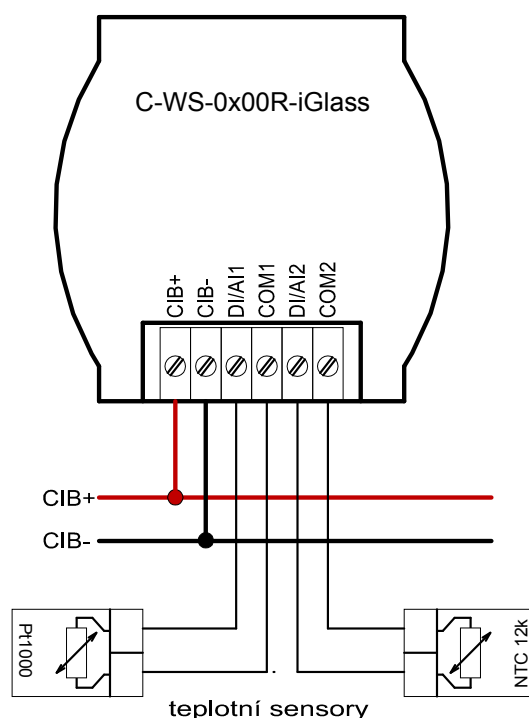
Poznámky:

1. čidla teploty mohou být Pt1000, NI1000, NTC 12k nebo jiné NTC s odporem do 100k, délka přívodního kabelu může být až desítky metrů – typické použití [podlahové čidlo](#), použitý kabel např. SYKFY a podobný kabel alespoň 1x2 vodiče průměru min. 0,5 mm.
2. Modul je řešen jako standardní instalační prvek na instalační krabici (KU68)
3. Sběrnice CIB a oba univerzální vstupy DI/AI1 a DI/AI2 jsou vyvedeny na [svorkovnici](#) v zadní části modulu.

9.1.4 Ovladače na sběrnici CIB, design iGlass

Pro ovládání osvětlení, žaluzií, větrání a podobných aplikací můžeme využít ovladač **C-WS-0x00R-iGlass**, který je k dispozici v několika provedeních podle počtu tlačítek (1 až 6 tlačítek, kruhový ovladač, displej) a mechanického provedení (rozměr skleněného krytu 80 x 80 mm nebo 80 x 120 mm). Ovladače jsou s kapacitními tlačítky a skleněnou čelní plochou. K ovladačům lze připojit až dvě externí čidla teploty (např. čidlo teploty v místnosti – samotné čidlo Pt1000 v sousedním rámečku a druhé čidlo např. [teplota podlahy](#)).

Modul **C-WS-0x00R-iGlass** je osazen LED podsvícením a může reagovat na přiblížení ruky. Podrobnější technické informace, přehled dostupných variant ovladačů, rozměry a další údaje naleznete v [kapitole 14](#).



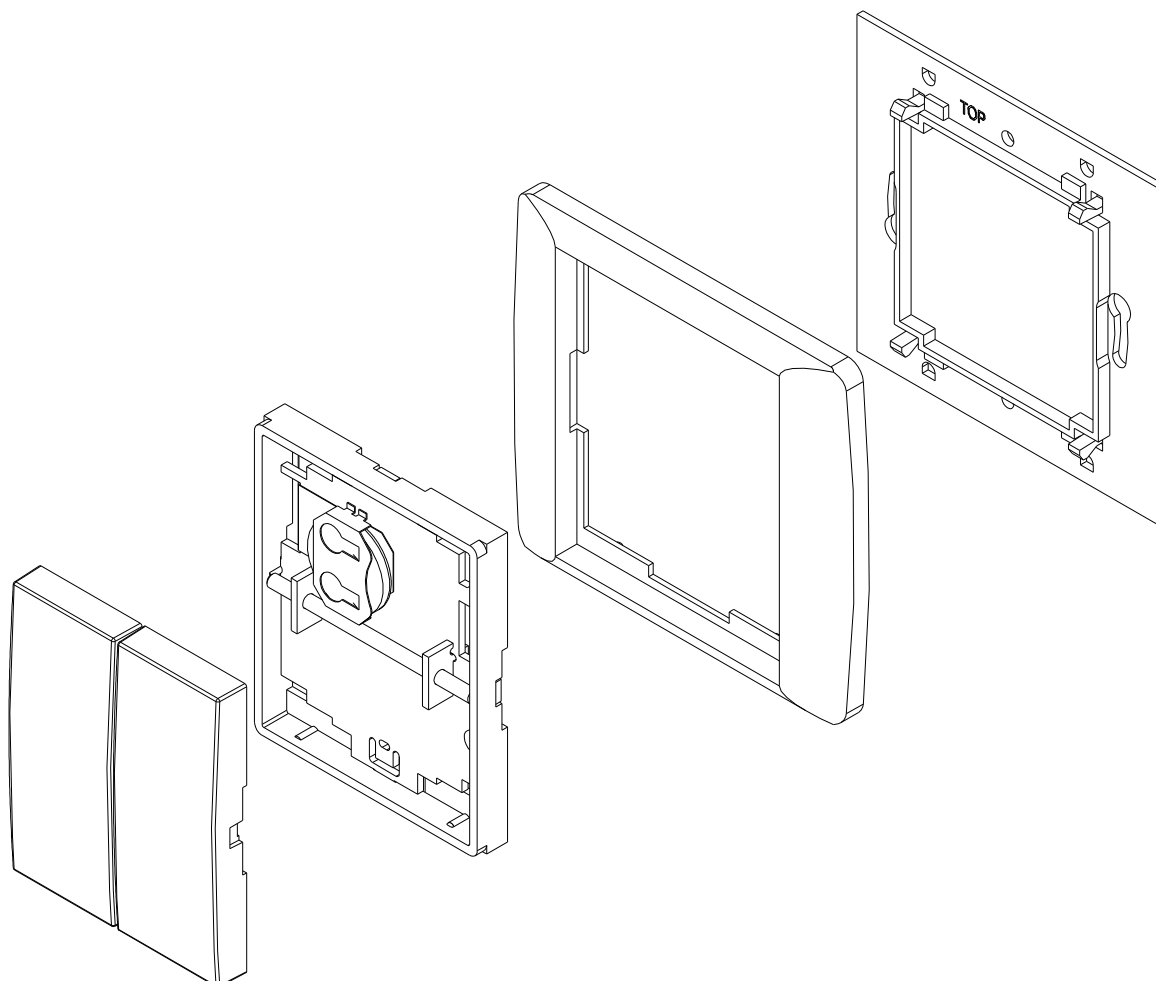
Obr. 9.1.4.1 Příklad zapojení ovladačů **C-WS-0x00R-iGlass**

Poznámky:

1. Čidla teploty mohou být Pt1000, NI1000, NTC 12k nebo jiné NTC s odporem do 100k, délka přívodního kabelu může být až desítky metrů – typické použití [podlahové čidlo](#), použitý kabel např. SYKFY a podobný kabel alespoň 1x2 vodiče průměru min. 0,5 mm.
2. Modul je řešen jako standardní instalační prvek na instalační krabici (KU68)
3. Sběrnice CIB a oba univerzální vstupy DI/AI1 a DI/AI2 jsou vyvedeny na [svorkovnici](#) v zadní části modulu.

9.1.5 Ovladače bezdrátové RFox, design ABB Time

Pro ovládání osvětlení, žaluzií, větrání a podobných aplikací můžeme využít bezdrátový ovladač R-WS-0200R s jedním hmatníkem (2 tlačítka – nahoře a dole) a R-WS-0400R se dvěma hmatníky (4 tlačítka – každý hmatník tlačítko nahoře a dole), dodávaný jako standardní RFox periferní modul. Oba typy ovladačů jsou vyráběny v designu ABB Time, jsou napájeny z lithiové baterie CR2032 umístěné pod hmatníkem (hmatníky). Modul je v plochém provedení umožňujícím upevnění na rovné plochy (nalepení na sklo), na instalační krabici nebo stěnu, nebo i volně položené.



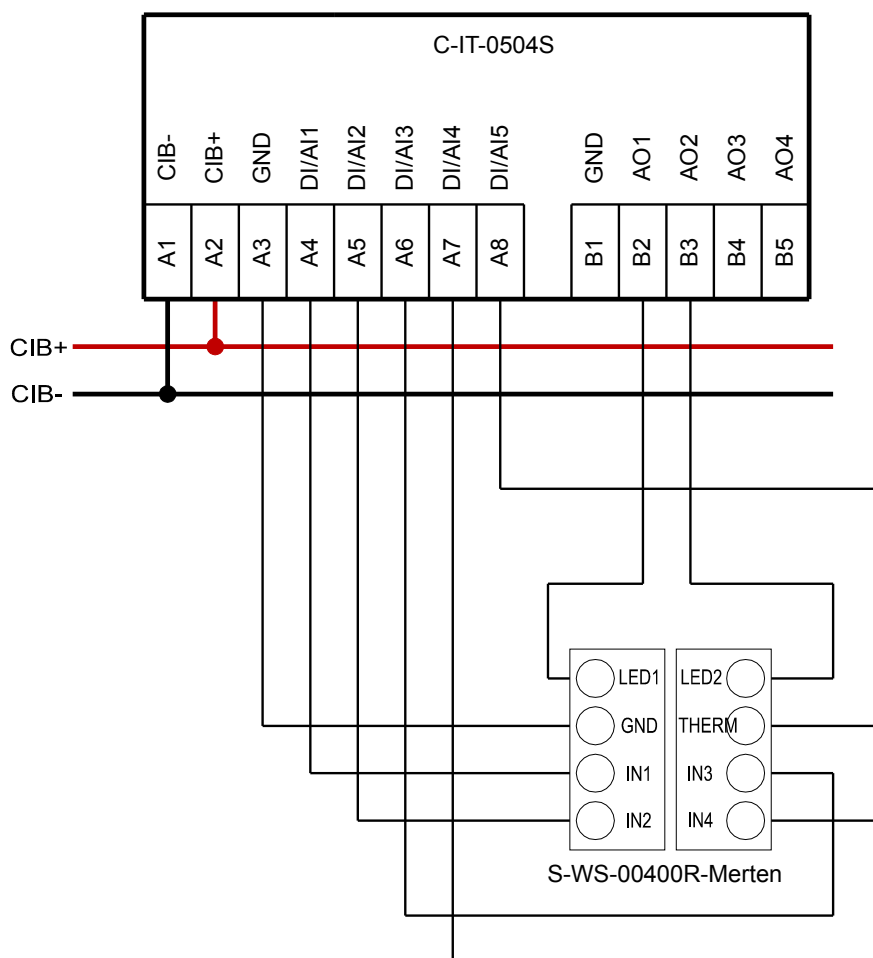
Obr. 9.1.5.1 Provedení ovladačů R-WS-0200R a R-WS-0400R

Poznámky:

- 1) Modul se skládá s hmatníky, elektroniky v mezirámečku, standardního rámečku (na obrázku ABB Element) a nosné části (na obrázku zleva doprava)
- 2) baterie je v levém horním rohu, z výroby je odpojena izolačním páskem, který se zezadu vytáhne v okamžiku bondování k systému
- 3) nosná část je s plochou zadní částí s možností přilepení nebo přišroubování (otvory se standardní roztečí 60 mm)

9.1.6 Krátkocestná tlačítka S-WS-0004R-Merten, připojení k C-IT-0504S

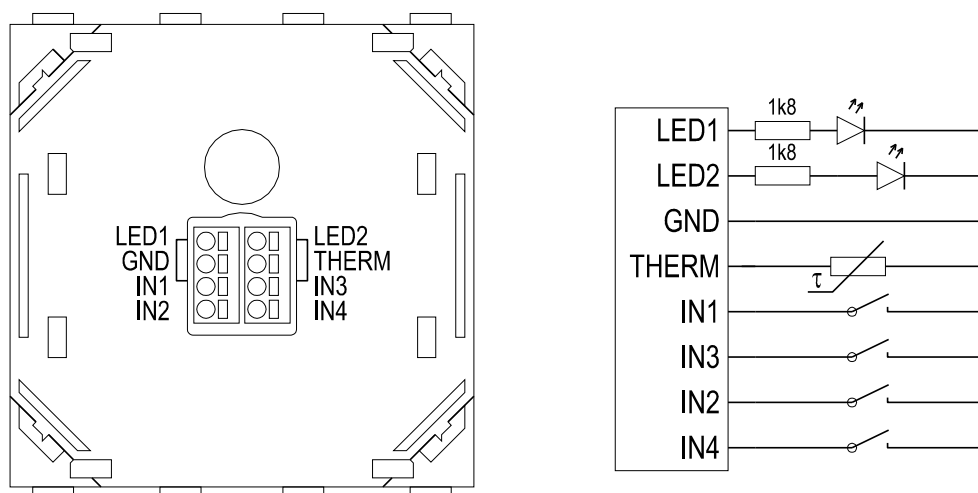
S-WS-0400R-Merten je ovladač s krátkocestným ovládáním s LED signalizací a čidlem teploty. Ovladač se připojuje k zařízení, které umožňuje číst binární vstupy, ovládat LED binárními výstupy a měřit teplotu (pod hmatníkem modulu je osazeno čidlo NTC 12k), např. lze použít CFox modul C-IT-0504S. S-WS-0400R-Merten lze připojit i k jiným vstupům a výstupům při zachování polarity vstupů a výstupů. Lze použít i modul C-IT-0908S-PNP, ale je nutno do série s binárními výstupy modulu C-IT-0908S zařadit sériové odpory cca 3k3 (abychom dodrželi max. proud 3 mA na výstup modulu C-IT-0908S). Led výstupy lze spínat i jinými analogovými výstupy, které při 10 V dodají proud 5 mA.



Obr. 9.1.6.1 Příklad připojení ovladače S-WS-0400R-Merten k modulu C-IT-0504S

Poznámky:

- 1) Modul se skládá s hmatníků, základního dílu s tlačítky, LED diodami, čidlem teploty a [svorkovnicí](#) a nosné části pro upevnění na instalační krabici, ke kterým se doplní standardní rámeček Merten
- 2) Rozmístění signálů na [svorkovnici](#) je uvedeno v příkladu zapojení a umístění [svorkovnice](#) na zadní straně modulu je nakresleno na následujícím obrázku

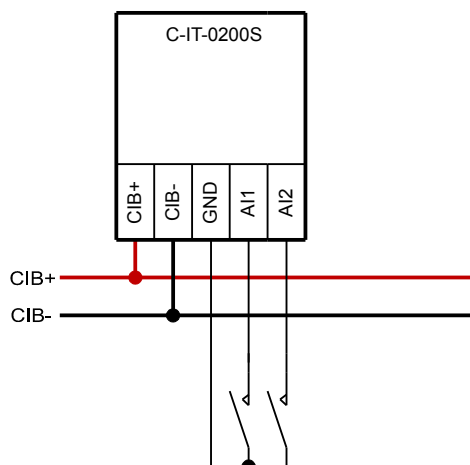


Obr. 9.1.6.2 Umístění **svorek** na zadní straně modulu S-WS-0400R-Merten

9.1.7 Nástěnná tlačítka snímaná vstupním modulem C-IT-0200S

Chceme-li snímat ovladače (tlačítka) v jiných designech, můžeme využít ze standardního sortimentu vybraného výrobce tlačítka bez aretace a připojit je na CIB modul s binárními vstupy.

Pro ovladač s jedním nebo dvěma tlačítky s výhodou využijeme modul C-IT-0200S, který můžeme umístit přímo do instalační krabice pod ovladač.



Obr. 9.1.7.1 Příklad zapojení dvou tlačítek snímaných modulem C-IT-0200S

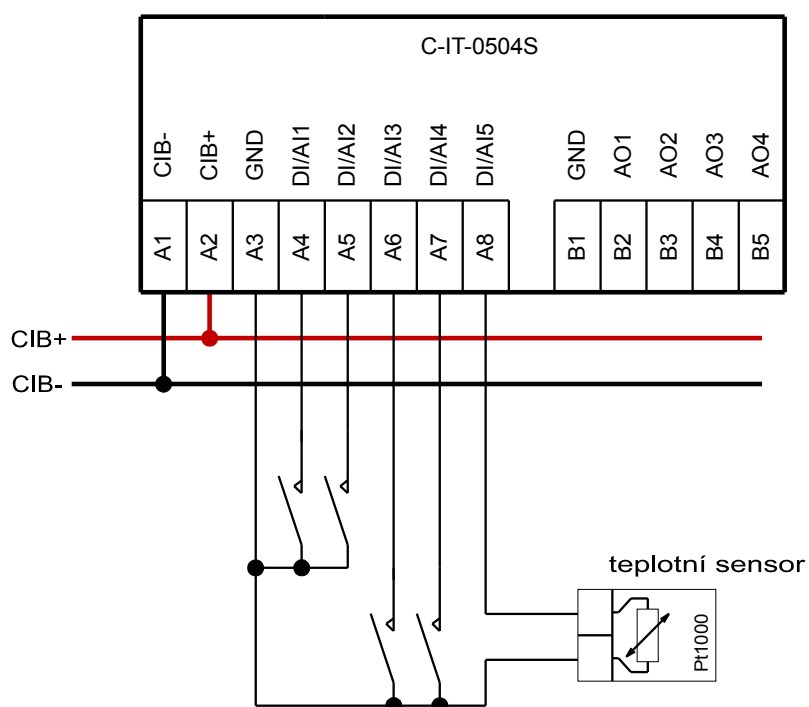
Poznámky:

- 1) všechny vývody modulu (CIB i vstupy) jsou vyvedeny na izolovaná lanka délky cca 100 mm zakončená návlečkou, která přímo instalujeme do svorek nástěnného tlačítkového ovladače.

9.1.8 Nástěnná tlačítka snímaná vstupním modulem C-IT-0504S

Podobným způsobem jako [C-IT-0200S](#) můžeme využít i vestavný modul [C-IT-0504S](#), kterým můžeme např. snímat 4 tlačítka ovladače, měřit teplotu v interiéru a je-li ovladač vybaven LED diodami, můžeme ovládat až 4 LED.

Modul je osazen 5 vstupy, které mohou být konfigurované (společně pro 4 vstupy a pátý samostatně) jako analogové (připojení čidel teploty, např. [Pt1000](#)), binární (připojení tlačítek, vyvážené vstupy). Dále je vybaven 4 analogovými výstupy 0÷10 V, max. 3 mA na výstup (napájení LED diod ovladačů, ovládání osvětlení, vytápění).



Obr. 9.1.8.1 Příklad zapojení tlačítek a teploty snímaných modulem [C-IT-0504S](#)

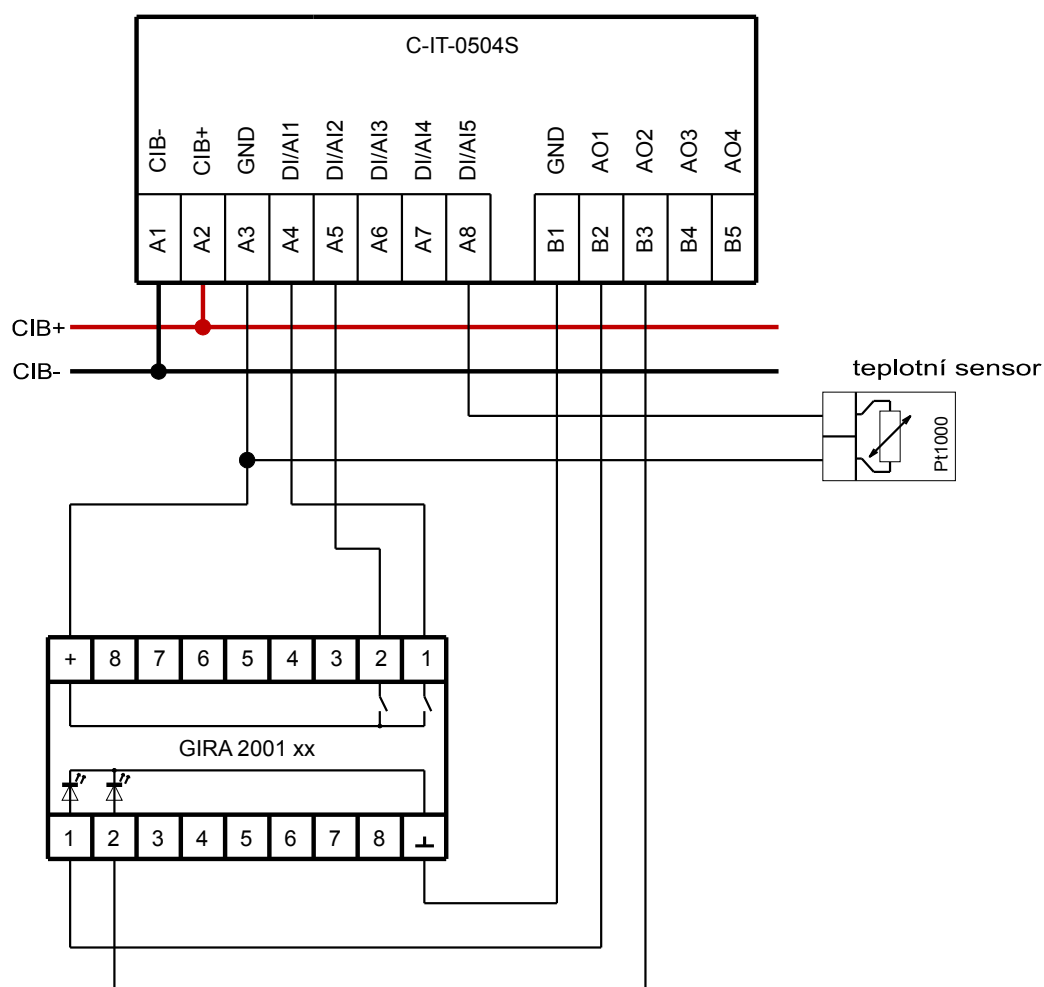
Poznámky:

- 1) příklad zobrazuje možnou konfiguraci modulu 4+1 (4 vstupy kontaktní, pátý vstup analogový, je možná i obrácená kombinace nebo všechny vstupy binární, resp. analogové)
- 2) Analogové výstupy je možné využít např. pro řízení předřadníků osvětlení apod.

9.1.9 Ovladač GIRA 2001 xx snímáný vstupním modulem C-IT-0504S

Tlačítkový ovladač GIRA 2001 je osazen dvěma krátkocestnými tlačítky (jmenovité napájení 24V AC/DC) a dvěma LED (napájení 24VDC, 1 mA). Lze jej připojit k vestavnému modulu [C-IT-0504S](#), který se umístí do krabice pod ovladač a získáme plnohodnotný ovladač na CIB sběrnici. Zároveň máme k dispozici další 3 vstupy, např. pro měření teploty v místnosti (v sousedním rámečku čidlem teploty Pt1000 – viz [kap. 10.1.4](#)) a teploty podlahy.

Podobným způsobem zapojíme i ovladač GIRA 2003 se šesti tlačítky, který můžeme připojit na modul C-IT-09008S. Podobný příklad je uveden v následující kapitole (ovladač Jung).



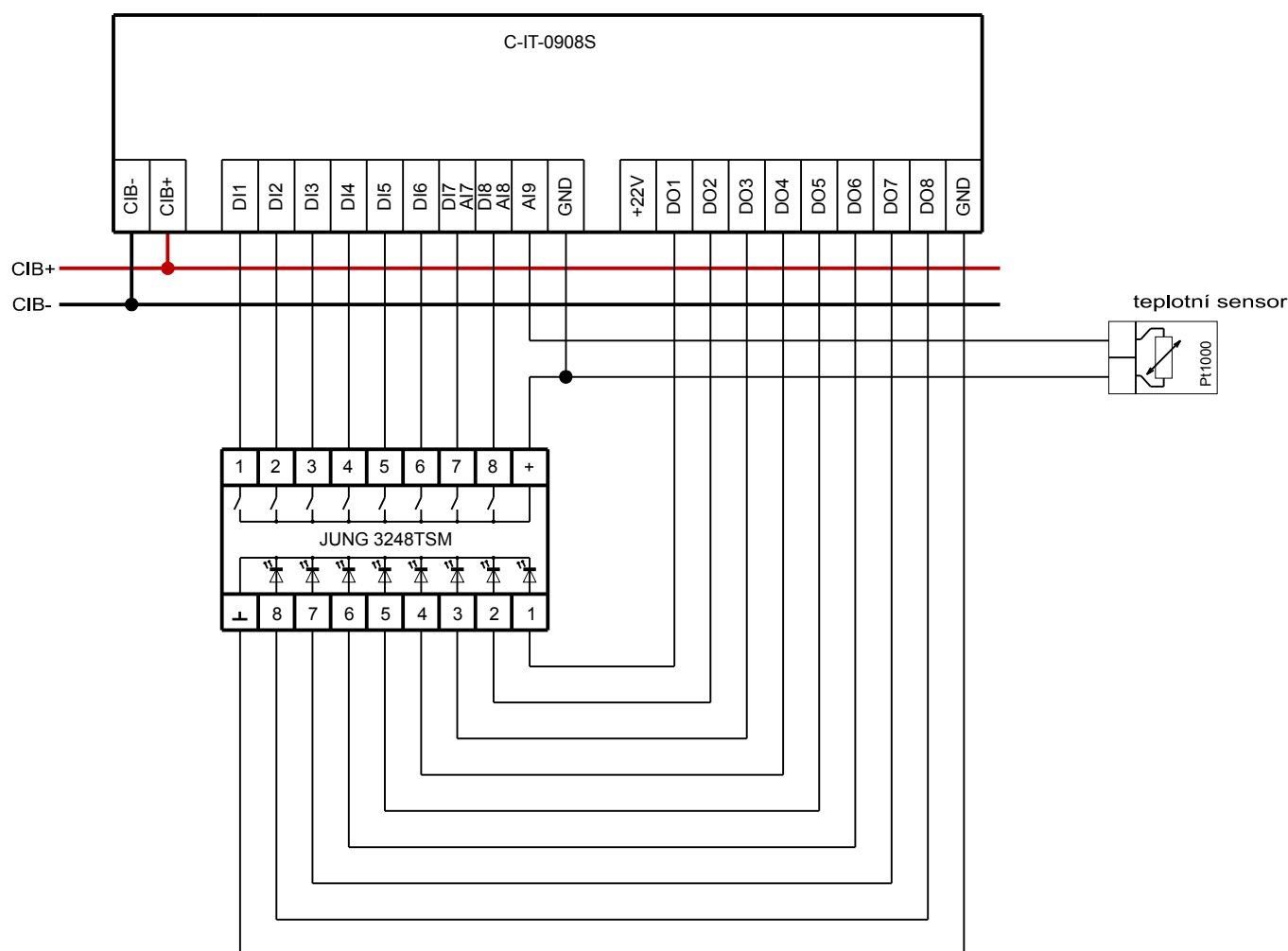
Obr. 9.1.9.1 Příklad zapojení ovladače GIRA 2001 a čidla teploty k modulu [C-IT-0504S](#)

Poznámky:

- 1) Analogové výstupy modulu [C-IT-0504S](#) mají na výstupu max. 10V, 3mA, LED diody na ovladači vybuzené těmito výstupy svítí bez problémů. Analogové výstupy je potřeba ovládat jako binární – tj. pracovat s hodnotami 0% a 100%.
- 2) Modul [C-IT-0504S](#) je zakončen vodiči délky cca 100mm, které přímo zapojíme do konektoru ovladače GIRA (barvy vodičů a další informace jsou uvedeny v kapitole [C-IT-0504S](#)).

9.1.10 Ovladač JUNG 3248TSM snímáný vstupním modulem C-IT-0908S

Tlačítkový ovladač JUNG 3248TSM je osazen osmi krátkocestnými tlačítky (jmenovité napájení 24V AC/DC) a osmi LED (napájení 24VDC, 1 mA). Lze jej připojit k vestavnému modulu [C-IT-0908S](#) (provedení PNP – obj. č. TXN 133 52), který se umístí do krabice pod ovladač a získáme plnohodnotný ovladač na CIB sběrnici. Zároveň máme k dispozici další vstup, např. pro měření teploty v místnosti (v sousedním rámečku samostatným čidlem teploty Pt1000 – viz čidlo teploty [S-TS-01R](#)). Výstupy DO1 až DO8 jsou určeny pouze pro buzení LED diod proudem cca 3 mA.



Obr. 9.1.10.1 Příklad zapojení ovladače JUNG 3248TSM a čidla teploty k modulu [C-IT-0908S](#)

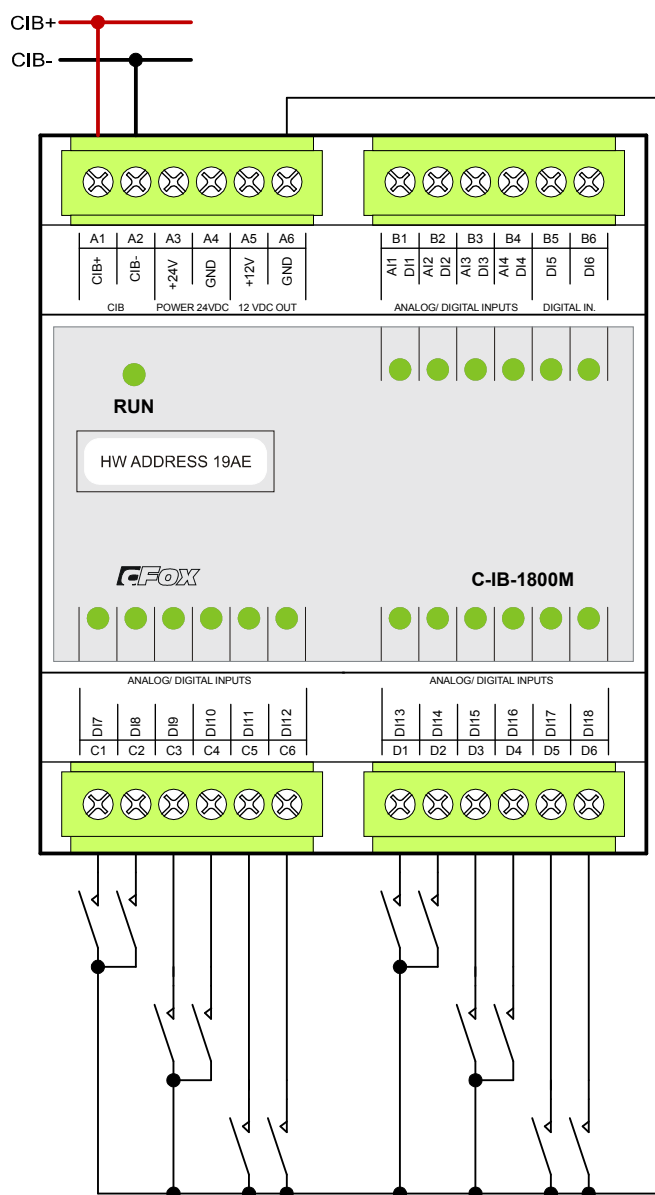
Poznámky:

1. výstupy a vstupy modulu [C-IT-0908S](#) jsou vyvedeny na samostatné barevné vodiče, které přímo zasuneme do příslušných svorek (bezšroubová svorkovnice) na zadní straně ovladače Jung (analogicky se zapojují i ovladače GIRA 2001 a GIRA 2003)
2. modul C-IT-0908S je vyráběn ve dvou variantách, musíme použít variantu s PNP výstupy, obj. č. TXN 133 52 (bez záčísí)

9.1.11 Tlačítka snímaná modulem C-IB-1800M v rozvaděči

Pro instalaci, kdy předpokládáme umístění modulů řídicího systému v rozvaděči, je určen modul C-IB-1800M. Umístíme jej do hlavního rozvaděče (spolu se základním modulem) nebo do podružných rozvodnic (tak, abychom optimalizovali množství kabelů v domě).

Tento modul můžeme zároveň využít pro připojení detektorů EZS, dále vstupy AI/DI1 až AI/DI4 můžeme také využít pro měření teploty, nebo zpracování pulzních vstupů od měřičů elektriny, průtokoměrů apod... Podrobnější informace o napájení, maximálních příkonech atd... naleznete v kapitole s popisem modulu [C-IB-1800M](#).



Obr. 9.1.11.1

Příklad zapojení tlačítek snímaných modulem C-IB-1800M

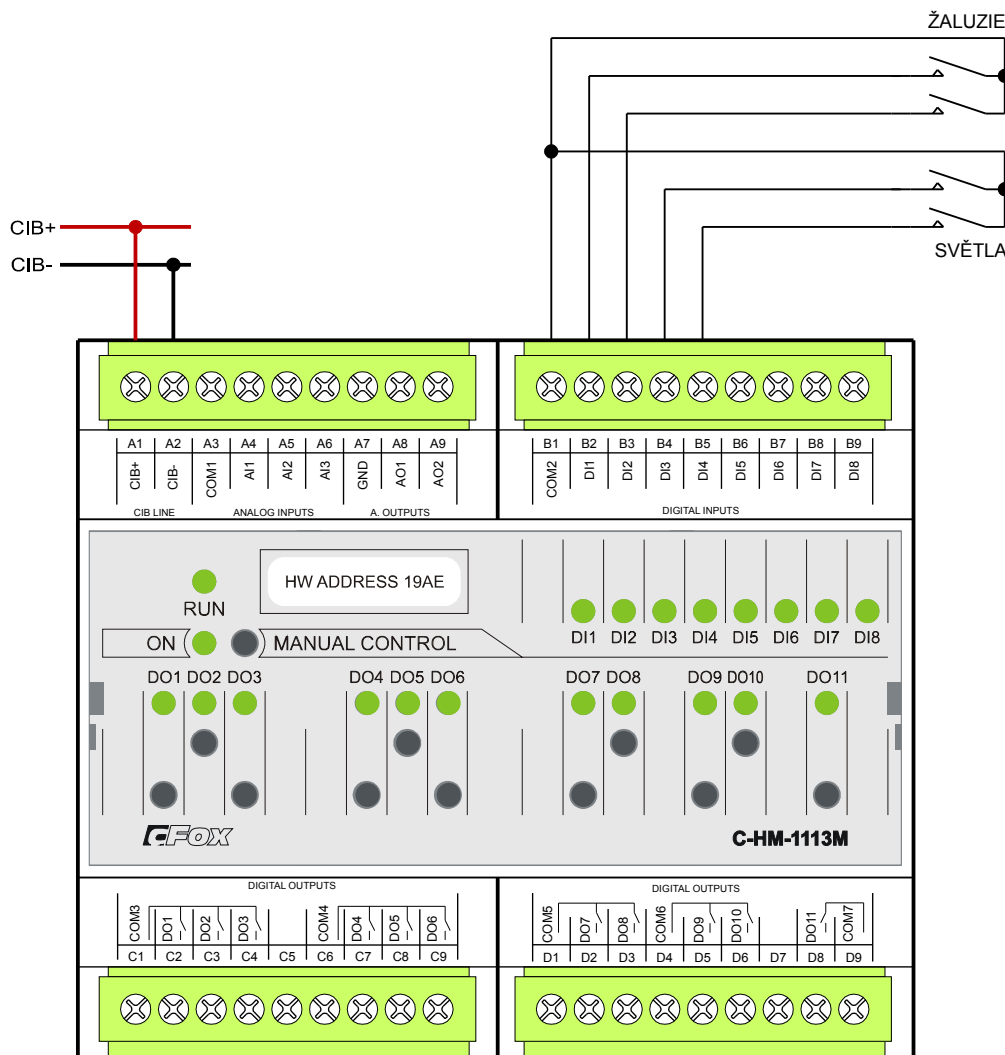
Poznámky:

- 1) Kabel k tlačítkovým ovladačům např. [SYKFY](#), [J-Y\(St\)Y](#) apod., délka kabelu cca do 30 m.
- 2) Je-li více ovladačů v jednom místě, můžeme všechny vstupy vést společným vícežilovým kabelem. Společným kabelem lze vést popř. i čidlo teploty (např. mám-li na stěně vícenásobný rámeček s tlačítkovým ovladačem a čidlem teploty, lze všechny tyto signály vést společným kabelem do rozvaděče), pak vždy použijeme stíněný kabel.
- 3) Při větších délkách kabelů a ev. souběhu s NN rozvody doporučujeme stíněné kabely (omezení rizika falešného sepnutí tlačítka vlivem rušení).

9.1.12 Tlačítka snímaná modulem C-HM-1113M v rozvaděči

Chceme-li snímat ovladače (tlačítka) v jiných designech, můžeme využít ze standardního sortimentu vybraného výrobce tlačítka bez aretace a připojit je na CIB modul s binárními vstupy.

Pro instalaci, kdy předpokládáme umístění modulů řídicího systému v rozvaděči, jsou také vhodné moduly **C-HM-1113M** a **C-HM-1121M**. Umístíme je do hlavního rozvaděče (spolu se základním modulem) nebo do podružných rozvodnic (tak, abychom optimalizovali množství kabelů v domě).



Obr. 9.1.12.1 Příklad zapojení tlačítek snímaných modulem **C-HM-1113M**

Poznámky:

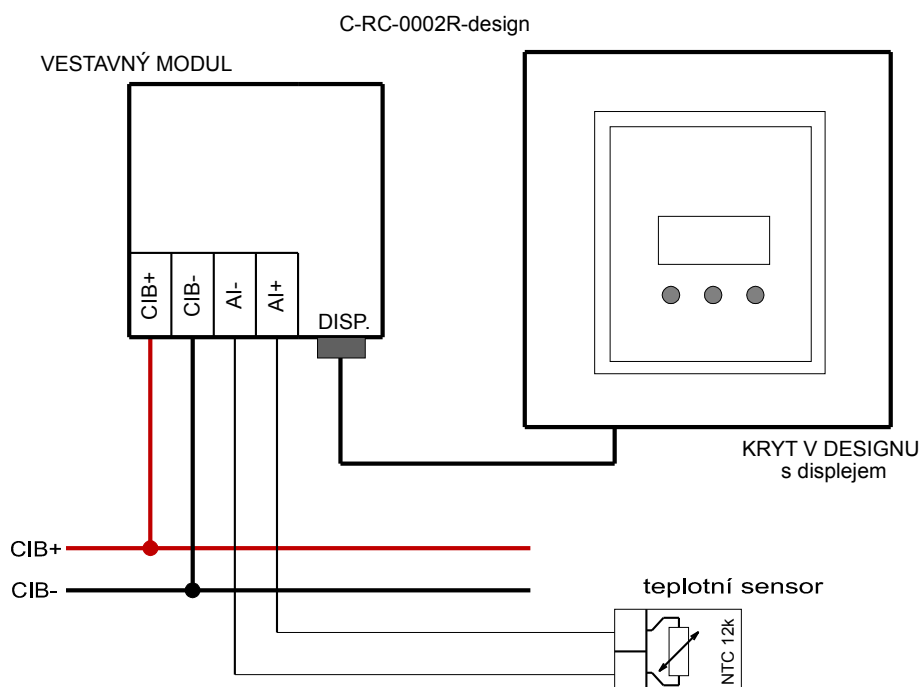
- 4) Kabel k tlačítkovým ovladačům např. **SYKFY**, **J-Y(St)Y** apod., délka kabelu cca do 30 m.
- 5) Je-li více ovladačů v jednom místě, můžeme všechny vstupy vést společným vícežilovým kabelem. Společným kabelem lze vést popř. i čidlo teploty (např. mám-li na stěně vícenásobný rámeček s tlačítkovým ovladačem a čidlem teploty, lze všechny tyto signály vést společným kabelem do rozvaděče), pak vždy použijeme stíněný kabel.
- 6) Při větších délkách kabelů a ev. souběhu s NN rozvody doporučujeme stíněné kabely (omezení rizika falešného sepnutí tlačítka vlivem rušení).

9.2 Displeje a ovladače vytápění na stěnu

9.2.1 Ovládací modul vytápění C-RC-0002R-design

Pro řadu designů je k dispozici modul s displejem v nástěnném provedení. Modul je proveden vždy v příslušném designu elektroinstalace, obsahuje displej (zobrazení teploty), tlačítka (korekce teploty a změna režimu), LED a interní čidlo teploty a vývody pro připojení externího čidla teploty (např. [teplota podlahy](#)).

Modul se skládá ze dvou částí. Vestavná část obsahuje vlastní elektroniku čidla a je zakončena 4-mi vodiči (CIB a externí čidlo teploty) a konektorem, do kterého se zasune kablík z druhé části. Druhá část je vlastní designový prvek na zeď s instalovaným displejem, tlačítky, LED a čidlem teploty vyvedeným na kablík délky 70 mm zakončeným konektorem. Druhé čidlo teploty (NTC 12 k nebo NTC do 100k) je pro např. [měření teploty podlahy](#).



Obr. 9.2.1.1 Příklad zapojení ovládacího modulu [C-RC-0002R-design](#) včetně ext. čidla teploty

Poznámky:

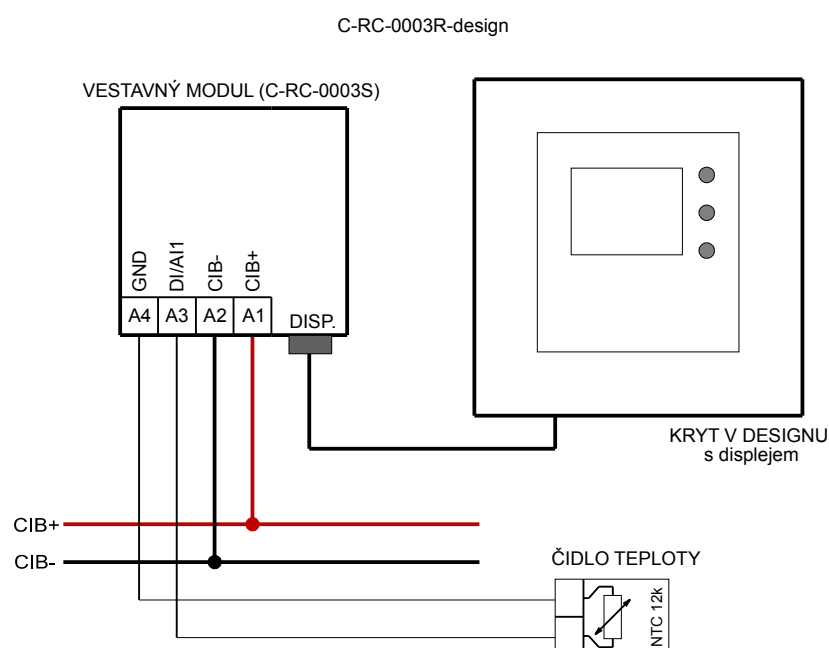
- 1) externí čidlo teploty musí být NTC 12k nebo jiné NTC s odporem do 100k, délka přívodního kabelu může být až desítky metrů – typické použití podlahové čidlo, použitý kabel např. [SYKFY](#) a podobný kabel alespoň 1x2 vodiče průměru min. 0,5 mm.
- 2) Modul je řešen jako malý vestavný modul do standardní instalační krabice (KU68), modul je zakončen čtyřmi vodiči délky cca 10 cm (sběrnice CIB a externí čidlo teploty) a konektorem, do kterého se zasune kabel z horní části modulu – vlastní krytky v designu s osazeným displejem, tlačítky, LED a čidlem teploty

9.2.2 Ovládací modul vytápění C-RC-0003R-design

Pro řadu designů je k dispozici modul s malým grafickým displejem v nástěnném provedení. Modul je proveden vždy v příslušném designu elektroinstalace, obsahuje displej (zobrazení dvou veličin a několika symbolů), tlačítka (korekce teploty a změna režimu) a interní čidlo teploty a relativní vlhkosti (RH) a vývody pro připojení externího čidla teploty (např. [teplota podlahy](#)).

Modul se skládá ze dvou částí. Vestavná část obsahuje vlastní elektroniku čidla a je zakončena 4 pólovou svorkovnicí s vyvedenou sběrnicí CIB a externím čidlem teploty a konektorem, do kterého se zasune kablík z druhé části.

Druhá část je vlastní designový prvek (např. Logus – viz obrázky na konci této kapitoly) na zeď s instalovaným vlastním displejem, tlačítky a čidlem teploty a RH vyvedeným na kablík délky 70 mm zakončeným konektorem. Druhé čidlo teploty ([Pt1000](#), [Ni1000](#), [NTC 12 k](#) nebo [NTC do 160k](#)) je pro např. [měření teploty podlahy](#).



Obr. 9.2.2.1 Příklad zapojení ovládacího modulu [C-RC-0003R-design](#) včetně ext. čidla teploty

Poznámky:

1. externí čidlo teploty musí být [Pt1000](#), [Ni1000](#), [KTY81-121](#), [NTC 12k](#) nebo jiné NTC s odporem do 160k, délka přívodního kabelu může být až desítky metrů – typické použití [podlahové čidlo](#), použitý kabel např. [SYKFY](#) a podobný kabel alespoň 1x2 vodiče průměru min. 0,5 mm.
2. Modul se instaluje do standardní instalační krabice (KU68)
3. Některé varianty designů (např. UNICA) mají displeje bez podsvícení – konkrétní provedení a jeho vlastnosti je nutno konzultovat s obchodním oddělením firmy Teco a. s.



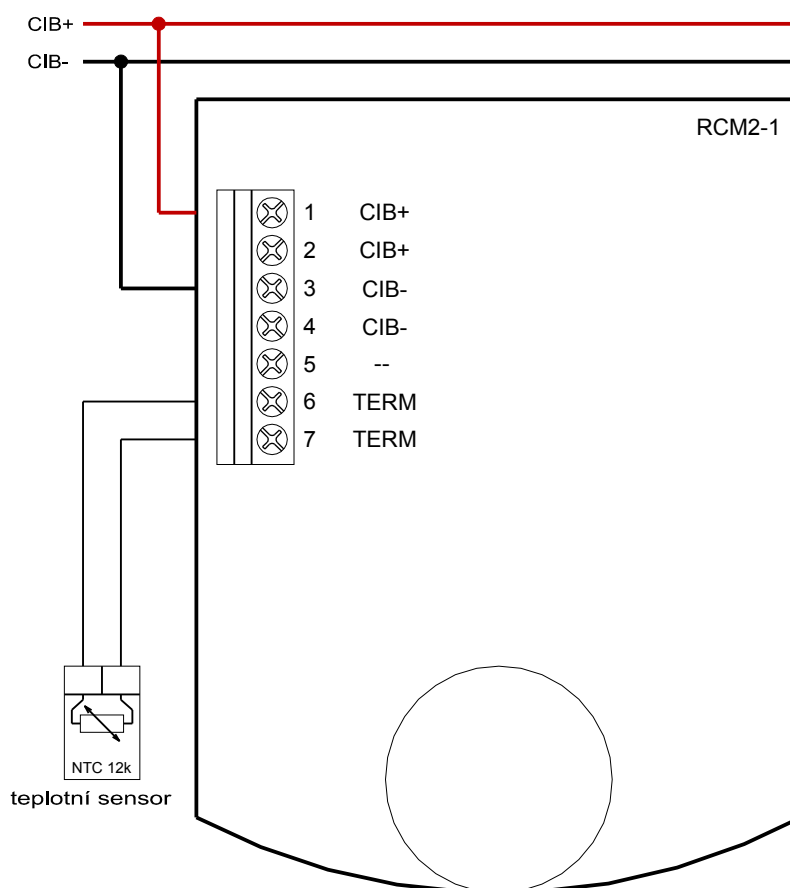
Příklad provedení displeje v provedení EfaPel Logus

9.2.3 Ovládací modul vytápění, klimatizace a osvětlení RCM2-1, CFox

Pro komfortní a přitom velmi jednoduchou a přehlednou možnost ovládání vytápění – korekce teploty, změnu režimu vytápění, manuální řízení otáček ventilátoru (stupňové i plynulé), zobrazení venkovní teploty a času můžeme využít modul [RCM2-1](#).

Modul je osazen interním čidlem teploty a umožňuje připojit externí čidlo teploty NTC 12k.

Upevňuje se pomocí 2 nebo 4 šroubů na krabici pod omítku o průměru 60 mm nebo na stěnu. Modul je osazen znakovým displejem se speciálními symboly. Náhled na displej se všemi symboly je na konci této příručky, kapitola [RCM2-1](#).



Obr. 9.2.3.1 Příklad zapojení ovládacího modulu [RCM2-1](#) včetně čidla teploty

9.2.4 Ovládací modul vytápění, klimatizace a osvětlení R-RC-0001R, RFox

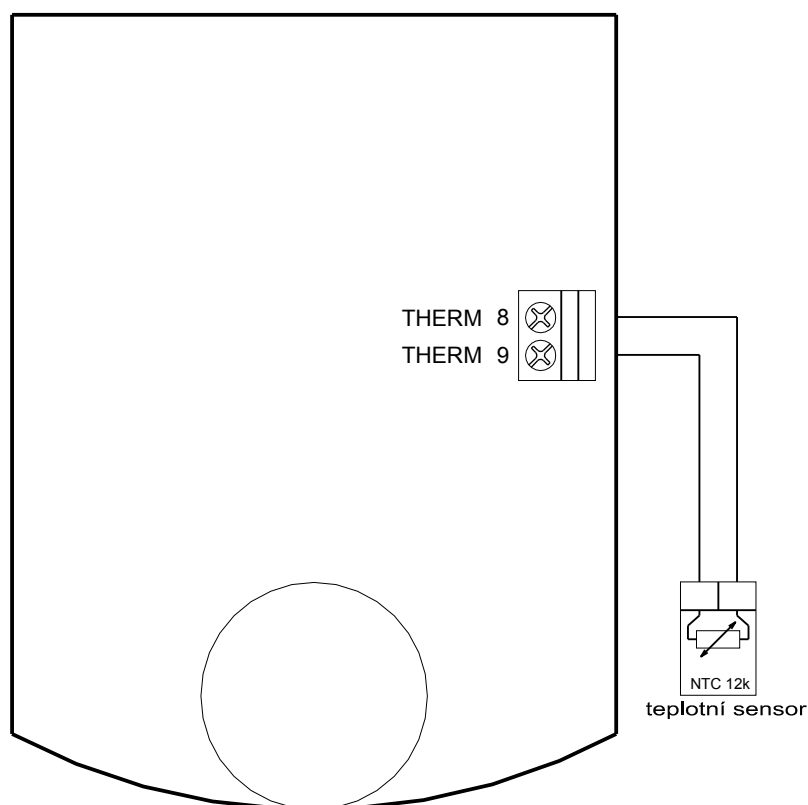
Pro komfortní a přitom velmi jednoduchou a přehlednou možnost ovládání vytápění – korekce teploty, změnu režimu vytápění, manuální řízení otáček ventilátoru (stupňové i plynulé), zobrazení venkovní teploty a času můžeme využít bezdrátovou verzi ovladače R-RC-0001R.

Modul je osazen interním čidlem teploty a umožňuje připojit externí čidlo teploty **NTC 12k** (např. měření teploty podlahy).

Upevňuje se pomocí 2 nebo 4 šroubů na krabici pod omítku o průměru 60 mm nebo na stěnu.

Modul je osazen LCD displejem se zobrazením hodnoty (teplota, čas, vlhkost, otáčky, topení, chlazení....) a řada grafických ikon používaných v oblasti vytápění, ventilace, klimatizace (displej a základní funkční možnosti jsou shodné s **modulem RCM2-1**).

Modul je napájen LiSOCl₂ baterií AA 3,6 V, ER14505M, umístěnou uvnitř modulu.



Obr. 9.2.4.1 Příklad zapojení ovládacího modulu R-RC-0001R včetně čidla teploty

Poznámky:

- 1) Externí čidlo připojujeme kabelem, které je součástí čidla, nebo můžeme použít libovolný dvoužilový kabel s průměrem vodiče alespoň 0,3 mm, délka kabelu až 20 m

9.3 Infračervené (IR) ovládání

Pro ovládání pomocí IR dálkového ovladače (příjem IR kódu) nebo pro vysílání IR kódů (vysílání IR) je k dispozici modul **C-RI-0401R**, který se skládá z vestavné části (vlastní elektronika modulu, připojení na CIB), samostatně k dispozici jako **C-RI-0401S** a designové části, realizované v požadovaném designu - modul na zed' s vestavěným IR vysílačem a přijímačem s čidlem osvětlení a teploty, dodávaný pod objednacím číslem TXN 133 47 (přesná skladba objednáčeho čísla a další informace je dle katalogu produktů a popř. dohody s obchodním oddělením firmy Teco a. s.).

Modul umožňuje i zakázkové provedení viditelné části (dle designu elektroinstalace, neosazen všemi prvky – např. vynechat čidlo osvětlení, nebo naopak IR část), nebo i speciální provedení dle požadavku zákazníka (vestavba IR vysílače do zařízení apod.).

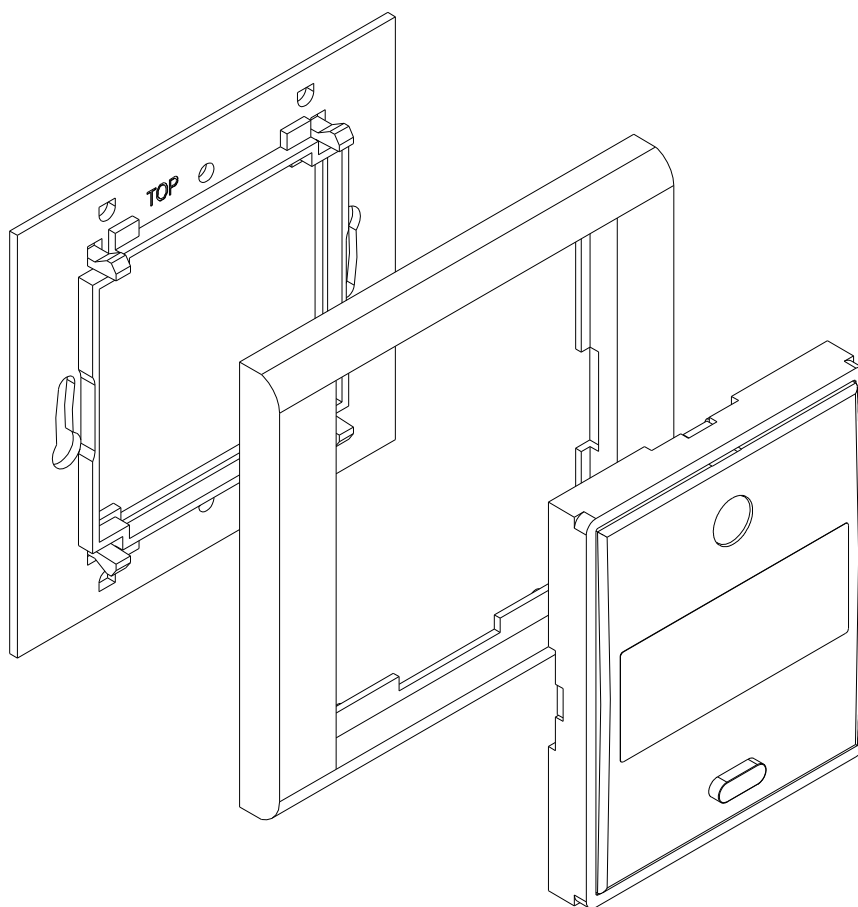
Zároveň umožňuje vzdálené umístění IR vysílače a IR přijímače (např. v různých místnostech nebo jiných stěnách téže místnosti) – pak se modul dodává v provedení **C-RI-0401S** a k němu samostatně vlastní IR přijímač a vysílač (elektronické součástky), které si již zákazník sám mechanicky instaluje a zapojí.

9.3.1 IR vysílač a přijímač v designu na zed' C-RI-0401R-design

Modul **C-RI-0401R-design** obsahuje **přijímač a vysílač IR signálu**. Ty jsou určeny pro snímání a generování signálu z ovladačů používajících se pro ovládání různých typů přístrojů jako jsou např. klimatizační jednotky. Zachycený IR signál z ovladače je možné uložit v modulu a poté ho znovu reprodukovat.

Modul je dále standardně osazen čidlem osvětlení a teploty v interiéru. Následující obrázek znázorňuje mechanické provedení – krytka s čidly a vestavěnou elektronikou, dále standardní rámeček a spodní díl, který se upevní na běžnou instalační krabici, naklapne se na něj rámeček s elektronikou a skrz něho jde kabel do druhé části modulu – sběrnicevého dílu (samostatně je k dispozici jako **C-RI-0401S**).

Modul je k dispozici ve více designech, konkrétní design dle požadavku zákazníka je na dotaz.



Obr. 9.3.1.1 Sestava designové části modulu **C-RI-0401R-Time**

9.4 Integrace multimediálních systémů

9.4.1 Propojení AV systému Control4 se systémem Foxtrot.

Pro rozšíření systému Foxtrot o distribuci hudby a videa do celého domu a ovládání zábavní a spotřební elektroniky je k dispozici integrační modul systému **Control4** pro systém Foxtrot. Vzájemným propojením získáme ucelený systém řízení a ovládání domu od vytápění, osvětlení, zastínění a zabezpečení až po kompletní multimediální systém a řízení řady dalších technologií.

Integrační modul je nutno propojit do stejné lokální sítě (LAN) spolu s základním modulem Foxtrot a řídicí jednotkou systému **Control4**. Z prostředí FoxTool (podobně i Mosaic) se vyexportuje konfigurace HW periferních modulů na CIB sběrnici a tento soubor se nahraje do Integračního modulu. V tu chvíli se v **Control4** objeví seznam prvků CIB (tlačítka, relé, teploty..) se kterými můžeme pracovat – spouštět tlačítka hudbu a filmy, vypínat a zapínat klimatizace a AV techniku, vizualizovat stavy, ovládat relé na CIB z TV, panelů, chytrých telefonů apod.



Obr. 9.4.1.1 Ilustrační příklad propojení systémů **Control4** a Foxtrot

Poznámky:

- 1) Propojení systémů **Control4** a Foxtrot zajišťuje Integrační modul zapojený do stejné LAN spolu s základním modulem Foxtrot a řídicí jednotkou **Control4**. Tudiž není na straně Foxtroty žádný speciální požadavek na HW připojení. Vše se řeší standardním zapojením do sítě LAN (připojení Ethernet 10/100 Mbit – viz příklady v [dokumentaci \[4\]](#))
- 2) Podrobné informace o instalaci systému **Control4** včetně vzájemné integrace se systémem Foxtrot a podpory zajistí firma **Yatun**, dodavatel systému **Control4**.

9.4.2 Propojení AV systému Bang&Olufsen se systémem Foxtrot.

K dispozici je podpora pro propojení AV systému [Bang&Olufsen](#) se systémem Foxtrot. Propojení je realizováno pomocí sériové linky RS232 s jednotkou MasterLink Gateway systému [B&O](#).

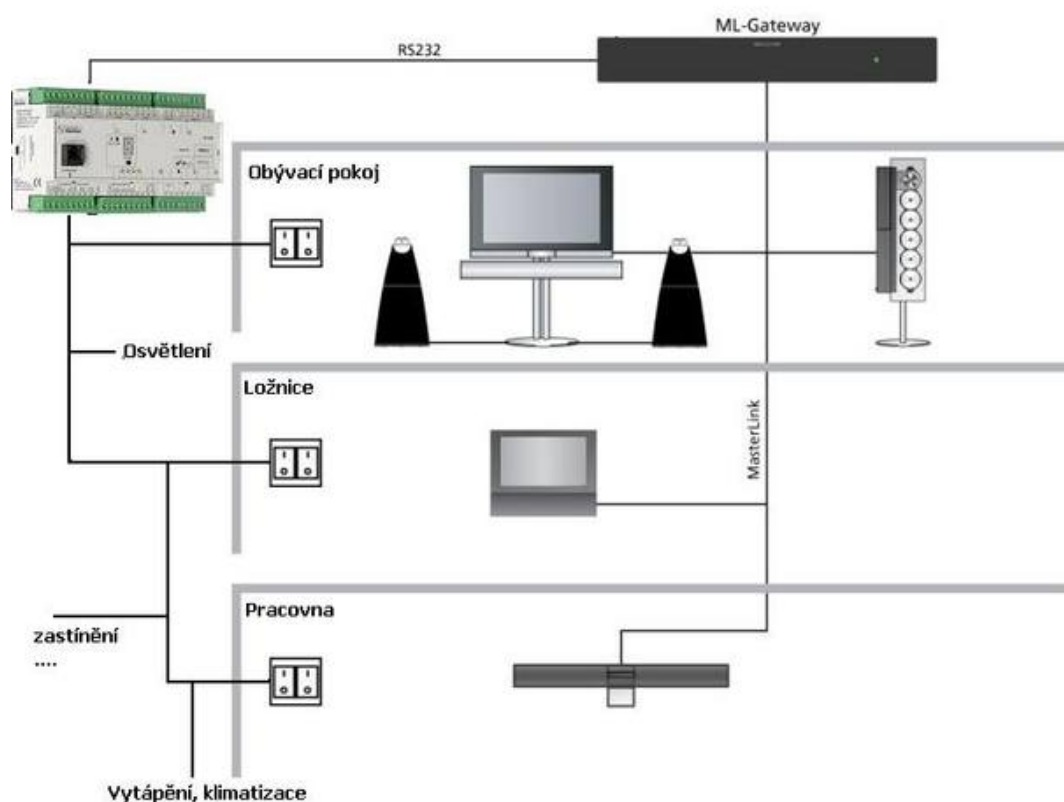
Přímo ze WEB stránek Foxtrotu lze ovládat systém, opačně Foxtrot je schopen přijímat povely ze systému [B&O](#). Konkrétní provedení je pak dáno konkrétním projektem a rozsahem toho, co si koncový zákazník přeje naopak ovládat napřímo z ovladačů systému [B&O](#).

Master Link Gateway je modul určený pro ucelenou integraci mezi audiovizuálními produkty [B&O](#) a produkty výrobců systémů řízení. Modul je určen pro instalaci do 19" racku nebo položit volně na rovnou podložku.

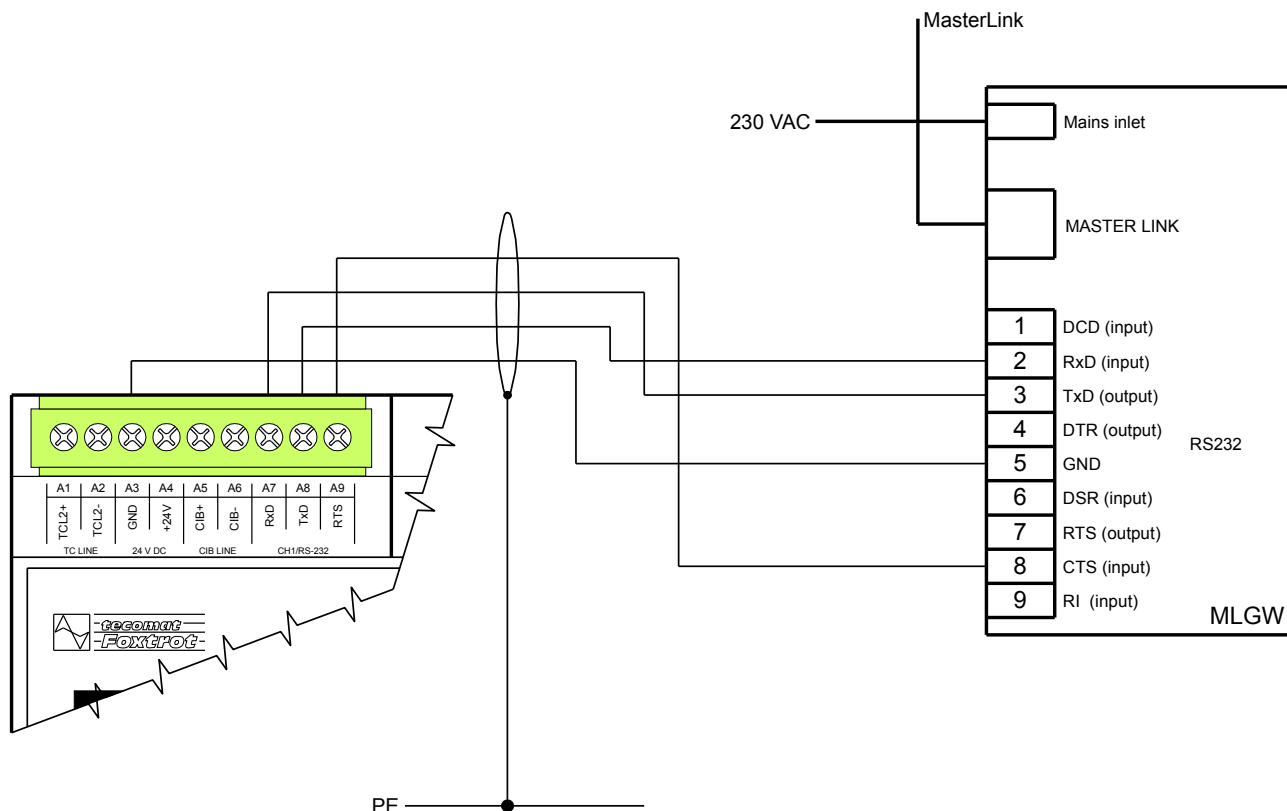
Základní parametry modulu a připojení je v následující tabulce a obrázku.

Tab. 9.4.2.1 Základní parametry modulu Master Link Gateway (MLGW), systém [B&O](#)

Rozměry (samotný modul)	35,5 x 4,5 x 15 cm
Rozměry (včetně úchytlů do racku)	48,3 x 4,5 x 15 cm
Hmotnost	1,63 kg
Napájecí napětí	100 ÷ 230 VAC
Spotřeba	Typicky 2,5 W
Provozní teplota	-10 ÷ 50 °C
Rozhraní Master Link	Systém Bang & Olufsen
Rozhraní RS232	Standardní konektor Dsub 9, vidlice



Obr. 9.4.2.1 Ilustrační příklad propojení systému [Bang&Olufsen](#) a Foxtrot



Obr. 9.4.2.2 Příklad propojení MLGW modulu s CH1 (RS232) základního modulu Foxtrot

Poznámky:

- 1) Komunikační linku RS232 propojíme stíněným kabelem, maximální délka kabelu 10 m, výrobce modulu MLGW doporučuje 2 až 5 metrů.
- 2) Rozhraní RS232 je na modulu MLGW vyvedeno na standardní Dsub 9-pin konektor, vidlice.
- 3) Nastavení parametrů komunikace musí být v souladu s nastavení MLGW modulu, přesný postup a další podmínky instalace je nutno řešit s dodavatelem systému **B&O**.

9.5 SMS komunikace

Pro komunikaci systému Foxtrot s uživatelem – např. odesílání alarmových informací (EZS – narušení objektu, požární nebezpečí, výpadek napájení, zaplavení kotely atp...), odesílání stavových informací nebo naopak ovládání systému pomocí SMS zpráv (zapnutí topení před příjezdem, dálkové zastřežení EZS při opomenutí během odchodu z domu atp...) je možno využít SMS modemy připojené na komunikační rozhraní základního modulu Foxtrot.

Standardně dodáváme modem [UC-1205](#).

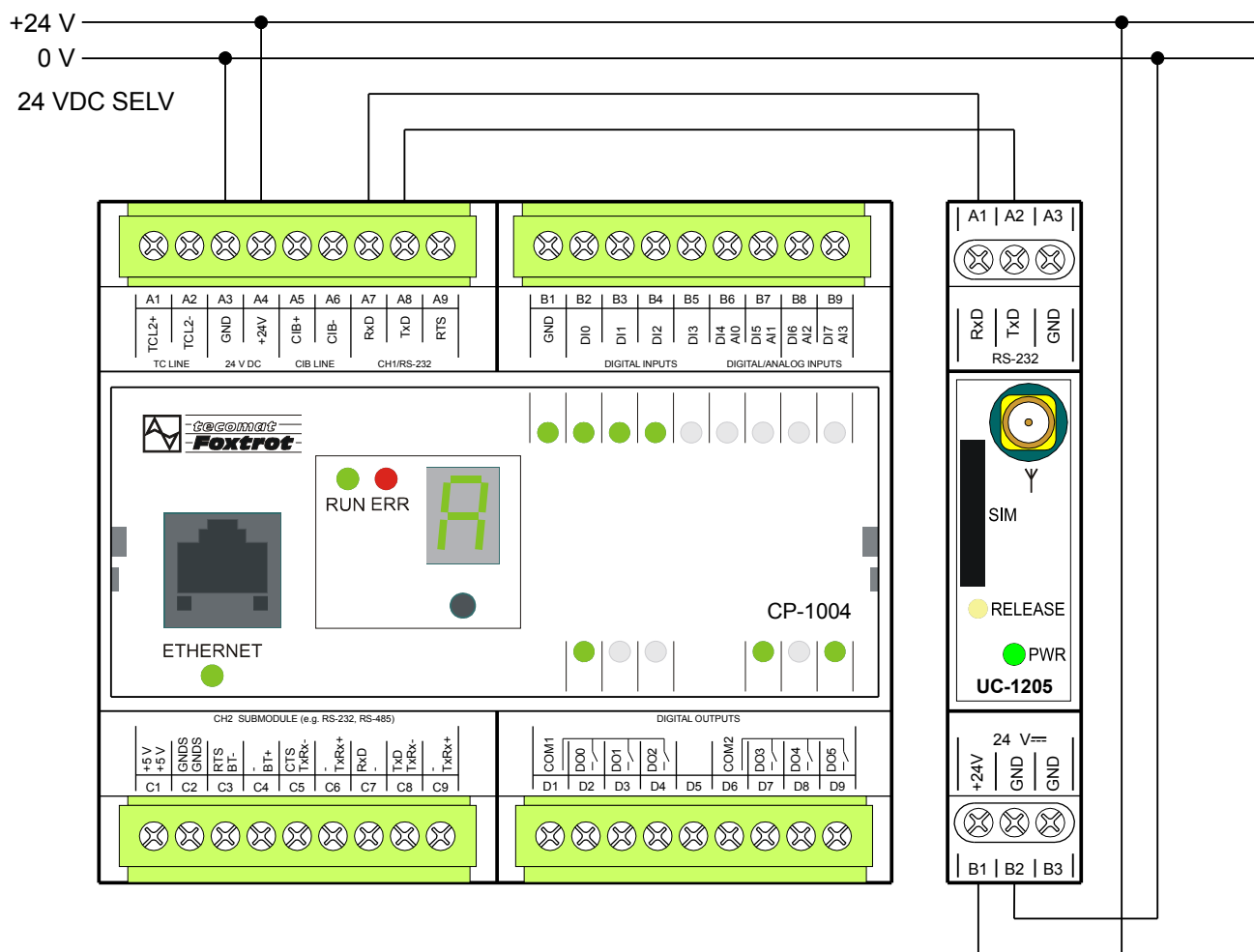
Pro SMS komunikace je možno použít i modemy dalších výrobců, např. modemy INSYS. Při použití modemů, které jsou kompatibilní se standardními podporovanými modemy, je možno využít podporu pro zpracování SMS zpráv a zabezpečení komunikace systému Foxtrot s modemem, která je dispozici v prostředí Mosaic a systémech Foxtrot. V případě použití modemu s nekompatibilní komunikací je pak nutno SW obsluhu realizovat aplikačním programem systému Foxtrot.

GSM modemy jsou obvykle osazeny konektorem (typicky SMA) pro připojení [externí antény](#). Antény se vyrábějí ve více provedeních, lišících se rozměry, ziskem, možnostmi upevnění a umístění a designem. Základní dodávané typy antén jsou uvedeny v kapitole [9.5.3. Antény pro SMS modem a RFox master RF-1131](#).

9.5.1 SMS komunikace, připojení modemu UC-1205 k základnímu modulu Foxtrot

SMS modem UC-1205 je realizován do 1M krabičky (rozměry jednofázového jističe) tak, aby jej bylo možno osadit vedle základního modulu do běžné plastové rozvodnice, nebo, v případě samostatného umístění do běžné plastové krabičky určené pro např. podružné jištění (1M, 3M krabice).

Modem je na čelní straně osazen vysouvacím šuplíčkem pro standardní SIM (vysunutí se provede stisknutím tlačítka pod SIM) a standardním SMA konektorem pro připojení antény.



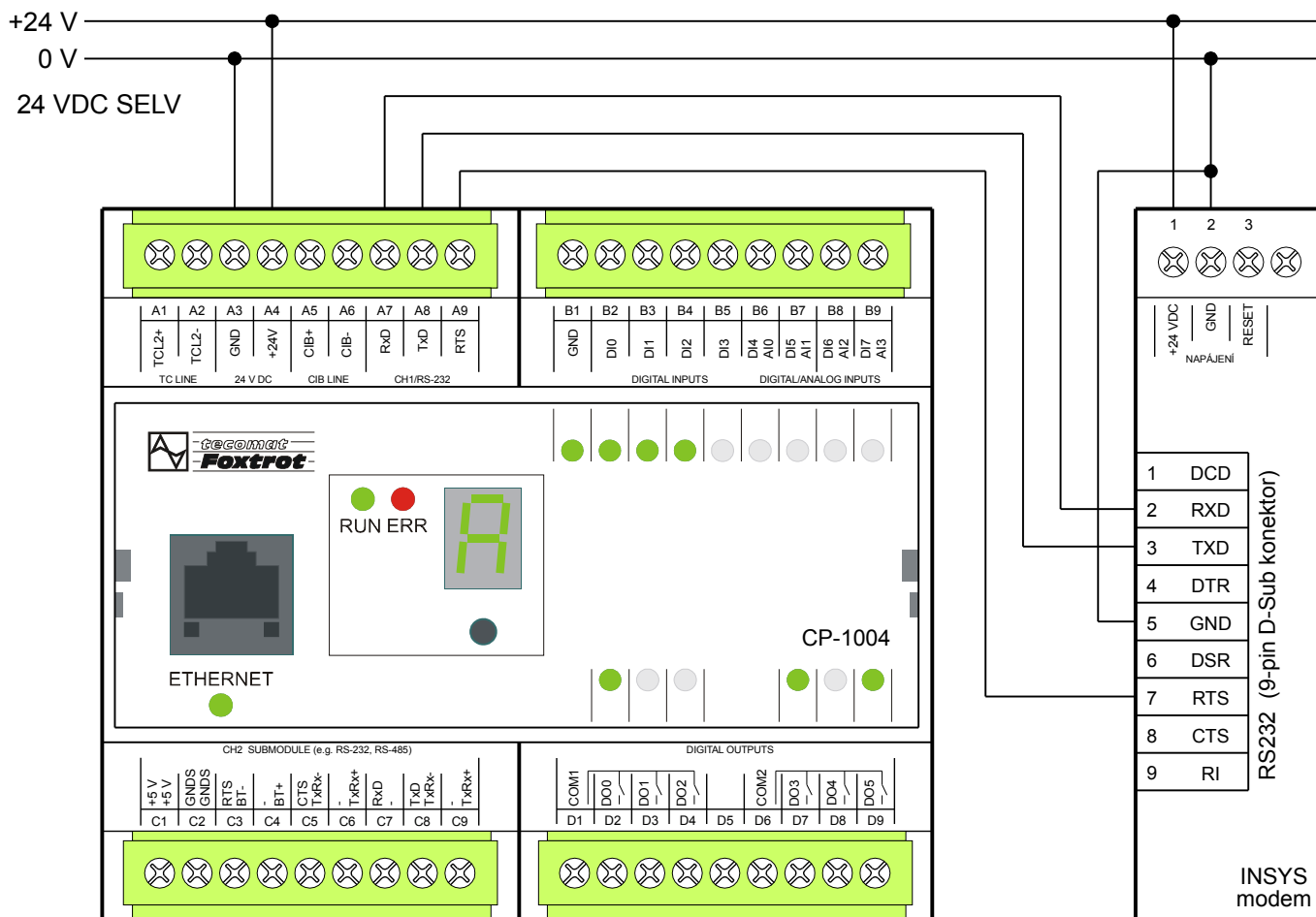
Obr. 9.5.1.1 Příklad připojení SMS modemu UC-1205 k základnímu modulu Foxtrot CP-1004

Poznámky:

- 1) SMS modem UC-1205 je z pohledu komunikace standardní modemové zařízení, takže svorka RxD modemu je výstup a připojuje se na svorku RxD komunikačního rozhraní základního modulu Foxtrot.
Analogicky se propojí svorka TxD modemu a svorka TxD základního modulu Foxtrot. Zároveň je nutno propojit signálovou zem GND modemu i modulu Foxtrot.
- 2) Modem je typicky napájen ze stejného zdroje jako systém Foxtrot, je možné jej napájet i ze samostatného zdroje 24 VDC.
- 3) Kabel pro připojení modemu je možné prodloužit na cca 15 metrů (umístění modemu z důvodu lepšího dosahu mobilní sítě), je nutno použít stíněný kabel s min. průřezem 0,15 mm²

9.5.2 SMS komunikace, připojení modemu INSYS GSM small k základnímu modulu Foxtrot

Následující příklad ukazuje připojení modemu INSYS GSM small k rozhraní CH1 základního modulu Foxtrot.



Obr. 9.5.2.1 Příklad připojení SMS modemu INSYS k základnímu modulu Foxtrot CP-1004

Poznámky:

- 1) pro připojení rozhraní RS232 platí shodné podmínky jako u [příkladu zapojení modemu UC-1205](#).

9.5.3 Antény pro SMS modem a RFox master RF-1131

Anténa AN-06

Krátká anténa s kloubem – možnost nastavení orientace antény. Anténa je zakončena SMA konektorem a lze ji použít pro RFox moduly ([master RF-1131](#), periferní moduly např. R-HM-1121M, R-OR-0008M apod.) nebo GSM modem UC-1205 .

Základní technické parametry:

Frekvenční rozsah	868 ÷ 916 MHz
Polarizace	vertikální
Zisk	2,15 dBi
Impedance	50 Ω
Způsob uchycení	Šroubovací, úhlová nastavitelná
Konektor	SMA(m)
Váha	9 g
Rozměry	85/65 mm x 10 mm



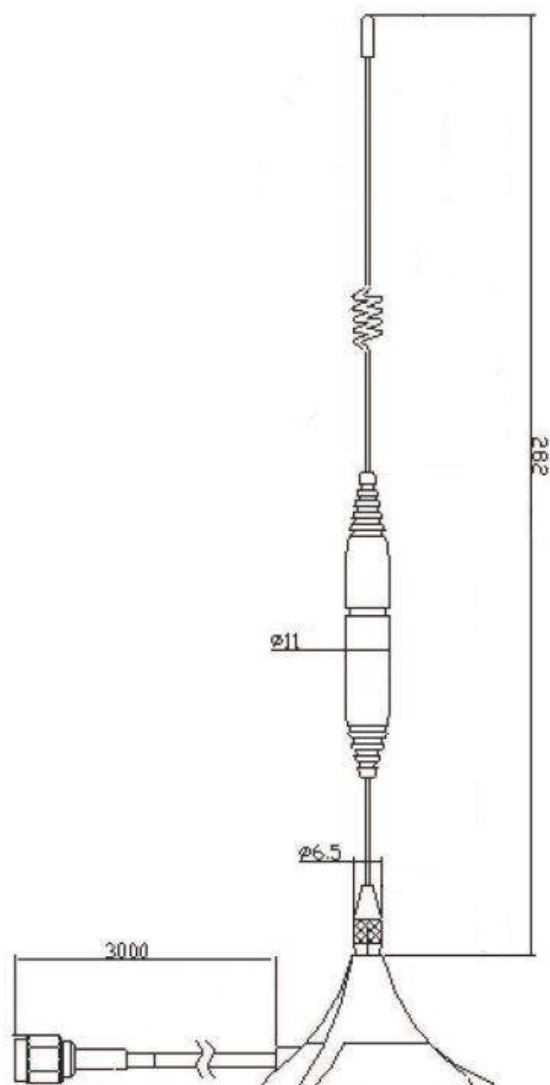
Obr. 9.5.3.1 Anténa AN-06

Anténa AO-AGSM-MG5S

Anténa prutová, tzv. "magnetka" – anténa s možností upevnění na kovovou plochu (základna antény je vybavena magnetem). Anténa je vybavena kabelem délky cca 3m se zakončením SMA konektorem a lze ji použít pro RFox moduly (master RF-1131, periferní moduly např. R-HM-1121M, R-OR-0008M apod.) nebo GSM modem UC-1205.

Základní technické parametry:

Frekvenční rozsah	900/1800 MHz
Vyzařovací úhel	H-360°, V-30°
Polarizace	vertikální
Zisk	5 dB
VSWR	< 1,8 : 1
Impedance	50 Ω
Způsob uchycení	Magnetická
Konektor	SMA(m)
Kabel	RG174/U, délka 3 m
Provozní teplota	-30 ÷ +90 °C
Skladovací teplota	-40 ÷ +95 °C
Váha	74 g
Rozměry	Ø 3,5 mm x 282 mm



Obr. 9.5.3.2 Anténa AO-AGSM-MG5S

9.6 Komunikace s dalšími systémy

9.6.1 Integrace systému KNX (např. využití KNX ovladačů)

Systémy Foxtrot lze s instalací KNX propojit prostřednictvím modulu KNX IP BAOS 772.

Tento modul umožňuje jak výměnu dat mezi PLC Tecomat a sítí prvků KNX, tak konfiguraci KNX sítě softwarem ETS4. Modul KNX IP BAOS 772 je připojen na sběrnici KNX a z pohledu KNX instalace představuje plnohodnotné KNX zařízení. Se základním modulem Foxtrot je modul KNX IP BAOS 772 propojen přes síť LAN (rozhraní Ethernet) – tj. se oba moduly (Foxtrot i KNX IP BAOS 772) zapojí do společné sítě, podobně jako meteostanice, IP kamery, programovací PC. Tím je veškeré HW propojení vyřešeno a není potřeba žádný jiný HW.

Modul KNX IP BAOS 772 je v síti KNX plně konfigurovatelný softwarem ETS4, kde je možno založit až 1000 objektů (Group Objects) a navázat je na skupinové adresy v síti KNX.

Informace o těchto objektech poskytuje vestavěný server ve formátu JSON (JavaScript Object Notation). Základní modul Foxtrot tyto informace zpracuje a získané hodnoty uloží do proměnných v paměti systému.

Výměna dat probíhá po síti LAN, přičemž jak základní modul Foxtrot, tak modul KNX IP BAOS 772 zveřejňují nové hodnoty objektů pouze při změně. To znamená, že komunikace není zahlcena cyklickým čtením resp. zápisem, naopak pokud se „nic neděje“ systémy pouze udržují spojení a přenosový kanál je volný a připravený přenést potřebné informace ve chvíli, kdy ve Foxtrotu či v KNX síti dojde k nějakým změnám sledovaných objektů.

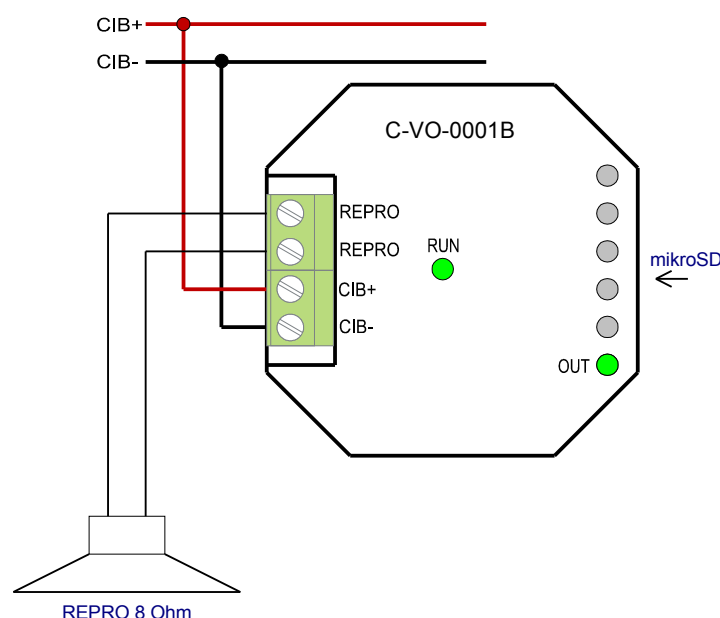
9.7 Hlasová komunikace a ovládání

9.7.1 Modul hlasového výstupu C-VO-0001B

Pro realizaci hlasových povelů řídicího systému připravujeme modul C-VO-0001B, který umožňuje generovat až 128 hlášení či zvuků.

Hlasové povely, hlášky se připraví na PC a nahrají na mikroSD kartu, která se zasune do otvoru na boku modulu. Modul je standardní CFox periferní modul a ze systému se ovládá hlasitost a další nastavení (fadeout) a vybírají se hlášky k přehrání – je možno je i řetězit a skládat tak různé hlášení. Hlasitost je možno nastavit (max.) potenciometrem přímo na modulu. Kvalita audio výstupu je vhodná pro různé hlášky, gongy apod, max. 12 bit / 37 kHz, zesilovač je realizován ve třídě D, filterless. K modulu lze připojit různé vestavné reproduktory apod.

Počet hlášek	128
Audio výstup	reproduktor 8Ω, max. 7 W



Obr. 9.7.1.1 Příklad zapojení hlasového modulu C-VO-0001B

Vhodné reproduktory pro připojení k modulu jsou s impedancí 8 Ω (větší impedance je také možná), je možno využít např. reproduktory:

Stropní reproduktory, např. CM608, s impedancí 8 Ω. Tyto reproduktory mají sice poměrně velký výkon, ale s modulem fungují poměrně dobře, s dostatečnou hlasitostí i kvalitou, umožňující i přehrát hudbu (různé znělky apod..).

Pro design Logus reproduktor do instalační krabice 2" - 32 Ω a k němu odpovídající kryt reproduktoru.

Pro designy ABB (Levit, Neo, Time, Element, Future linear, Solo, Solo carat, Alpha exclusive) je možno využít Reproduktor pro zapuštěnou montáž 8200-0-0012 a k němu odpovídající mezirámeček a rámeček dle zvoleného designu.

Malé reproduktory (v designech) nemohou poskytnout tak kvalitní reprodukci, takže jsou vhodné zejména pro přehrávání různých hlášek, pokynů, zvukových znamení apod.

9.8 Ovládání pohybovými senzory

Pro ovládání osvětlení v některých prostorech je vhodné použít PIR detektory, které nám dle aktivity osob, úrovně venkovního osvětlení a dalších podmínek zajistí automatické rozsvícení zdrojů světla. Toto řešení je vhodné např. pro osvětlení komunikačních tras v domě (děti v noci nemusí hledat vypínače osvětlení apod.), nebo automatické ovládání osvětlení ve vybraných místnostech.

Pro vyhodnocení pohybu osob můžeme využít [PIR detektory EZS](#) a to v jak případě přímého připojení detektorů k systému Foxtrot (systém Foxtrot zajišťuje funkce ústředny EZS), nebo nepřímo vyčítanými stavy PIR detektorů [samostatné ústředny EZS](#) připojené k systému Foxtrot komunikačním rozhraním.

Je potřeba počítat s tím, že [PIR detektory EZS](#) mají pomalejší reakci na zachycení pohybu (eliminování falešných poplachů atd., lze do určité míry změnit pomocí nastavení detektoru – propojky apod.) a také umístění PIR detektoru s ohledem na zabezpečení objektu nemusí být vždy v souladu s požadavkem na např. ovládání osvětlení (detektor je primárně umístěn tak, aby zachytil narušitele přicházejícího např. oknem, zatímco pro ovládání osvětlení je potřeba zachytit osobu vstupující dveřmi apod.).

V některých případech je vhodnější použít PIR detektory přímo pro ovládání osvětlení – buď je potřeba je umístit tak, aby optimálně reagovaly na pohyb osob uvnitř domu, nebo v prostorách, kde EZS není instalováno.

Pro tyto aplikace máme k dispozici přímo CFox modul C-RQ-0400R-PIR, který lze dodat v řadě designů dle požadavku zákazníka – [viz následující příklad](#), nebo můžeme připojit na DI vstupy systému Foxtrot vhodné PIR detektory – lze použít buď běžné EZS detektory, nebo speciální PIR používané pro ovládání – např. [v příkladu dále uvedený Vantage FL-MS MINI](#), umístěné optimálně z pohledu ovládání osvětlení v daném prostoru.

9.8.1 Ovládání osvětlení CFox PIR detektorem C-RQ-0600R-PIR

Ovládání osvětlení v místnosti je možno řešit PIR detektorem realizovaným v designu elektroinstalačních prvků **C-RQ-0600R-PIR**. Modul je dále možno variantně na dotaz osadit čidlem teploty a lze k němu připojit druhé čidlo teploty (teplota podlahy apod.) nebo binární vstupní signál. Po dohodě je možno místo čidla teploty osadit kombinované čidlo teplota a relativní vlhkost.

PIR senzor je řešen kulovým vrchlíkem průměru 24 mm, který je osazen obvykle do středu krytky ve zvoleném designu a pod ním je umístěno čidlo teploty.

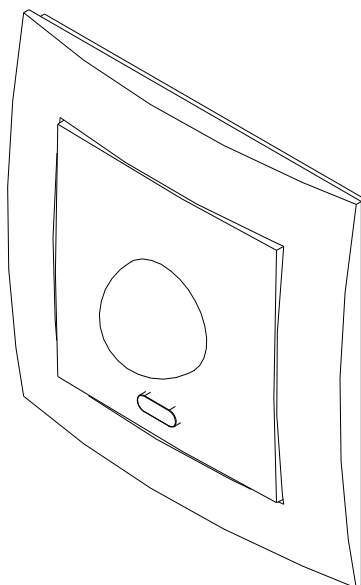
PIR čidlo má dosah cca 5 až 7 metrů, úhel záběru je cca 60° - blíže k čidlu je úhel větší a se vzdáleností od čidla klesá.

Obvykle se umísťuje do výšky standardních ovladačů (vypínačů) – např. 130 cm.

Při osazení na strop místnosti je při výšce 240 cm dosah čidla cca kruhový s průměrem při zemi cca 5 m.

Senzor musí být umístěn dle zásad pro umístění PIR detektorů, je určen pouze pro vnitřní prostory, větší změny teploty mohou ovlivnit funkci senzoru.

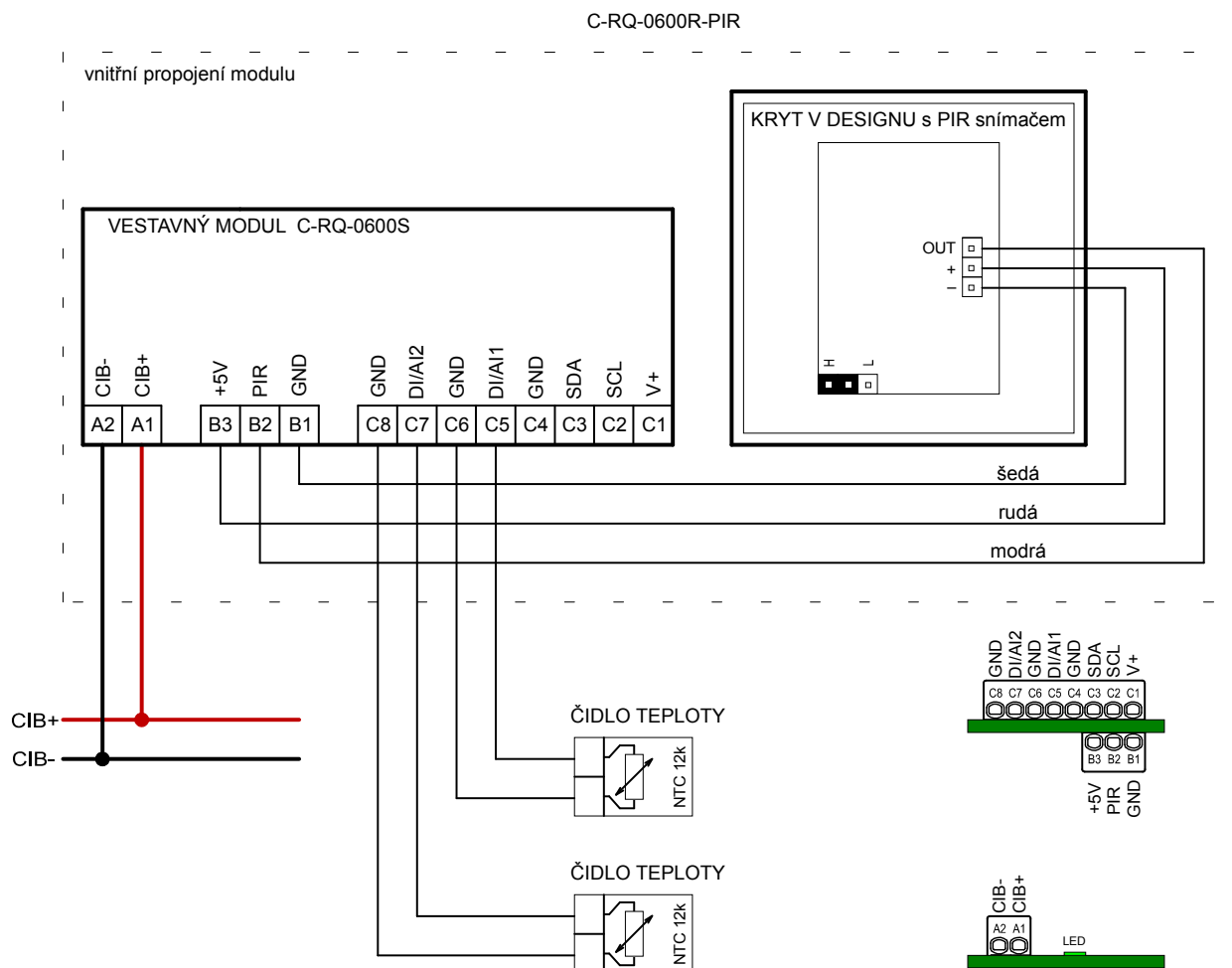
Po zapnutí potřebuje senzor cca 60 s pro ustálení a v této době by neměl být v zorném poli senzoru pohyb.



Obr. 9.8.1.1 Modul **C-RQ-0600R-PIR**

Poznámky:

1. modul na obrázku je osazen PIR detektorem a čidlem teploty



Obr. 9.8.1.2 Připojení modulu C-RQ-0600R-PIR včetně vnitřního propojení

Poznámky:

1. modul C-RQ-0600R-PIR se skládá ze dvou částí, standardně dodávaných již propojených – viz obrázek
2. V pravém dolním rohu obrázku jsou znázorněny svorkovnice na obou koncích modulu C-RQ-0600S

9.8.2 Ovládání osvětlení PIR detektorem Vantage FL-MS

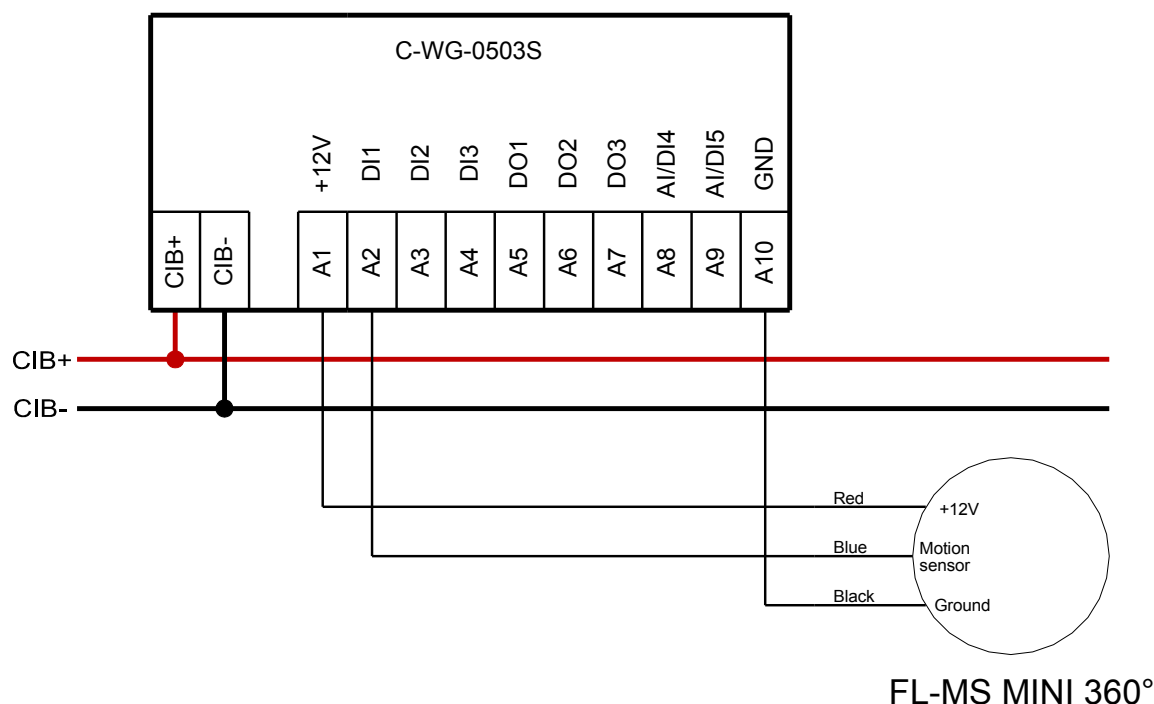
Pro ovládání osvětlení v interiéru je možno využít miniaturní PIR pohybový senzor Vantage FL-MS MINI 360°.

Senzor je velmi malý, s detekčním rozsahem 360°, typicky se instaluje na strop místnosti.

PIR senzor Vantage má výstup TTL otevřený kolektor, takže jej lze bez problémů připojit na vstupy spínané proti signálové zemi - např. DI1 až DI5 na C-WG-0503S.

PIR detektory používají obvykle rozpínací výstupy, ale vždy s poměrně dlouhou dobou sepnutí (500 ms až několik sekund), takže je možno je bez problémů zapojit na vstupy DI modulů CFox, RFox.

Napájecí napětí	12 VDC
Odběr	4,8 mA
výstup	TTL otevřený kolektor
detekční rozsah	6,4 m při výšce umístění senzoru 2,4 m
Montážní výška	1,8 ÷ 3 m
Provozní teplota	-20 ÷ +50 °C
vnější průměr detektoru	Ø 21 mm
Montážní otvor	Ø 19 mm
Výška detektoru	25 mm



Obr. 9.8.2.1 Připojení PIR detektoru FL-MS MINI k modulu C-WG-0503S

Poznámky:

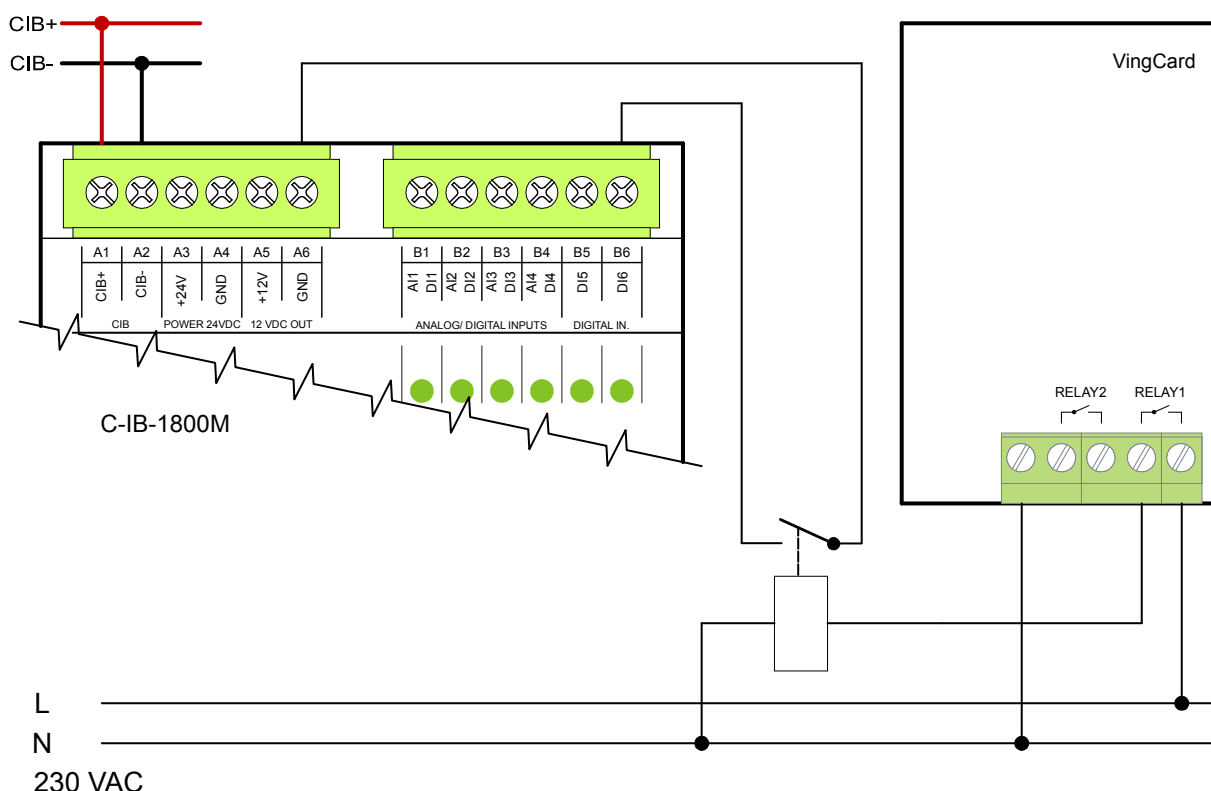
1. délku kabelu k detektoru je možno prodloužit až na několik metrů, min. průměr vodičů kabelu cca 0,5 mm
2. Při použití jiných PIR detektorů je nutno dodržet parametry vstupů DI (min. a max. napětí nebo odpor)

9.9 Ovládání energie pro hotelové pokoje apod.

9.9.1 Spořič energie v hotelovém pokoji (kartový držák) VingCard

Při využití kartového systému Assa Abloy (i offline, bez přímé vazby na řídicí systém) je možno využít jako kartový držák pro ovládání energie v hotelovém pokoji (tzv. spořič energie) modul na stěnu VingCard Energy Control Unit. Modul obsahuje RFID čtečku, která rozpozná správnou kartu systému a sepne dva reléové výstupy, které ve standardní instalaci sepnou elektrické obvody pokoje, v případě inteligentního řízení modul sepne vstup systému, který následně aktivuje příslušné systémy pokoje.

Modul je napájen ze sítě 230 V AC, je osazen dvěma reléovými výstupy. První výstup (RELAY 1) přímo spíná na výstupní svorku fáze 230 V. Druhý výstup je realizován jako bezpotenciálový kontakt, ale mechanické provedení nezajišťuje bezpečné oddělení kontaktu od napájení 230 V – což znamená, že jej nesmíme přímo připojit na běžné DI systému Foxtrot. Přímé připojení je možné pouze na vstupy 230 V (pouze na některých základních modulech). Musíme použít převodní relé, které zajistí bezpečné oddělení obvodu modulu od DI systému Foxtrot.



Obr. Příklad připojení VingCard Energy Control Unit na vstupy systému Foxtrot

Poznámky:

1. Relé použijeme libovolné s cívkou na 230 VAC, izolací kontakt/cívka min. 3000 VAC a co nejmenším povoleným proudem kontaktem (relé s min. proudem 100 mA nejsou pro tento účel vhodná).
2. Pro snímání stavu držáku RFID karty použijeme libovolný DI systému Foxtrot.
3. Vstupy 230 VAC (např. Na CP-1000) můžeme využít přímo, bez převodního relé, vstup 230V modulu CP-1000 zapojíme přímo místo cívky relé.

10 Měření teploty

Teploty (venkovní, v interiéru, v technologii atd...) můžeme měřit celou řadou modulů CFox a RFox, nebo samotných snímačů teploty připojených na analogové vstupy modulů CFox, RFox a Foxtrot. V tabulce 10.1 je uveden stručný přehled nejpoužívanějších měření teploty a k nim doporučených čidel, tabulka 10.2. uvádí rozsahy analogových vstupů jednotlivých modulů CFox, RFox.

Základní typy čidel teploty (stručný přehled):

Pt1000 – platinové odporové čidlo (snímač) teploty se základním odporem při 0°C $R_0=1000\ \Omega$. Vyrábějí se také čidla s jinou hodnotou odporu při 0°C: Pt100 ($R_0=100\ \Omega$), Pt500 a další. Platinové čidlo je kvalitní, dlouhodobě teplotně stabilní čidlo s velkým rozsahem teplot, nevýhodou je trochu nižší citlivost (nižší Tk) a vyšší cena. Standardně se dodávají platinová čidla s **teplotním koeficientem odporu** $Tk = 3850$. Dále se používá tzv. "americké provedení" s $Tk = 3910$. Parametry jsou definovány normou ČSN EN 60751: Průmyslové platinové odporové teploměry a platinové snímače teploty.

Toleranční třídy pro platinové odporové teploměry a platinové snímače teploty:

toleranční třída	B	A
základní toleranční pásmo	$\pm 0,3 + 0,005 \cdot t \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm 0,15 + 0,002 \cdot t \text{ } ^\circ\text{C}$
Teplotní rozsah	$-200 \div +850 \text{ } ^\circ\text{C}$	$-200 \div +650 \text{ } ^\circ\text{C}$

Pro běžné aplikace je nejčastější třída B

Teplotní koeficient odporu popisuje závislost odporu na teplotě. Uvádí se několika způsoby, např. koeficient čidel Pt1000, evropské provedení:

teplotní koeficient odporu $\alpha = 3,85 \times 10^{-3} \text{ } [^\circ\text{C}^{-1}]$

nebo $Tk = 3850 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$ (správně 3851 zpřesněním hodnoty v dodatku A2 normy ČSN EN 60751).

nebo $W_{100} = 1,385$ (poměr odporu R_{100} při teplotě 100°C a odporu R_0 při teplotě 0°C)

Ni1000 – niklové odporové čidlo teploty se základním odporem při 0°C $R_0=1000\ \Omega$. Standardní odporové čidlo, s menším rozsahem měřené teploty (proti Pt čidlům), s dobrou stabilitou, velmi oblíbené je v aplikacích měření a regulace.

Standardně se dodávají niklová čidla s teplotním koeficientem odporu $Tk = 6180$ ($W_{100} = 1,618$) nebo $Tk = 5000$ ($W_{100} = 1,500$).

toleranční třída	B
základní toleranční pásmo	$\pm 0,4 + 0,007 \cdot t \text{ } ^\circ\text{C}$
Teplotní rozsah	$-50 \div +250 \text{ } ^\circ\text{C}$

NTC 12k – termistory se záporným teplotním součinitelem odporu. Levná čidla, s menším teplotním rozsahem a horší přesností. Mají velmi nelineární charakteristiku.

NTC 12k – čidlo s odporem 12 k při teplotě 25°C. Vyrábí se celá řada NTC čidel s různými hodnotami odporu při 25°C: 5k, 10k, 15k a další.

Max. tolerance odporu při teplotě 25°C, R_{25}	typ. $\pm 3\%$
Teplotní rozsah	$-45 \div +125 \text{ } ^\circ\text{C}$

KTY 81-121 – křemíkové čidlo teploty s kladným teplotním koeficientem. Levné odporové čidlo s nižší přesností (základní chyba je cca $\pm 2 \text{ } ^\circ\text{C}$ při pokojových teplotách).

Jmenovitý odpor R_{25}	$980 \div 1000\ \Omega$
Teplotní rozsah	$-55 \div +150 \text{ } ^\circ\text{C}$

TC – termočlánek, termoelektrický senzor teploty

Termočláanky používáme především pro měření velmi vysokých teplot, až do 2300 °C, čidla mají horší časovou stabilitu a velmi malou citlivost.

Termoelektrické senzory jsou založeny na Seebeckovu jevu (převod tepelné energie na elektrickou).

Termočlánek je tvořen dvěma vodiči z různých kovových materiálů, které jsou na obou koncích spolu vodivě spojeny, jestliže teplota t_m měřicího spoje bude různá od teploty t_0 srovnávacího spoje, vzniká termoelektrické napětí o hodnotách řádově několik málo desítek mV. Pro správnou funkci snímače je nutné aby teplota t_0 srovnávacího spoje byla konstantní, nebo aby vliv termoelektrického napětí tohoto spoje byl kompenzován (tzv. kompenzace studeného konce, CJC). K propojení čidla s analogovým vstupem systému je nutné použít kompenzačního nebo termočláňkového vedení.

Termočláňková vedení se vyznačují tím, že jsou vyrobená ze stejného materiálu jako samotný termočlánek. Proto jsou těž typy J, K, ... Díky tomu nevzniká v dalších spojích (např. na svorkách mezi termočláňkem a následným vedením) nový termočlánek. Pokud bychom použili obyčejného vodiče, došlo by ke spojení dvou různých materiálů a vznikl by další termočlánek, který by produkoval napětí v závislosti na teplotě tohoto spoje. Toto napětí by se přičetlo k napětí samotného termočláňku a tím by se měřený údaj znehodnotil.

Kompenzační vedení jsou levnější náhražkou vedení termočláňkového. Materiál není shodný s materiálem termočláňku a kompenzační vedení zachovává obdobné parametry jako termočláňkové, avšak pouze do 200°C (vyjíměčně do 260-ti °C).

Konkrétní typ termočláňku a mechanické provedení snímače je nutné řešit s ohledem na konkrétní aplikaci. Zpracováno s využitím informací [6], kde naleznete také konkrétní výběr termočláňkových čidel.

Základní vlastnosti termočláňků (sortiment dle modulu C-IT-0200I):

Typ	Rozsah	Použití
B	250 až 1820°C	Vhodný pro extrémně vysoké teploty
J	-200 až 1200°C	Vhodný pro oxidační, redukční, inertní atmosféru i vakuum.
K	-200 až 1370°C	Vhodný pro oxidační a inertní atmosféru, není vhodný do vakua
N	-200 až 1300°C	Vhodné pro časté a velké změny teploty, nereaguje na neutronový tok (vhodné do jaderného průmyslu)
R	-50 až 1760°C	Vhodné pro vysoké teploty, odolnost vůči korozi a oxidaci
S	-50 až 1760°C	-dtto-
T	-200 až 350°C	Nejvhodnější čidlo pro měření nízkých teplot, lze jej použít ve vakuu, oxidační a redukční atmosféře

Přehledová tabulka závislosti odporu čidel na teplotě

Typ čidla	Pt1000	Ni1000	Ni1000	NTC 12k	KTY 81-121
Tk	3850	6180	5000	-	-
°C	Ω	Ω	Ω	kΩ	Ω
-20	921,6	893	913,5	98,93	677
-10	960,9	945,8	956,2	58,88	740
0	1000	1000	1000	36,13	807
10	1039	1055,5	1044,8	22,8	877
20	1077,9	1112,4	1090,7	14,77	951
25	1097,3	1141,3	1114	12	990
30	1116,7	1170,6	1137,6	9,8	1029
50	1194	1291,1	1235	4,6	1196
100	1385,1	1617,8	1500	0,95	1679
150	1573,3	1986,6	1799,3	-	2189
250	1941	2896,4	-	-	-

Tab. 10.1 Rozdělení čidel teploty podle technologie měření teploty

měření	Modul na CIB	samostatné čidlo	Modul RFox	pozn.
teplota v interiéru	C-IT-0200R-design TXN 133 20	S-TS01R-design	-	čidlo v designu dle požadavku zákazníka na zdi
	C-IT-0200R-Time TXN 133 19.01	S-TS01R-ABB TXN 134 01.01	R-IT-0100R-Time	čidlo v designu ABB Time na zdi
	C-IT-0200R-ABB TXN 133 19.xx	S-TS01R-ABB ¹⁾ TXN 134 01.xx	-	čidlo v designu ABB (kromě Time), nutno specifikovat
teplota venkovní	C-IT-0100H-P TXN 133 16.11	P11PA		čidlo venkovní na fasádě
teplota podlahy		SK8NTC12k-2PS-xx		čidlo pro regulaci podlahového vytápění
teplota média solárního okruhu		SK2PA-2SS-xx		Kabelové čidlo teploty upevněné na trubce okruhu
teplota vody v nádrži		SK8NTC12k-2SN-xx		Kabelové čidlo zasunuté do jímky v nádrži
teplota vody v potrubí	C-IT-0100H-P TXN 133 16.12	P15PA		příložné čidlo, ohřev ÚT a TUV, solární systémy
	C-IT-0100H-P TXN 133 16.12	P13PA-xx	R-IT-0100H-A	čidlo s jímkou (instalace do trubky)
teplota vzduchu v potrubí	C-IT-0100H-P TXN 133 16.0x	P12PA-xx		čidlo do potrubí, regulace vzduchotechniky, větrání, nutno specifikovat délku stonku
teplota vody bazénu	C-IT-0100H-P TXN 133 16.0x	P12PA-xx		čidlo v jímce v potrubí, nutno specifikovat délku stonku
teplota spalín kotle	C-IT-0200I, TXN 133 09 + termočláňkové čidlo			Termočláňkové čidlo měřené modulem C-IT-0200I

Poznámky:

- 1) Pro design ABB Tango je odlišná varianta čidla obj. číslo TXN 134 02.01 (základní provedení v bílé barvě)

Přehled modulů a typů připojitelných čidel teploty (a dalších analogových veličin) naleznete v následující tabulce:

Tab. 10.2 Přehled CFox, RFox modulů pro měření teploty a analogových veličin (napětí, proud atd..)

ROZSAH MODUL	Pt1000	Ni1000	NTC 12k	NTC 5 ÷ 15k	KTY 81-121	0 ÷ 20 (4 ÷ 20) mA	0 ÷ 10V	0 ÷ 2V	0 ÷ 1V	Termočlánky	kondenzace	interní čidlo	Odpor 0 ÷ 160 kΩ	Odpor 0 ÷ 450 kΩ	Odpor 0 ÷ 600 kΩ	Odpor 0 ÷ 6 MΩ	DI, kontakt	Vstup S0	vyvážené vstupy	-100 mV ÷ 100mV	-1V ÷ 1V	-2V ÷ 2V	čidlo rosení SHS
C-IT-0200R			1									1											
C-IT-0200S	2	2	2	2	2								2				2		2				
C-IR-0202S	2	2	2	2	2								2				2		2				
C-IT-0504S	5	5	5	5	5								5				5		5				
C-IT-0908S	3	3	3	3								3	3				8		8				
C-RC-0002R			1	1								1	1										
RCM2-1			1									1											
C-IT-0200I	2	2	2	2	2	2	2			2		1	2							2	2	2	
C-IT-0100H												1											
C-HM-0308M	3	3	3		3						3				3	3							
C-HM-1113M	3	3	3		3						3				3	3							
C-HM-1121M	3	3	3		3						3				3	3							
C-HC-0201F-E	1	1	1	1	1							1	1										
C-WS-0200R			2	2									2										
C-WS-0400R			2	2									2										
C-FC-0024X			3	3									3				3						
C-VT-0102B			2	2									2										
C-AM-0400M	4	4	4	4	4	4	4	4	4				4				4	4					
C-AM-0600I	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1			5	1			5	4					1
C-RI-0401	2	2	2	2	2							0/1	2				2						
C-OR-0202B	2	2	2	2	2								2				2		2				
C-WG-0503S	2	2	2	2	2								2				3		2				
R-IT-0100R												1											
R-IT-0100H-A												1											
R-RC-0001R			1									1											
R-HC-0201F			1									1											

Číslo v políčku tabulky uvádí počet vstupů vybraného modulu, které umožňují měřit čidlo nebo signál v příslušném sloupci.

10.1 Měření teploty v interiéru

Teplotu v interiéru měříme obvykle čidlem teploty umístěným na stěně místnosti.

Pro co nejvyšší kvalitu měření musíme dodržet několik zásad:

Umístění čidla teploty.

Čidlo teploty osazujeme do výšky cca $130 \div 150$ cm, vždy na stěnu, která není ovlivněna jinými zdroji tepla či chladu

Není vhodné:

- umístění na venkovní nezateplené stěně
- umístění velmi těsně u dveří a dalších míst, kde je proměnlivý průvan
- umístění u výdechů vzduchotechniky
- umístění nad zdroji tepla (lednice, TV, světelný zdroj)
- instalace v místě proudění chladného vzduchu – otvory ve stropě, průvan neutěsněnými instalačními trubkami s kabeláží k čidlu apod..
- umístění do rohu nebo jiného místa, kde je více omezeno přirozené proudění vzduchu v místnosti

U velkých místností není vhodné umístění čidla příliš daleko od „bodového“ zdroje tepla (deskové radiátory apod.), protože i když v místě umístění čidla bude teplota velmi přesně regulována, tak v místě topného tělesa může kolísat i o několik °C a záleží pak na obvyklých místech pobytu osob (vzdálenost od čidla a od zdroje tepla) – jak bude teplota v daném místě kolísat.

Výběr čidla.

Prostorovou teplotu v místnostech můžeme měřit několika způsoby. Záleží na požadavku designu vlastního měřicího prvku, zda měříme i zároveň teplotu podlahy, zda preferujeme sběrníkové prvky distribuované po objektu (CFox, RFox) nebo přímo čidla teploty kabelem připojená na analogové vstupy modulů v rozvaděči. Prostorovou teplotu zároveň měří [ovladače vytápění](#) a čidla teploty lze připojit i k [nástěnným ovladačům](#) („vypínačům“) CFox.

Přesnost měření.

Čidla, měřící teplotu v interiéru, měří obvykle s rozlišením 0,1 až 0,3 °C, přesnost měření (bez vlivu umístění čidla) bývá cca $\pm 0,3 \div 0,6$ °C, některá čidla (např. [NTC](#)) měří s větší absolutní chybou, kterou lze programově korigovat (offset měřené teploty v konfiguraci modulu apod..).

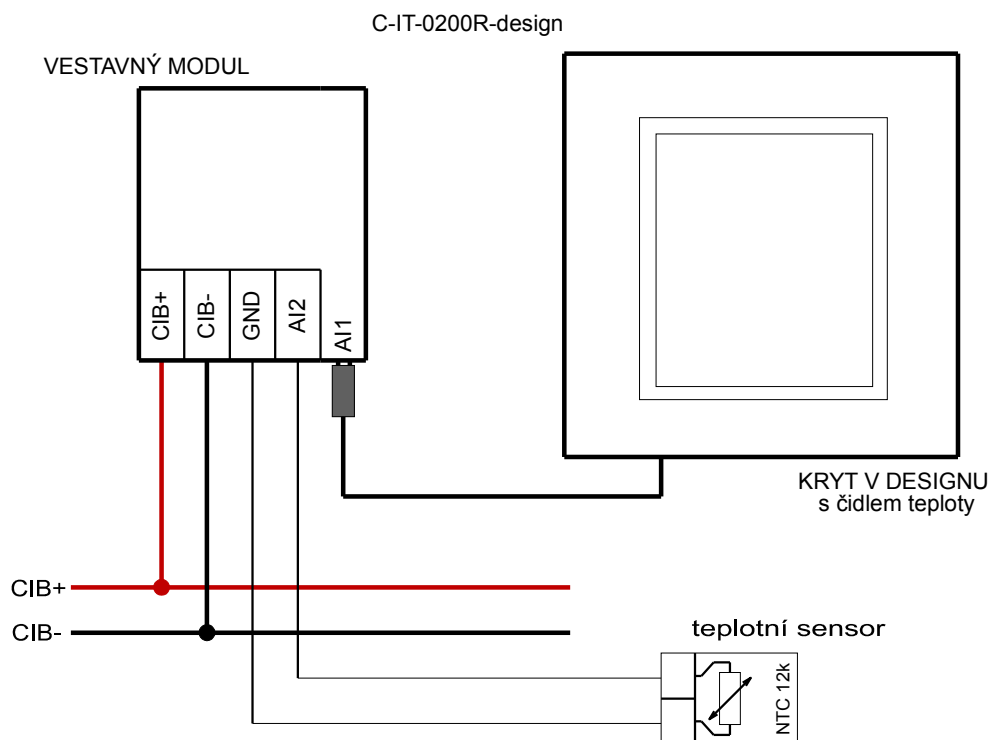
Vzhledem k možnému ovlivnění čidla umístěním, které nelze vždy ovlivnit, je v některých případech vhodné doplnit servisní korekci teploty, která se provede až po instalaci systému a ustálení všech teplot pomocí externího teploměru. Také některé kombinované moduly ([podsvícený displej s čidlem teploty](#) apod..) svým ztrátovým teplem vlastní elektroniky určitým způsobem ovlivňují měřenou teplotu a je vhodné provést po ustálení programovou korekci měřené teploty.

Při měření teploty a kontroly její přesnosti je potřeba vždy měřit na ustáleném systému - po zapnutí nechat alespoň 1 hodinu vše ustálit, místnost musí být v ustáleném stavu (klidový natopený stav, minimální pohyb osob). Větší pohyb osob má významný vliv na změnu teploty a relativní vlhkosti v místnosti a toto je potřeba zohlednit při provádění kontroly přesnosti či sw korekce čidla.

10.1.1 Čidlo teploty CFox v designu dle elektroinstalace, C-IT-0200R-design

Pro řadu designů jsou k dispozici čidla teploty v nástěnném provedení. Modul je proveden vždy v příslušném designu elektroinstalace, obsahuje interní čidlo teploty a svorky pro připojení externího čidla teploty (např. [teplota podlahy](#)).

Čidlo se skládá ze dvou částí. Vestavná část obsahuje vlastní elektroniku čidla a je zakončena 4-mi vodiči (CIB a externí čidlo teploty) a konektorem, do kterého se zasune kablík z druhé části. Druhá část je vlastní designový prvek na zeď s instalovaným čidlem teploty vyvedeným na kablík délky 70 mm zakončeným konektorem. Druhé čidlo teploty (NTC 12 k nebo NTC do 100k) je pro např. [měření teploty podlahy](#).



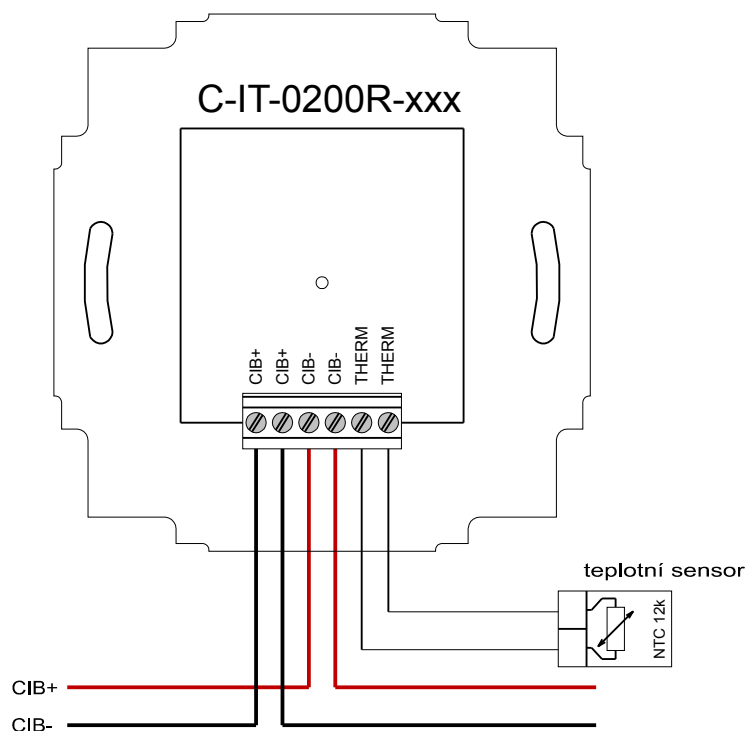
Obr. 10.1.1.1 Příklad zapojení – měření teploty v interiéru a podlaze, [C-IT-0200R-design](#), TXN 133 20

Poznámky:

- 1) externí čidlo teploty musí být NTC 12k nebo jiné NTC s odporem do 100k, délka přívodního kabelu může být až desítky metrů – typické použití [podlahové čidlo](#), použitý kabel např. [SYKFY](#) a podobný kabel alespoň 1x2 vodiče průměru min. 0,5 mm.
- 2) Modul je řešen jako malý vestavný modul do standardní instalační krabice (KU68), modul je zakončen čtyřmi vodiči délky cca 10 cm (sběrnice CIB a externí čidlo teploty) a malým konektorem, do kterého se zasune kabel čidla teploty horní části modulu – vlastní krytky v designu s osazeným čidlem teploty
- 3) čidlo teploty je obvykle umístěno v čelní ploše krytky a je viditelné z venku (malý kovový oválný kryt) – takto je zajištěno, aby čidlo měřilo skutečně teplotu v místnosti co nejméně ovlivněnou ztrátovým teplem vnitřní elektroniky a teplotou stěny.

10.1.2 Čidlo teploty CFox v designu ABB, C-IT-0200R-Time

Provedení pro designy ABB, např. čidlo C-IT-0200R-Time, obj. číslo TXN 133 19.01, Time bílá-bílá. K dispozici jsou dle ceníku varianty designů ABB a zakázkově barevné provedení krytů.



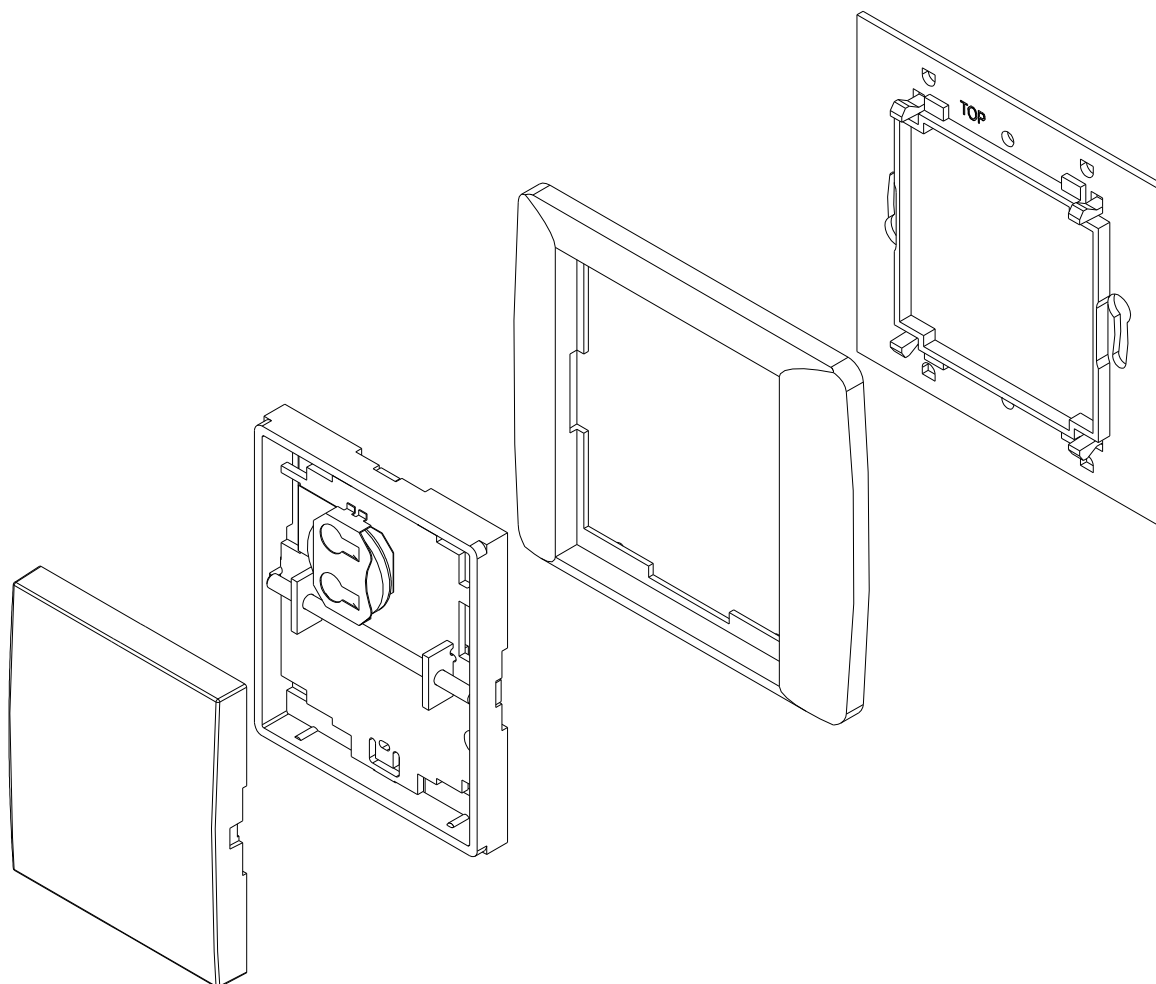
Obr. 10.1.2.2 Příklad zapojení – měření teploty v interiéru a podlaze, C-IT-0200R-ABB, TXN 133 19

Poznámky:

- 1) externí čidlo teploty musí být NTC 12k, délka přívodního kabelu může být až desítky metrů – typické použití [podlahové čidlo](#), použitý kabel např. [SYKFY](#) a podobný kabel alespoň 1x2 vodiče průměru min. 0,5 mm.
- 2) Modul je řešen jako záslepka v designu ABB, svorkovnice je umístěna na zadní části modulu, který se šroubuje na standardní instalační krabici (KU68), hloubka modulu je cca 13 mm

10.1.3 Čidlo teploty RFox, design ABB Time

Pro měření teploty v interiéru můžeme využít bezdrátové čidloteploty R-IT-0100R-Time. Modul teploměru je vyráběn v designu ABB Time, je napájen z lithiové baterie CR2032 umístěné pod hmatníkem (krytkou). Modul je v plochém provedení umožňujícím upevnění na rovné plochy (nalepení na sklo), na instalační krabici nebo stěnu, nebo i volně položený.



Obr. 10.1.3.1 Provedení modulu R-IT-0100R-Time

Poznámky:

- 1) Modul se skládá s hmatníku (krytky), elektroniky v mezirámečku, standardního rámečku (na obrázku ABB Element) a nosné části (na obrázku zleva doprava)
- 2) tlačítka pod hmatníkem jsou pouze pro účely bondování. Za provozu stiskem tlačítka modul ihned probudíme, proveden změření teploty, zakomunikuje a usne – umožňuje nám např. při ladění aplikace měřit teplotu a testovat komunikaci dle potřeby
- 3) baterie je v levém horním rohu, z výroby je odpojena izolačním páskem, který se zezadu vytáhne v okamžiku bondování k systému
- 4) nosná část je s plochou zadní částí s možností přilepení nebo přišroubování (otvory se standardní roztečí 60 mm)

10.1.4 Čidlo teploty samostatné S-TS-01R, připojené na AI systému

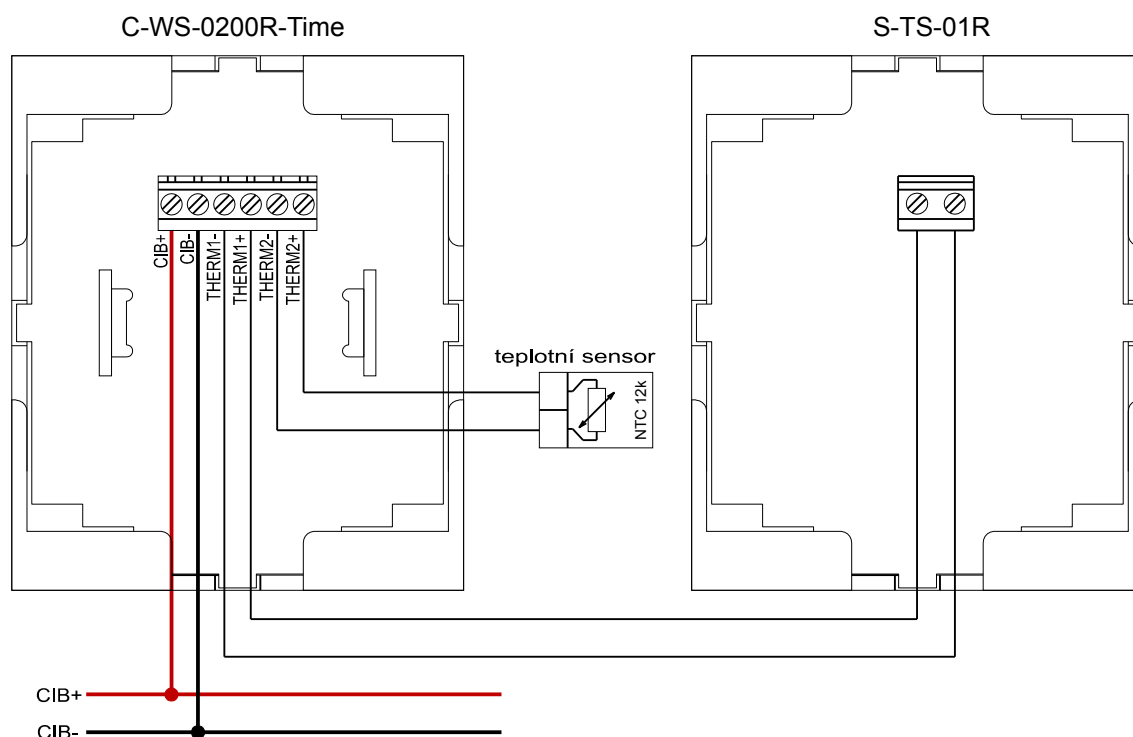
Pro měření teploty v interiéru lze využít samostatná čidla teploty (např. NTC 12k) v designu dle požadavku zákazníka S-TS-01R. Čidlo se dodává v provedení ABB Time pod obj. číslem TXN 134 01.01 (základní bílá barva). Další běžně dodávané varianty designů (např. ABB, Legrand, Unica) jsou uvedeny v ceníku, provedení pro jiné designy je zakázkové. Čidlo je osazeno prvkem NTC 12k vyvedeným na svorky na zadní straně (směrem do instalační krabice).

Je možné zakázkově dodat i čidlo osazené senzorem Pt1000 (na dotaz, s jiným objednacím označením).

Pro ostatní designy je možno dodat také čidla teploty, konkrétní typy designu, jejich dostupnost je potřeba řešit dotazem.

Čidlo připojíme na libovolný analogový vstup systému s příslušným měřicím rozsahem (NTC 12k). Např. jej lze připojit k ovladači C-WS-0x00R jako čidlo teploty v místnosti (a umístit do dvojrámečku spolu s ovladačem) – viz obrázek dále.

Čidlo teploty lze připojit i na libovolný vstup systému s odpovídajícím rozsahem, např. [vstupy AI1 až AI4 modulu C-IB-1800M](#), vstupy AI1 až AI3 na modulech [C-HM-0308M](#), [C\(R\)-HM-1113M](#) a [C\(R\)-HM-1121M](#).



Obr. 10.1.4.1 Příklad zapojení čidla S-TS-01R k modulu C-WS-0200R-Time

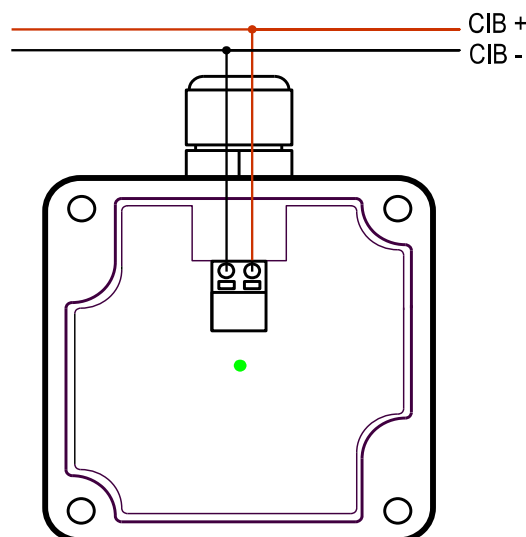
Poznámky:

- 1) délka přívodního kabelu k čidlu S-TS-01R může být až desítky metrů, použitý kabel např. [SYKFY](#) a podobný kabel alespoň 1x2 vodiče průměru min. 0,5 mm stíněný.
- 2) Čidlo je řešeno jako záslepka (v tomto příkladu v designu ABB), svorkovnice je umístěna na zadní části čidla, které se šroubuje na standardní instalační krabici (KU68), hloubka čidla je cca 13 mm

10.2 Měření venkovní teploty

10.2.1 Venkovní čidlo teploty CFox, C-IT-0100H-P

Venkovní čidlo teploty na CIB sběrnici, C-IT-0100H-P, obj.č. TXN 133 16.11 je určeno pro montáž na stěnu domu. Modul je umístěn do krabičky s vyšším krytím, s kabelovou vývodkou. Rozměry a další údaje jsou uvedeny u čidla [P11PA](#). K modulu je potřeba doobjednat boční držák na zeď TXP 300 01 (viz následující kapitola).

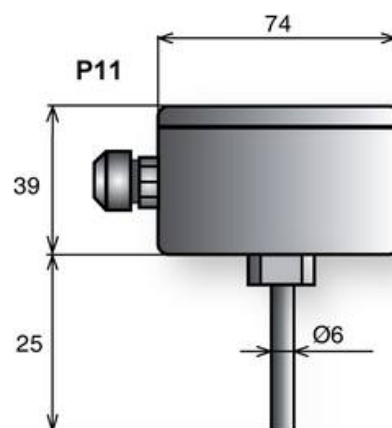


Obr. 10.2.1.1 Příklad zapojení čidla C-IT-0100H-P.

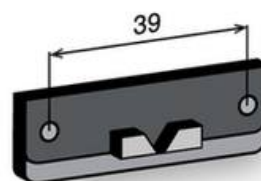
10.2.2 Venkovní čidlo teploty Pt1000, P11PA

Pro měření venkovní teploty můžeme použít snímače osazeného čidlem Pt1000, který připojíme na analogový vstup systému. Kryt snímače je vyroben z plastu, kovový měřicí stonek je z nerez oceli třídy DIN 1.4301. Součástí snímače je plastový boční držák sloužící k uchycení snímače na stěnu.

Měřicí rozsah	-30 ÷ 80 °C
Přesnost třída	B dle IEC 751
Stonek	nerez, DIN 1.4301, Ø = 6 mm, délka 25 mm
Izolační odpor	> 100 MΩ při 25 °C (500 V DC)
Stupeň krytí	IP 65 (ČSN EN 60529)
Relativní vlhkost	< 95 %
Vývodka	PG9, průměr kabelu 4 ÷ 8 mm
Svorkovnice	průřez vodičů 0,35 ÷ 2,5 mm²



Plastový boční držák TXP 300 01 – rozměry pro upevnění na stěnu (pro čidlo P11PA je standardní součástí dodávky, pro čidlo C-IT-0100H-P, obj.č. TXN 133 16.11 se objednává samostatně)



2 otvory Ø 4,5 mm

10.3 Měření teploty podlahy, snímače teploty s kabelovým vývodem

10.3.1 Měření teploty podlahy, kabelová čidla NTC nebo Pt1000, Ni1000

Pro měření teploty podlahy (pro regulaci vodního i elektrického podlahového vytápění) použijeme kabelové čidlo teploty připojené na analogové vstupy systému, např. na analogový vstup čidla teploty nebo **ovladače vytápění** umístěného na stěně místnosti.

Čidlo teploty se umístí do ochranné plastové trubky o dostatečném průměru (cca 10 mm), která musí být zapuštěna v podkladu tak, aby nepřesáhla svou výškou a umísťuje se min. 0,5 m od kraje podlahy, do plochy podlahy tak, aby nebylo příliš blízko topnému prvku (viz příslušné montážní návody systémů podlahového vytápění).

Příklad zapojení viz např. [CFox čidlo teploty na zed' C-IT-0200R-design](#).

Kabelové čidlo teploty lze použít pro kontaktní měření teploty kapalných, pevných nebo plyných látek, např. **solární okruhy, teploty vody v akumulční nádrži** apod. Kromě teploty podlahy se používá pro měření teploty v nádržích topných systémů, lze jej i použít pro měření teploty potrubí – důkladným přichycením k trubce a pečlivému zaizolování. Jeho hlavní součástí je vlastní teplotní čidlo, které je umístěno v kovovém pouzdru a jeho vývody jsou spojeny s přívodním kabelem. Teplotní rozsah v tabulce platí pro vlastní čidlo i přívodní kabel. Pokud je kabel vybaven stíněním, pak toto stínění není spojeno s pouzdem ani s žádným vodičem snímače.

Standardně jsou k dispozici snímače osazeny čidly NTC 12k v pro vedení do 80°C a do 125°C, dále čidlem Pt1000 (3850 ppm) a Ni1000 (6180 ppm). Standardní délky jsou uvedeny v ceníku, jiné varianty kabelových snímačů nebo délek kabelů jsou zakázkově na dotaz. Následující tabulka uvádí základní elektrické a mechanické parametry běžně dodávaných snímačů:

Obj. číslo	SK8NTC12k-2PS-xx	SK8NTC12k-2SN-xx	SK2PA-2SS-xx	SK8S-2PS-xx
Čidlo teploty	NTC 12k	NTC 12k	Pt1000	Ni1000/6180ppm
Teplotní rozsah	-30 ÷ +80 °C	-50 ÷ +125 °C	-40 ÷ +200 °C	-30 ÷ +80 °C
Příklad použití	podlahové čidlo	Teplota vody v nádrži	Solární ohřev vody	podlahové čidlo
Vodič přívodní	0,34 mm ²	0,5 mm ²	0,22 mm ²	0,34 mm ²
Izolace vodiče	PVC	silikon	silikon	PVC
Kabel	LiYCY 3x0,34 mm ²	MC-ECS 3x0,5 mm ²	MCBE-AFEP 2x0,22 mm ²	LiYCY 3x0,34 mm ²
Stínění	ANO	NE	ANO	ANO
Izolace pláště	PVC	silikon	silikon	PVC
Pouzdro	Pozinkovaná mosaz	Pozinkovaná mosaz	Nerez DIN 1.4301	Pozinkovaná mosaz
	Ø = 6,8 mm	Ø = 6,8 mm	Ø = 6 mm	Ø = 6,8 mm
	délka 25 mm	délka 25 mm	délka 60 mm	délka 25 mm

xx – délka kabelu v metrech (standardně dodávané délky viz ceník)



10.4 Měření teploty – technologie

Teplotu v technologii domu (zdroj vytápění, solární systém, bazénové technologie atd...) můžeme měřit několika způsoby.

Vhodné čidlo vybíráme dle:

- měřené médium a mechanické upevnění: pro měření teploty vzduchu (VZT potrubí) použijeme čidla se stonkem, pro měření teploty vody v potrubí (ÚT) menšího průměru použijeme čidla příložná, pro větší průměry čidla s jímkou
- teplotní rozsah: většinou měříme na vodě či vzduchu, takže stačí běžné typy čidel, pouze měření spalin vyžaduje větší rozsahy teplot
- dle připojení: čidla s rozhraním CIB (přímo periferní modul CFox), nebo samostatná čidla osazena pouze snímacím prvkem (Pt1000, Ni1000, NTC) připojena k analogovému vstupu systému.

Můžeme využít standardní čidla teploty osazena senzory Pt1000, Ni1000, NTC a další, která připojíme na analogové vstupy modulů CFox, RFox nebo přímo základních modulů Foxtrot (např. CP-1006, CP-1008). Sortiment standardně dodávaných čidel je uveden v ceníku, přehled modulů CFox vhodných pro měření teploty je v tabulce 10.1.

Můžeme také využít přímo čidla na CIB sběrnici:

C-IT-0100H-P v provedení se stonkem do potrubí, do jímky, příložná na potrubí a venkovní

C-IT-0100H-A v provedení se stonkem do potrubí, do jímky, pro větší rozsah teplot

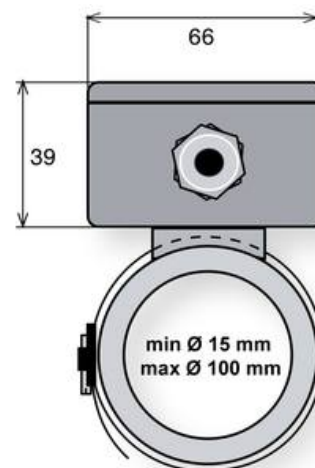
R-IT-0100H-A bateriové čidlo teploty v provedení do jímky, se stonkem atd...

10.4.1 Měření teploty vody v potrubí, příložné čidlo CFox, C-IT-0100H-P,

Teplotu vody topného systému (např. výstupní voda zdroje topení, teplota vody solárního systému apod.) měříme příložnými čidly teploty, k dispozici máme CFox modul C-IT-0100H-P, obj.č. TXN 133 16.12. Modul je určen k měření povrchové teploty potrubí. Modul je umístěn do plastové hlavice se svorkovnicí pro připojení sběrnice CIB. Součástí modulu je kovový držák s připevňovací páskou na potrubí. Moduly se používají v běžném prostředí, kde nejsou vystaveny vlivu agresivních chemických látek.

Příklad zapojení je shodný s [venkovním čidlem C-IT-0100H-P](#).

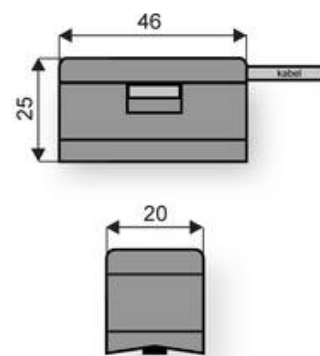
Měřicí rozsah	-30 ÷ +120 °C
Izolační odpor	> 100 MΩ při 25 °C (500 V DC)
Stupeň krytí	IP 65 (ČSN EN 60529)
Relativní vlhkost	< 95 %
Teplota okolí	-25 ÷ +80 °C
Vývodka	PG9, průměr kabelu 4 ÷ 8 mm
Svorkovnice	Max. 1 mm ² vodiče na svorku



10.4.2 Měření teploty vody v potrubí, příložné čidlo Pt1000, P15PA

Teplotu vody topného systému (např. výstupní voda zdroje topení, teplota vody solárního systému apod.) měříme příložnými čidly teploty, k dispozici máme příložné čidlo osazené snímačem Pt1000, P15PA, které připojíme na analogové vstupy systému. Snímač je určen k měření povrchové teploty potrubí a je umístěn do plastové hlavice se svorkovnicí. Součástí modulu je kovový držák s připevňovací páskou na potrubí. Snímače se používají v běžném prostředí, kde nejsou vystaveny vlivu agresivních chemických látek. Snímač se dodává se silikonovým kabelem délky 2m.

Měřicí rozsah	-30 ÷ +120 °C
Přesnost třída	B dle IEC 751
Izolační odpor	> 100 MΩ při 25 °C (500 V DC)
Stupeň krytí	IP 65 (ČSN EN 60529)
Relativní vlhkost	< 95 %
Teplota okolí	-25 ÷ +80 °C
Vývodka	PG9, průměr kabelu 4 ÷ 8 mm
Kabel	Délka 2m

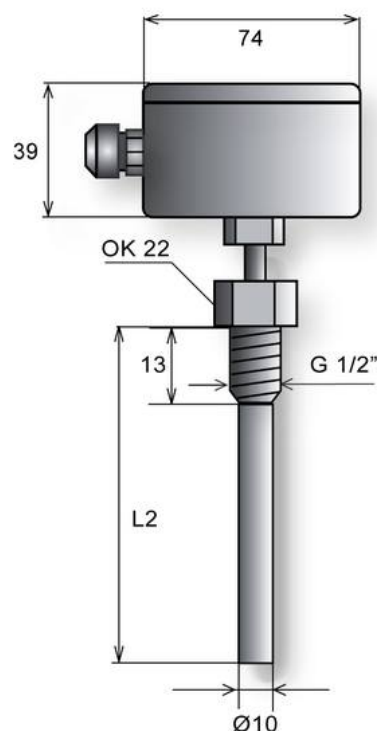


10.4.3 Měření teploty vody v potrubí, čidlo s jímkou CFox, C-IT-0100H-P

Teplotu proudící kapaliny v potrubí měříme čidlem teploty se stonkem v nerezové jímce osazené do potrubí, k dispozici máme CFox modul C-IT-0100H-P, obj.č. TXN 133 16.0x (x – délka stonku) a k němu je nutné doobjednat příslušnou jímku TXP 300 1x (x- délka jímky). Modul je umístěn do plastové hlavice se svorkovnicí pro připojení sběrnice CIB, kovový měřicí stonk je z nerez oceli třídy DIN 1.4301, nerezová jímka je osazena závitem G1/2". Standardní provedení modulu je určeno pro maximální teplotu 150°C. Moduly se používají v běžném prostředí, kde nejsou vystaveny vlivu agresivních chemických látek.

Příklad zapojení je shodný s [venkovním čidlem C-IT-0100H-P](#).

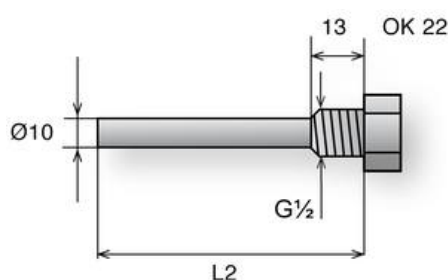
Měřicí rozsah	-30 ÷ +150 °C
Přesnost třída	B dle IEC 751
Izolační odpor	> 100 MΩ při 25 °C (500 V DC)
Stupeň krytí	IP 65 (ČSN EN 60529)
Relativní vlhkost	< 95 %
Teplota okolí	-25 ÷ +80 °C
Stonk	nerez, DIN 1.4301, Ø = 6 mm, délka jímky L2: viz tabulka
Hlavice	materiál polykarbonát, barva šedá rozměry: 74x66x39 mm
Vývodka	PG9, průměr kabelu 4 ÷ 8 mm
Svorkovnice	Max. 1 mm ² vodiče na svorku



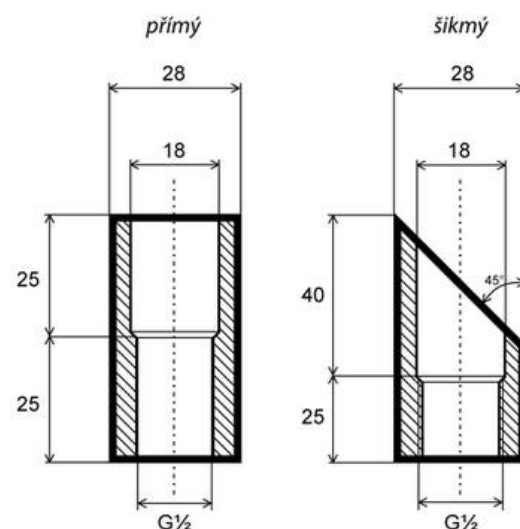
L2 (mm)	Obj. číslo	Obj. číslo
	Modul C-IT-0100H-P	Jímka
100	TXN 133 16.01	TXP 300 11
160	TXN 133 16.02	TXP 300 12
220	TXN 133 16.03	TXP 300 13
280	TXN 133 16.04	TXP 300 14
340	TXN 133 16.05	TXP 300 15

Jímka, základní parametry:

Délky: L2 (mm)	100,160,220,280,340
Závit	G½ a M20x1,5
Materiál	DIN 1.4301
Max. tlak	4 MPa



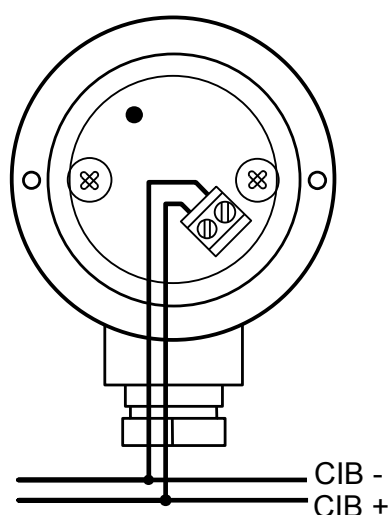
Mechanické rozměry jímky



návarek k jímce

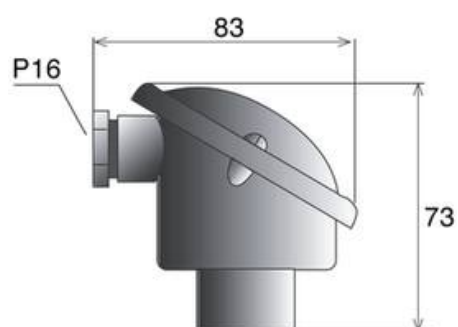
10.4.4 Měření teploty vody v potrubí, čidlo s jímkou CFox, C-IT-0100H-A

Teplotu proudící kapaliny v potrubí měříme čidlem teploty se stonkem v nerezové jímce osazené do potrubí, k dispozici máme CFox modul C-IT-0100H-A, obj.č. TXN 133 17.0x (x – délka stonku) a k němu je nutné doobjednat příslušnou jímku TXP 300 1x (x- délka jímky). Modul je umístěn do hliníkové se svorkovnicí pro připojení sběrnice CIB, kovový měřicí stonek je z nerez oceli třídy DIN 1.4301, nerezová jímka je osazena závitem G1/2". Standardní provedení modulu je určeno pro maximální teplotu 250°C. Moduly lze použít i v teplotně a chemicky náročnějším prostředí, při maximální teplotě okolí (provozní teplotě vlastní hlavice) max. 80°C.

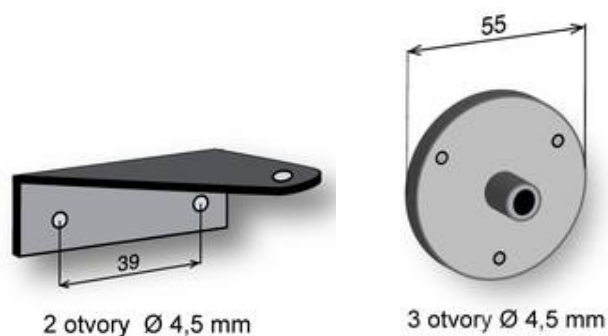


Obr. 10.4.4.1 Příklad zapojení čidla C-IT-0100H-A

Měřicí rozsah	-30 ÷ +250 °C
Přesnost třída	B dle IEC 751
Stupeň krytí	IP 54 (ČSN EN 60529)
Relativní vlhkost	< 84 %
Teplota okolí	-25 ÷ +80 °C
Stonk	nerez, DIN 1.4301, Ø = 6 mm, délka jímky L2: viz tabulka
Hlavice	materiál Al, rozměry: 74x66x39 mm
Vývodka	průměr kabelu 5 ÷ 7 mm
Svorkovnice	Max. 1 mm² vodiče na svorku



L2 (mm)	Obj. číslo	Obj. číslo
	Modul C-IT-0100H-A	Jímka
100	TXN 133 17.01	TXP 300 11
160	TXN 133 17.02	TXP 300 12
220	TXN 133 17.03	TXP 300 13
280	TXN 133 17.04	TXP 300 14
340	TXN 133 17.05	TXP 300 15

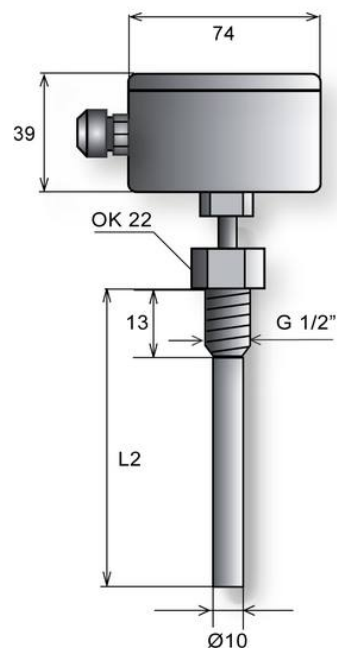


Boční a středový držák stonku čidla C-IT-0100H-A

10.4.5 Měření teploty vody v potrubí, čidlo s jímkou Pt1000, P13PA

Teplotu proudící kapaliny v potrubí měříme čidlem teploty se stonkem v nerezové jímce osazené do potrubí, k dispozici máme příložné čidlo osazené snímačem Pt1000, P13PA-x (x – délka jímky), které připojíme na analogové vstupy systému. Svorkovnice je umístěna do plastové hlavice se svorkovnicí, kovový měřicí stonek je z nerez oceli třídy DIN 1.4301. Součástí dodávky snímače je i nerezová jímka se závitem G1/2". Standardní provedení modulu je určeno pro maximální teplotu 150°C, stonek je o cca 20 mm delší než jímka. Snímače s prodlouženým stonkem o 60 mm je možno použít i pro teploty do 250°C (v tabulce s obj. čísly sloupec „Provedení do 250°C“). Snímače se používají v běžném prostředí, kde nejsou vystaveny vlivu agresivních chemických látek.

Měřicí rozsah	-30 ÷ +150 °C (rozšířený -30 ÷ +250 °C)
Přesnost třída	B dle IEC 751
Izolační odpor	> 100 MΩ při 25 °C (500 V DC)
Stupeň krytí	IP 65 (ČSN EN 60529)
Relativní vlhkost	< 95 %
Teplota okolí	-30 ÷ +80 °C
Stonek	nerez, DIN 1.4301, Ø = 6 mm, délka jímky L2: viz tabulka
Hlavice	materiál polykarbonát, barva šedá rozměry: 74x66x39 mm
Vývodka	PG9, průměr kabelu 4 ÷ 8 mm
Svorkovnice	průřez vodičů 0,35 ÷ 2,5 mm ²

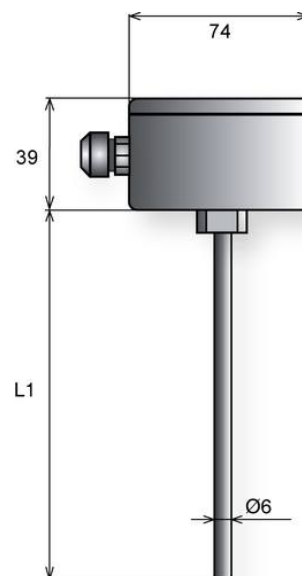


L2 (mm)	Obj. číslo	Obj. číslo
	Provedení do 150°C	Provedení do 250°C
100	P13PA150-100	P13PA250-100
160	P13PA150-160	P13PA250-160
220	P13PA150-220	P13PA250-220
280	P13PA150-280	P13PA250-280
340	P13PA150-340	P13PA250-340

10.4.6 Měření teploty vzduchu v kanálu, čidlo se stonkem CFox, C-IT-0100H-P

Teplotu proudícího vzduchu a jiných plynných médií např. ve vzduchotechnických kanálech a ventilačních zařízeních měříme čidlem teploty se stonkem osazeným do kanálu, k dispozici máme CFox modul C-IT-0100H-P, obj.č. TXN 133 16.0x (x – délka stonku). Modul je umístěn do plastové hlavice se svorkovnicí pro připojení sběrnice CIB, kovový měřicí stonek je z nerez oceli třídy DIN 1.4301. Součástí modulu je plastový středový držák sloužící k uchycení modulu na stěnu vzduchotechnického kanálu. Moduly se používají v běžném prostředí, kde nejsou vystaveny vlivu agresivních chemických látek. K modulu je potřeba doobjednat středový držák TXP 300 03. Příklad zapojení je shodný s [venkovním čidlem C-IT-0100H-P](#).

Měřicí rozsah	-30 ÷ +250 °C
Izolační odpor	> 100 MΩ při 25 °C (500 V DC)
Stupeň krytí	IP 65 (ČSN EN 60529)
Relativní vlhkost	< 95 %
Teplota okolí	-25 ÷ +80 °C
Stonek	nerez, DIN 1.4301, Ø = 6 mm, délka stonku L1: viz tabulka
Hlavice	polykarbonát, rozměry: 74x66x39 mm
Vývodka	PG9, průměr kabelu 4 ÷ 8 mm
Svorkovnice	Max. 1 mm ² vodiče na svorku



Délky stonku:

L1 (mm)	Obj. číslo
120	TXN 133 16.01
180	TXN 133 16.02
240	TXN 133 16.03
300	TXN 133 16.04
360	TXN 133 16.05

Středový držák TXP 300 03 stonku čidla C-IT-0100H-P

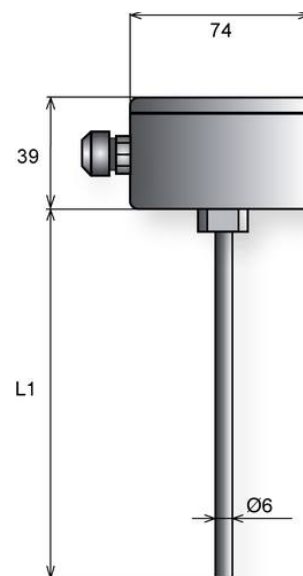


3 otvory Ø 4,5 mm

10.4.7 Měření teploty vzduchu v kanálech VZT, čidlo se stonkem Pt1000, P12PA

Teplotu proudícího vzduchu a jiných plynných médií např. ve vzduchotechnických kanálech a ventilačních zařízeních měříme čidlem teploty se stonkem osazeným do kanálu, k dispozici máme příložené čidlo osazené snímačem Pt1000, P12PA-délka, které připojíme na analogové vstupy systému. Snímač je umístěn do plastové hlavice se svorkovnicí, kovový měřicí stonk je z nerez oceli třídy DIN 1.4301. Součástí snímače je plastový středový držák (viz držák [TXP 300 03](#)) sloužící k uchycení snímače na stěnu vzduchotechnického kanálu. Snímače se používají v běžném prostředí, kde nejsou vystaveny vlivu agresivních chemických látek.

Měřicí rozsah	-30 ÷ +250 °C
Přesnost třída	B dle IEC 751
Izolační odpor	> 100 MΩ při 25 °C (500 V DC)
Stupeň krytí	IP 65 (ČSN EN 60529)
Relativní vlhkost	< 95 %
Teplota okolí	-30 ÷ +80 °C
Stonk	nerez, DIN 1.4301, Ø = 6 mm, délka stonku L1: viz tabulka
Hlavice	materiál polykarbonát, barva šedá rozměry: 74x66x39 mm
Vývodka	PG9, průměr kabelu 4 ÷ 8 mm
Svorkovnice	průřez vodičů 0,35 ÷ 2,5 mm ²



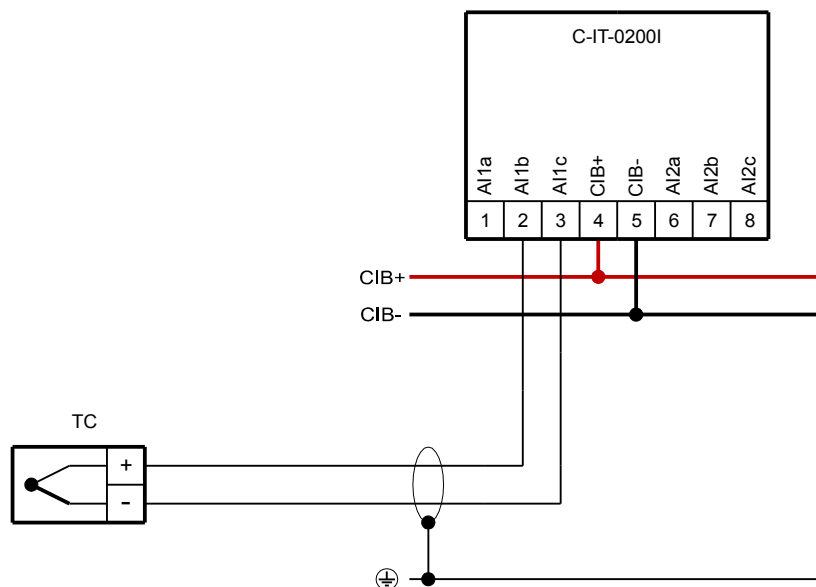
L1 (mm)	Obj. číslo
120	P12PA-120
180	P12PA-180
240	P12PA-240
300	P12PA-300
360	P12PA-360

10.4.8 Měření vysokých teplot do 1100 °C, TC, C-IT-0200I

Teplotu spalin kotle a další aplikace v oblasti měření vysokých teplot můžeme měřit pomocí snímačů teploty osazených termočláňkovým čidlem.

Termočláňky můžeme měřit modulem [C-IT-0200I](#) (viz následující příklad), nebo můžeme využít modul analogových vstupů IT-1602 (periferní modul systému Foxtrot na sběrnici TCL2),

nebo při menším požadavku na přesnost (např. měření teploty spalin kotle) můžeme využít analogové vstupy základního modulu CP-10x8, bližší informace v [dokumentaci \[4\]](#).



Obr. 10.4.8.1 Příklad zapojení modulu [C-IT-0200I](#), připojení termočláňkovým snímače teploty
Poznámky:

- 1) Termočláňkové čidlo připojujeme přímo na svorky modulu [C-IT-0200I](#) [kompenzačním vedením](#). Kompenzace studeného konce termočláňku řeší modul pomocí interního čidla teploty.

10.5 Měření sálavého tepla

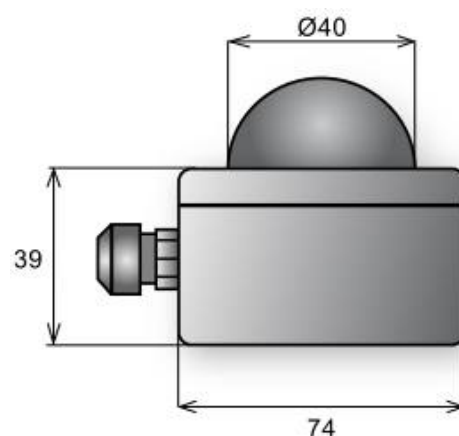
Pro regulaci sálavých zdrojů tepla (infražáříče elektrické, plynové apod...) je možno využít čidlo teploty, které je konstrukčně řešeno tak, že je citlivé především na sálavou složku energie zdroje.

10.5.1 Měření sálavého tepla v halách (průmyslové vytápění)

Odporové snímače sálavého tepla P30PA jsou určeny k detekci a měření sálavé složky tepla ve větších místnostech a halách se suchým prostředím. Snímače zachycují efektivní složku sálavého tepla v měřeném prostoru. Dobrého výsledku měření je dosaženo díky použití černého polokulového senzoru. Hlavice snímače je vyrobena z plastu (polykarbonát), uvnitř je umístěna svorkovnice pro připojení snímače k analogovému vstupu systému – pro měření použijeme [standardní analogové vstupy s rozsahem pro čidlo Pt1000 \(RTD\)](#).

Základní parametry

Odpor ve 0 °C	1000 Ω
Teplotní koeficient	3850 ppm/°C
Třída přesnosti	B dle DIN 43760
Doporučený měřicí proud	0,1 mA
Max. měřicí proud	1 mA
Rozsah pracovní teploty	-30 ÷ 80 °C
Rozsah skladovací teploty	-30 ÷ 80 °C
Relativní vlhkost	< 90 % bez kondenzace
Krytí	IP65
Průřez připojovacích vodičů	max. 1,5 mm ²
Průchodka / Ø kabelu	PG9 / 4 ÷ 8 mm



Poznámky:

1. čidlo musíme umístit tak, aby bylo půlkulovou plochu směřováno ke zdroji sálavého tepla přibližně v místě, kde chceme udržovat požadovanou teplotu
2. Čidlo připojujeme na libovolný analogový vstup systému, který umožňuje měřit čidlo Pt1000. Elektrické připojení čidel teploty je znázorněno v příkladech zapojení řady periferních modulů – například připojení čidla Pt1000 ke vstupům AI1 a AI2 [modulu C-IR-0203M](#).

11 Měření energií a neelektrických veličin

11.1 Měření elektrické energie

Elektrickou energii nebo proud síťového napětí měříme z různých důvodů:

- odběr různých technologií (tepelné čerpadlo, ohřev TUV apod.)
- hlídání max. výkonu (řízení z důvodu nepřekročení max. proudu jističe)
- regulace vlastní spotřeby FVE

V následujících příkladech uvažujeme podružné měření (ne fakturační). Elektroměr na vstupu objektu (majetek rozvodných závodů), i když je vybaven komunikačním rozhraním, je v zaplombovaném prostoru a jeho využití neuvažujeme.

Měření odběru 1f zařízení (kompresor tepelného čerpadla) a výpočet okamžitého proudu (pro vizuální informaci a jednodušší řízení dle proudu – odpínání apod.), s výhodou využijeme [1f elektroměr s pulzním výstupem 9901M](#), popř. [ED11.M](#).

Měření odběru 1f zařízení můžeme také využít [elektroměr ED 110](#) s optickým rozhraním a hodnoty (výkon, napětí, proud) vyčítáme [optickou hlavou TXN 149 01](#), elektroměr je dvoutarifní, takže vyčítáme výkony pro každý tarif samostatně. Také u elektroměru [ED 110](#) můžeme využít impulzního výstupu S0.

Měření výroby a odběru 1f el. energie (FVE, větrná elektrárna pro vlastní spotřebu apod.) můžeme využít elektroměr [ED 110](#) s optickým rozhraním a hodnoty (výkon odběru i dodávky pro dva tarify, napětí, proud) vyčítáme [optickou hlavou TXN 149 01](#).

Měření odběru 3f zařízení (domácnost) a výpočet okamžitého proudu (pro vizuální informaci a jednodušší řízení dle proudu – odpínání apod.) je možné využít [1f elektroměru 9901M](#) pro každou fázi samostatně, nevýhoda je potřeba tří impulzních vstupů, výhodou je informace o každé fázi a příznivá cena.

Měření odběru 3f zařízení je možné také řešit třífázovým elektroměrem s impulzním výstupem S0, typ [ED 310](#) (pro proudy do 63A s přímým měřením, pro vyšší proudy varianta s nepřímým měřením [ED 310I](#)), potřebujeme pouze jeden impulzní vstup, ale nemáme informaci o odběru každé fáze samostatně, nebo použijeme optické rozhraní a hodnoty (výkon, napětí, proud) vyčítáme [optickou hlavou TXN 149 01](#), obvykle je elektroměr alespoň dvoutarifní ([ED 310](#) je až čtyřtarifní), takže vyčítáme výkony pro každý tarif samostatně. Pro komunikaci můžeme také využít komunikační rozhraní RS485 nebo [M-bus](#).

Měření výroby a odběru 3f el. energie (FVE, větrná elektrárna pro vlastní spotřebu apod.) můžeme řešit třífázovým [elektroměrem ED 310](#) (pro proudy do 63A s přímým měřením, pro vyšší proudy varianta s nepřímým měřením [ED 310I](#)), použijeme optické rozhraní a hodnoty (výkon spotřeby i výroby, napětí, proud) vyčítáme [optickou hlavou TXN 149 01](#), elektroměr [ED 310](#) je až čtyřtarifní, takže vyčítáme výkony pro každý tarif samostatně, nebo využijeme pro komunikaci rozhraní RS485 nebo [M-bus](#).

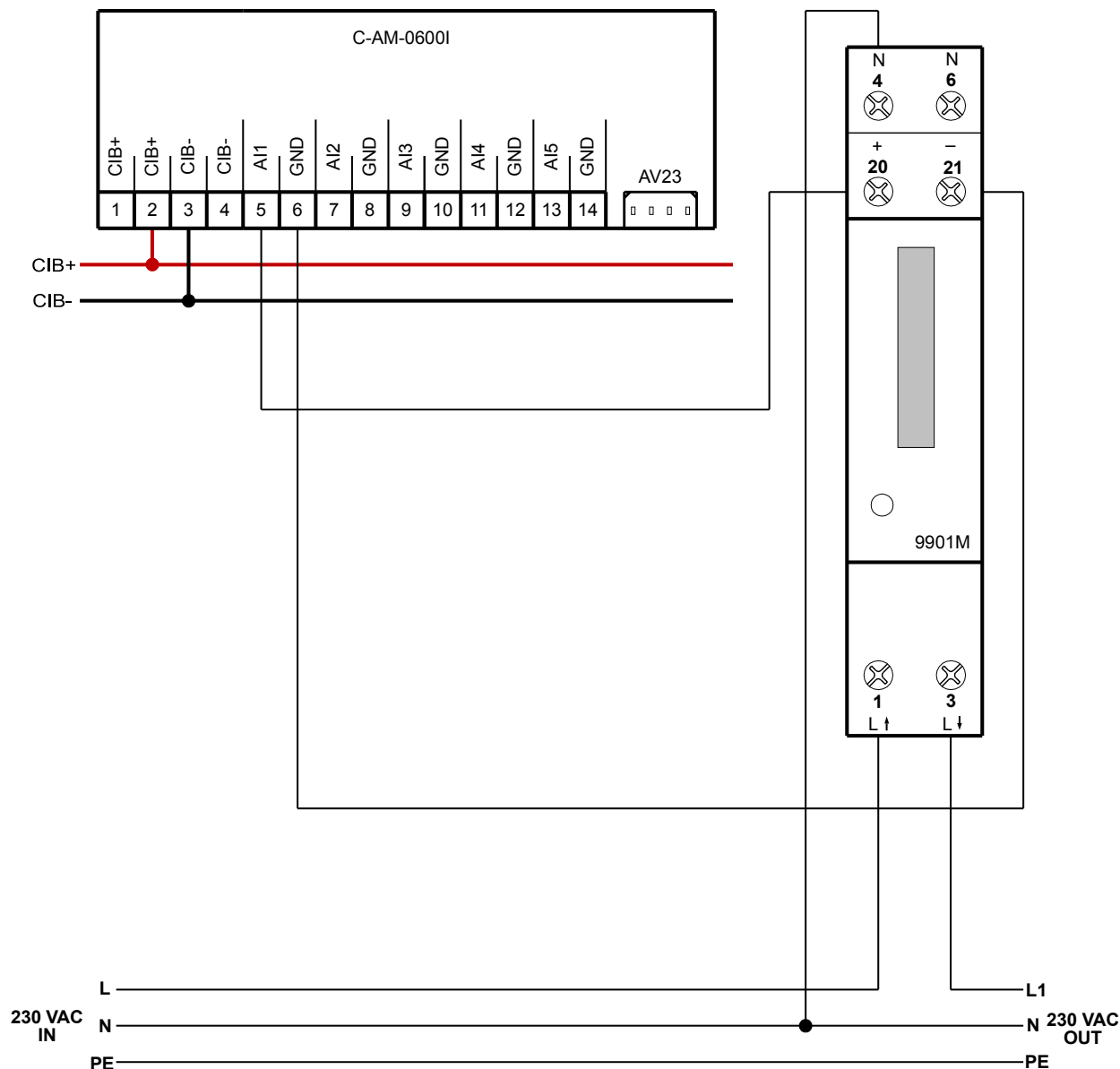
Podrobné měření 3f sítě můžeme řešit [modulem SMM33](#), který je určen pro měření a sledování sdružených a fázových napětí, proudů, činných a jalových výkonů, účinníků, THD napětí a proudů a frekvence v jednofázové i trojfázové síti nn.

Měření dodávky i odběru stejnosměrné elektrické energie (MVE, FVE) je možno řešit DC [elektroměrem VMU-E](#), který umožňuje měřit napětí až do 400 VDC a proudy do 1000 ADC. Elektroměr se připojuje prostřednictvím komunikačního modulu VMU-X na rozhraní RS485 základního modulu Foxtrot.

11.1.1 Měření odběru 1f sítě, elektroměr 9901M a ED11.M, měření pulzů S0

Pro měření odebrané energie (např. monitorování odběru tepelného čerpadla) lze využít elektroměry s výstupem S0, standardně dodáváme elektroměr 9901M, pro některé aplikace lze využít i např. elektroměr ED11.M. Pro připojení elektroměrů s pulzním výstupem S0, dle IEC 62053 třída A (bližší informace k S0 naleznete na konci kapitoly) jsou určeny primárně moduly [C-AM-0600I](#), elektroměry vyhovující třídě B lze připojit např. přímo na vstupy CP-1008.

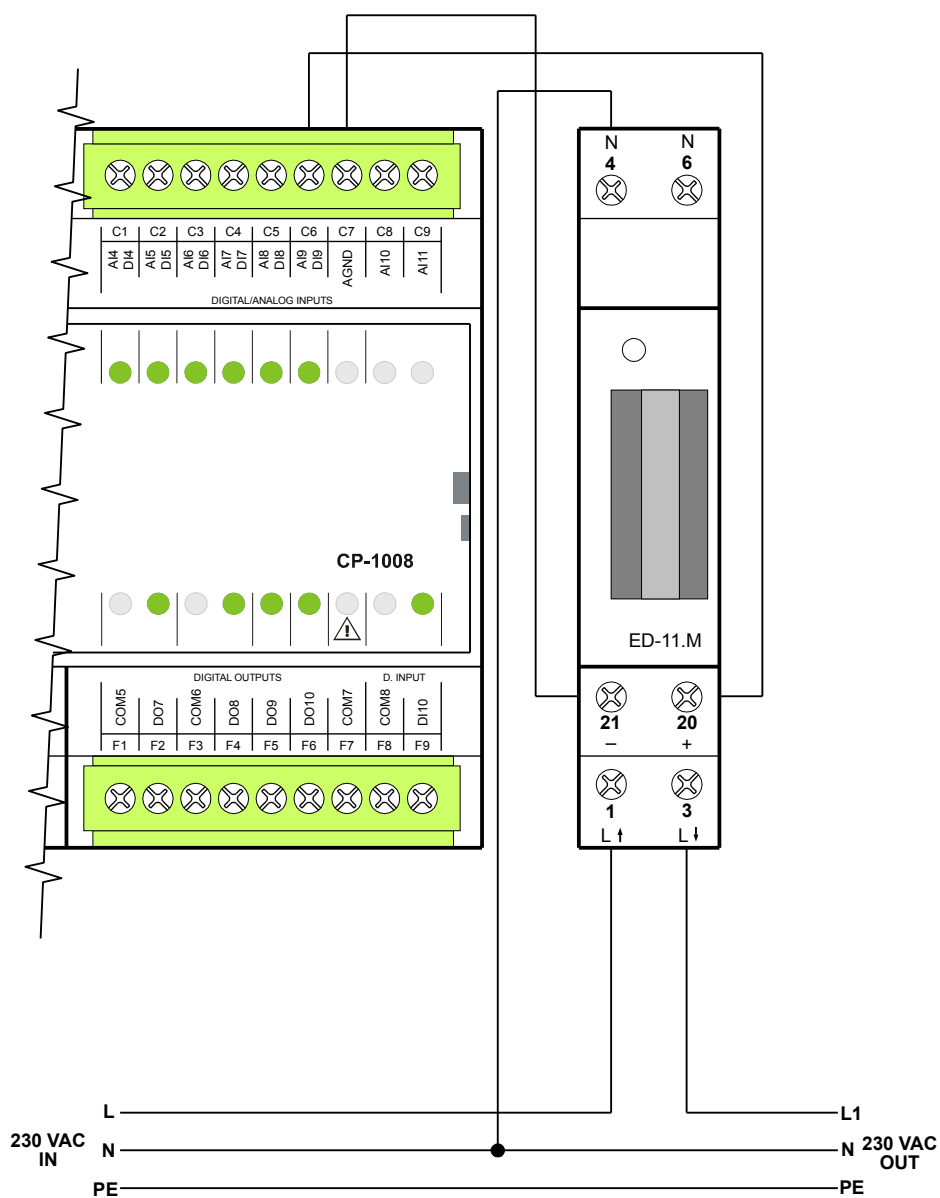
Funkční blok v SW nám umožní získat celkou odebranou energii a spočítaný okamžitý příkon a proud (při předpokladu konstantního napětí 230VAC).



Obr. 11.1.1.1 Příklad připojení elektroměru 9901M k modulu [C-AM-0600I](#)

Poznámky:

- 1) Vstup síťového napětí připojujeme na svorku 1, výstup (s měřeným odběrem) na svorku 3. Krajní vodič N připojujeme na svorku 4 nebo 6 (svorky jsou vnitřně propojené), nebo je možné vodič N vést skrze elektroměr („V“ zapojení).
- 2) Podrobné parametry 9901M jsou v následujícím textu a tabulce
- 3) Pro připojení výstupu S0 elektroměru použijeme běžný kabel alespoň 2x 0,5 mm, např. [SYKFY 2x2x0,5](#), délka kabelu max. 100 m.



Obr. 11.1.1.2 Příklad připojení elektroměru ED11.M k základnímu modulu CP-1008

Poznámky:

- 4) Vstup síťového napětí připojujeme na svorku 1, výstup (s měřeným odběrem) na svorku 3. Krajní vodič N připojujeme na svorku 4 nebo 6 (svorky jsou vnitřně propojené), nebo je možné vodič N vést skrze elektroměr („V“ zapojení).
- 5) Podrobné parametry ED11.M jsou v následujícím textu a tabulce
- 6) Pro připojení výstupu S0 elektroměru použijeme běžný kabel alespoň 2x 0,5 mm, např. [SYKFY 2x2x0,5](#), délka kabelu max. 100 m.

Vlastnosti a parametry elektroměru 9901M

Elektroměr 9901M je elektronický elektroměr pro sledování odběru elektrické energie v oblasti maloodběrů o velikosti jednoho jističového modulu.

Elektroměr je jednofázový statický jednotarifní elektroměr činné energie třídy přesnosti 1, určený pro přímé připojení. Je určen pro podružné měření odběrů do $I_{max} = 45A$, bez úředního ověření.

Mechanické počítadlo zobrazuje naměřené hodnoty v jednotkách kWh s 5 celými a jedním desetinným místem (celkem 6 číslic).

Elektroměry 9901M měří v rozsahu od náběhového proudu 25 mA až po 45 A.

Elektroměr je vybaven rozhraním S0 podle IEC 61393 / DIN 43864. Obvod je galvanicky oddělený, vysílá impulzy s četností odpovídající spotřebovávané energii.

Konstrukční řešení umožňuje jednoduchou instalaci na lištu DIN.

Základní parametry elektroměru 9901M

Připojení	Přímé dvou vodičové
Vlastní spotřeba	Max. 0,4 W
Rozsah měřeného proudu	25 mA ÷ 45 A
Jmenovité napětí U_n	230 VAC ±30%
Pulzní výstup:	
Počet impulzů	1000 imp. / 1 kWh
Jmenovité napájecí napětí	12 ÷ 20 VDC
Provozní rozsah teplot	-20 ÷ 50 °C
Max. průřez připojeného vodiče	6 mm ²
Hlava šroubu svorky	4,5 mm kombinovaná drážka
Utahovací krouticí moment šroubu svorky	2 ÷ 5 Nm
Rozměry modulu (š x v x h)	18 x 90 x 58 mm (1M)

Vlastnosti a parametry elektroměru ED11.M

Elektroměr ED11.M je elektronický elektroměr pro sledování odběru elektrické energie v oblasti maloodběrů o velikosti jednoho jističového modulu.

Elektroměr je jednofázový statický jednotarifní elektroměr činné energie třídy 1 podle ČSN EN 61036, určený pro přímé připojení. Je určen pro podružné měření odběrů do $I_{max} = 25A$ bez možnosti úředního ověření. Mechanické počítadlo zobrazuje naměřené hodnoty v jednotkách kWh s 5 celými a jedním desetinným místem (celkem 6 segmentů).

Elektroměry ED11.M měří v rozsahu od náběhového proudu 20 mA až po 25 A s dostatečnou rezervou v souladu s normou.

Elektroměr je vybaven rozhraním S0 podle IEC 61393 / DIN 43864. Obvod je galvanicky oddělený pomocí optonu, na jehož výstupu je zapojen tranzistor s otevřeným kolektorem, který vysílá impulzy s četností odpovídající spotřebovávané energii.

Konstrukční řešení umožňuje jednoduchou instalaci na lištu DIN.

Základní parametry elektroměru ED11.M

Připojení	Přímé dvou vodičové
Vlastní spotřeba	Max. 0,5 VA
Rozsah měřeného proudu	20 mA ÷ 25 A
Jmenovité napětí U_n	230 VAC
Rozsah provozního napětí	0,85 U_n ÷ 1,1 U_n

Pulzní výstup:		
	Počet impulzů	1600 imp. / 1 kWh
	Jmenovité napájecí napětí	18 ÷ 27 VDC
Provozní rozsah teplot		-20 ÷ 55 °C
Max. průřez připojeného vodiče - lanko		4 mm ²
Max. průřez připojeného vodiče - drát		4 mm ²
Min. průřez připojeného vodiče		1 mm ²
Hlava šroubu svorky		4,7 mm kombinovaná drážka
Utahovací krouticí moment šroubu svorky		0,5 Nm
Rozměry modulu (š x v x h)		18 x 88 x 58 mm (1M)

Impulzní výstup S0

Výstupní signál elektroměru dle IEC 61 393 / DIN 43 864, který poskytuje informaci o odběru, tj. jeden impuls odpovídá určitému množství činné elektrické energie změřené elektroměrem, většina elektroměrů poskytuje 500 až 10000 impulzů / 1 kWh (tato hodnota se zadává do funkčního bloku v programovacím prostředí).

Výstup je u elektroměrů obvykle řešen polovodičovým spínacím prvkem (pasivní výstup), výstup se měří vstupem systému napájeným z napětí typicky 24 VDC, některé výstupy lze napájet již 8VDC, max. napětí je cca 20 ÷ 30 VDC (max. proud obvykle do 30 mA).

POZOR ! Některé elektroměry splňují specifikaci pro S0, třída A (např. 9901M) a lze je připojit např. na modul [C-AM-0600I](#), tyto elektroměry lze připojit i na standardní binární vstupy 24V (např. periferní modul IB-1301), naopak některé elektroměry mají omezený rozsah napětí a proudu v sepnutém stavu výstupu S0 – jako např. elektroměr ED11.M. Tyto elektroměry můžeme připojit přímo na binární vstupy základních modulů CP-1008 a CP-1006 (viz příklad výše) a nemůžeme je připojit na vstupy s napětím 24V (IB-1301), nebo vstupy S0 třída A ([C-AM-0600I](#))

Výstupní svorky výstupu S0 jsou obvykle na elektroměru číslovány 20 a 21.



Je nutno dodržet polaritu výstupu a některé elektroměry mají na svorce 20 záporný pól, některé kladný pól (viz např. elektroměr ED11.M).

11.1.2 Připojení elektroměru optickou hlavou TXN 149 01

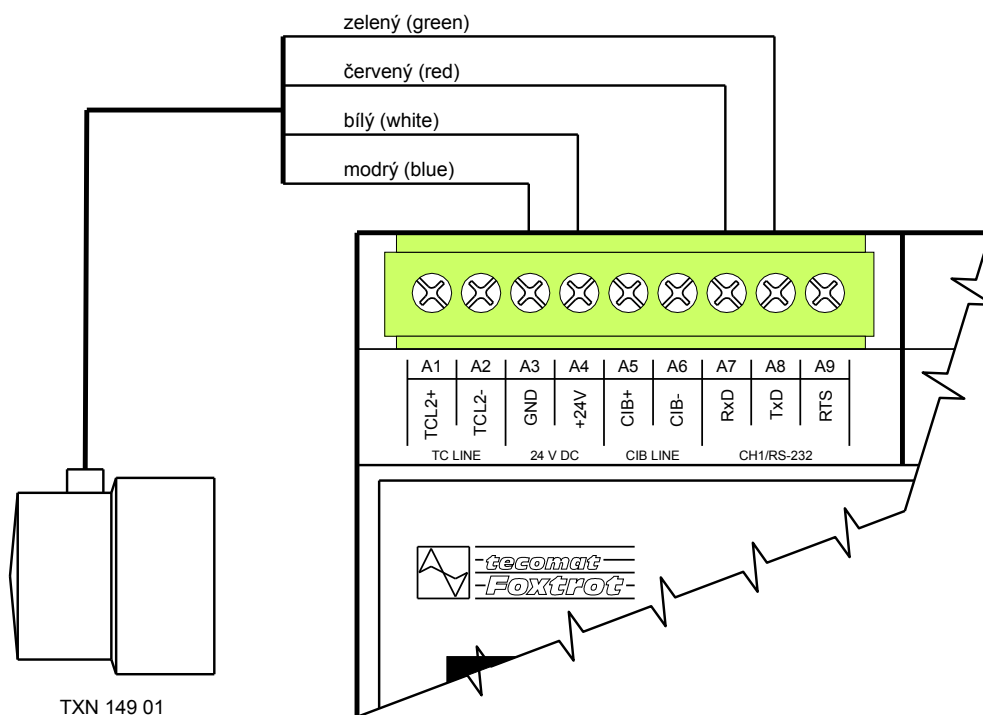
Sonda optického rozhraní TXN 149 01 (též optická hlava) je určená pro vyčítání dat a komunikaci s elektroměrem, přijímačem HDO a jinými přístroji. Sonda převádí optické signály na signály sériového rozhraní RS-232 (RxD a TxD). Jejím hlavním účelem je umožnění komunikace s elektroměry, přijímači HDO nebo jinými přístroji vybavenými optickým rozhraním podle standardu ČSN EN 62056-21. Sonda obsahuje galvanicky oddělený optoelektronický vysílač a přijímač.

Sonda má v sobě zabudovaný toroidní magnet, který umožňuje její odnímatelné uchycení k povrchu zařízení a zároveň i centrování v místě optického rozhraní. K sériovému rozhraní základního modulu Foxtrot se připojuje pomocí kabelu zakončeného samostatnými vodiči.

Sonda optického rozhraní se připojuje do šroubovacích svorek rozhraní RS-232 základního modulu Tecomat Foxtrot. Podrobnější informace o komunikačních kanálech Foxtrot najdete v [dokumentaci \[4\]](#).

Signály na vodičích sondy TXN 149 01:

Barva vodiče	Signál
zelený	RxD
červený	TxD
bílý	+24V
modrý	GND



Obr. 11.1.2.1 Příklad připojení sondy TXN 149 01 k CP-10x6 (nebo CP-10x4, 10x5, 10x8)

Poznámky:

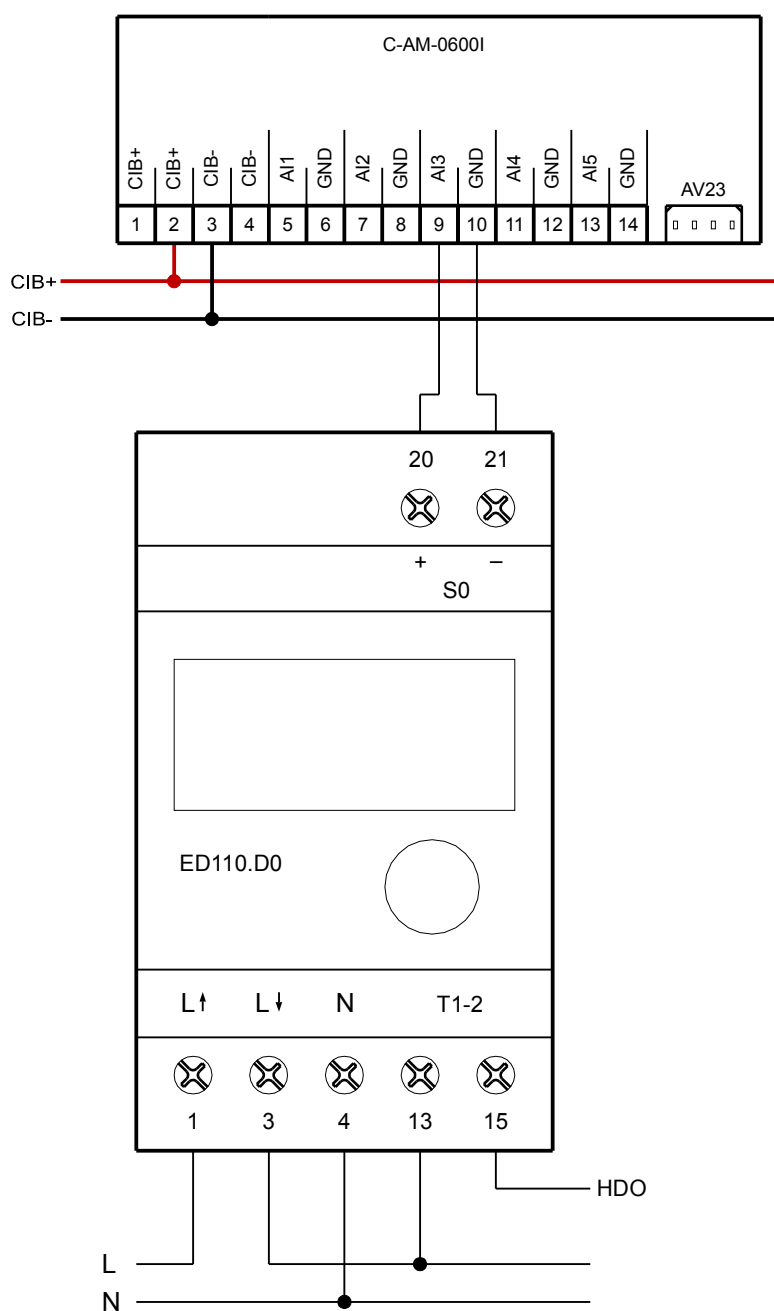
- 1) délka připojovacího kabelu je cca 140 cm, barevně odlišené vývody jsou zakončeny návlečkami.
- 2) sonda vyžaduje napájecí napětí 24VDC, -15% + 25%, příkon cca 0,15 W.
- 3) Orientace toroidního magnetu na sondě: sever na straně připojovaného zařízení
- 4) výška sondy je 32 mm

11.1.3 Měření výroby a odběru 1f sítě, elektroměr ED 110

Pro měření odebrané energie (např. monitorování odběru tepelného čerpadla) nebo pro podružné měření výroby (dodávky) a spotřeby (odběru) 1f elektrické energie doporučujeme elektroměr ED 110 (obj. Číslo ED 110.D0.14E302) s přímým měřením do 32 A.

Všechna data (podrobné informace o elektroměru dále v kapitole) je možné z elektroměru vyčíst pomocí [optické sondy TXN 149 01](#).

Pro měření pouze odebrané energie (např. monitorování odběru tepelného čerpadla) lze využít výstup S0. Pro připojení elektroměru s pulzním výstupem S0 jsou určeny primárně moduly [C-AM-0600I](#). Funkční blok v SW nám umožní získat celkovou odebranou energii a spočítaný okamžitý příkon a proud (při předpokladu konstantního napětí 230VAC).



Obr. 11.1.3.1 Příklad zapojení modulu [C-AM-0600I](#) a elektroměru ED 110.D0

Vlastnosti a parametry elektroměru ED 110

Elektroměr ED 110.D0 je jednofázový statický dvoutarifní elektroměr činné energie třídy A nebo B podle ČSN EN 50470-1 a 50470-3, určený pro přímé připojení.

Nemá galvanicky oddělený napěťový a proudový obvod. Měřicí systém umožňuje měření i za přítomnosti stejnosměrných a harmonických složek v měřeném obvodu (napětí i proud) v celém měřicím rozsahu elektroměru. Negativní působení ss složek je eliminováno v každé měřicí periodě. Elektroměr měří a ukládá tyto základní veličiny (a v případě potřeby i zobrazuje na displeji):

- Pro každý ze 2 tarifů spotřebu i dodávku (tzn. 4 registry energie)
- Pro každý registr spotřeby i dodávky dobu čítání do tohoto registru (tzn. 4 registry času)
- Součtové registry pro celkový čas odběru a celkový čas dodávky
- Maximální proud a maximální výkon
- Provozní čas, počty výpadků sítě, čas po nulování maxima proudu a výkonu
- okamžité efektivní napětí
- okamžitý efektivní proud
- okamžitý výkon
- $\cos \varphi$

Elektroměry volitelně obsahují optické infračervené komunikační rozhraní dle normy ČSN EN 62056-21.

Základní parametry elektroměru ED 110

Připojení	Přímé dvou vodičové
Vlastní spotřeba (napěťové obvody vč. Napájení)	max. 0,7 W , max. 8 VA cap.
Vlastní spotřeba proudového obvodu	max. 0,05 VA
Náběhový proud I_{st}	menší než 15 mA
Minimální proud I_{min}	200 mA
Referenční proud I_{ref}	5 A
Maximální proud I_{max}	trvale 32A
Maximální rozsah měřeného proudu	15 mA ÷ 40 A
Jmenovité napětí U_n	230 VAC
Rozsah provozního napětí	0,75 U_n ÷ 1,15 U_n
Pulsní výstup S0	Třída A dle ČSN EN 62053-31
Počet impulzů	programovatelný od 0,15 do 10 000 imp./1 kWh
Jmenovité napájecí napětí	24 VDC
napájecí napětí maximální	30 VDC
Provozní rozsah teplot	-25 ÷ 55 °C
Max. průřez připojeného vodiče - lanko	4 mm ²
Max. průřez připojeného vodiče - drát	4 mm ²
Min. průřez připojeného vodiče	1 mm ²
Hlava šroubu svorky	4,7 mm kombinovaná drážka
Utahovací krouticí moment šroubu svorky	0,5 Nm
Rozměry modulu (š x v x h)	53 x 90 x 58 mm (3M)

11.1.4 Měření výroby a odběru 3f sítě, elektroměr ED 310.DR, rozhraní RS485

Pro podružné měření výroby (dodávky) a spotřeby (odběru) 3f elektrické energie doporučujeme elektroměr ED 310.DR (obj. číslo ED 310.DR.14E304-00) s přímým měřením do 60 A.

Elektroměr umožňuje měření: spotřeby a dodávce činné energie v kWh pro sazby T1 až T4, efektivní hodnoty proudu, efektivní hodnoty napětí, okamžitý výkon, maximální proud, maximální výkon, účinník, počet výpadků napětí a informace o stavech: aktivního tarifu (do kterého čítá elektroměr spotřebu nebo dodávku) a aktuálního směru proudu (odběr / dodávka). Všechna data je možné z elektroměru vyčíst pomocí [optické sondy TXN 149 01](#), nebo komunikační linkou RS485.

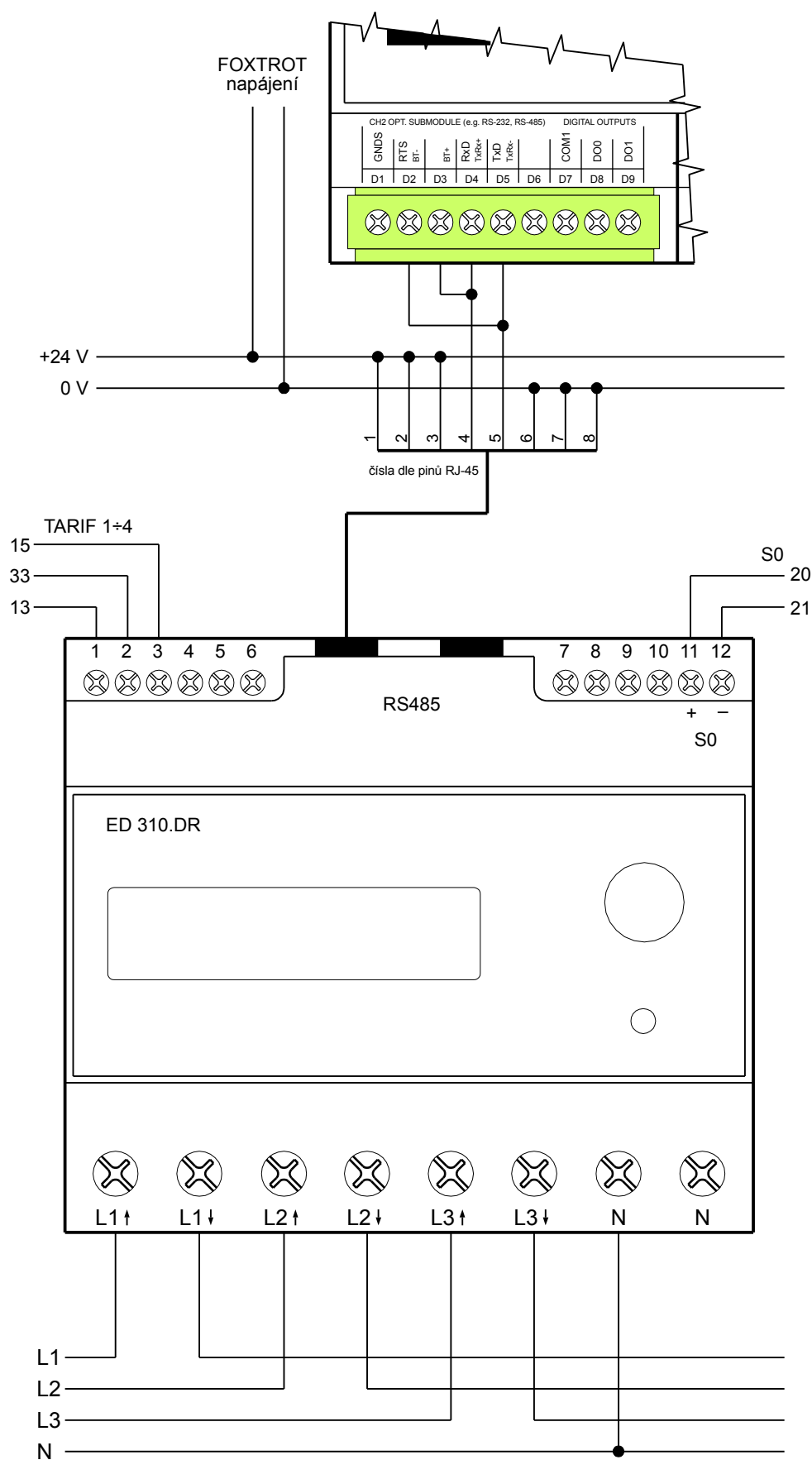
Následující obrázek (na další stránce) znázorňuje připojení elektroměru ED 310.DR ke komunikačnímu kanálu CH2 základního modulu Foxtrot. V další části kapitoly jsou uvedeny podrobné informace o vlastním elektroměru.

Poznámky k obrázku:

- 1) Komunikační rozhraní RS485 je vyvedeno na dva konektory RJ-45. Oba konektory RJ 45 jsou rovnocenné (uvnitř propojené). Popis signálů konektoru je uveden v tabulce
- 2) Rozhraní RS485 je galvanicky odděleno od ostatních částí elektroměru (4kV/50Hz/60s) a proto je nutné komunikační část napájet pomocí externího zdroje. Napájení je také vyvedeno na konektor RJ-45, na polaritě napájení nezáleží. POZOR ! Napájení rozhraní je galvanicky spojeno s komunikačním rozhraním RS485 a je nutné použít samostatný napájecí zdroj (24VDC), nebo galvanicky oddělené rozhraní na straně systému Foxtrot
- 3) Zapojení na obrázku (bez zakončení sběrnice na straně elektroměru) lze použít pro max. délku kabelu mezi CH2 Foxtrot a elektroměrem cca 2m (nejlépe méně než 1m). Na propojení lze využít standardní patch kabel (nejlépe stíněný FTP, lze i nestíněný UTP), jeden konec kabelu zasuneme do konektoru elektroměru, druhý uštkneme a vodiče zapojíme dle obrázku (popis konektoru a barvy vodičů pro standardní UTP/FTP kabel je v tabulce.
- 4) Potřebujeme-li delší kabel, pak musíme na straně elektroměru (při síti více elektroměrů u posledního) mezi signály Rx/TX+ a Rx/Tx- zapojit odpor 120Ω co nejblíže elektroměru (např. jej připojit na ustřížený konec UTP kabelu a zasunout do druhého konektoru na elektroměru)
- 5) Na obrázku je zobrazeno vyvedení výstupu S0 (svorky 11 a 12).
- 6) Výběr tarifu – až čtyřtarif, se ovládá svorkou 1 a 2 proti svorce 3

Rozmístění signálů rozhraní RS485 na konektorech RJ-45

Pin konektoru RJ-45	signál	Barvy vodičů standardního UTP patch kabelu (dle T568B)
1	Vstup napájení (např. +24 V - na polaritě napájení nezáleží), napájení obvodů rozhraní RS485, piny vnitřně propojeny	Bílá / Oranžová
2		Oranžová
3		Bílá / Zelená
4	Rx/Tx +	Modrá
5	Rx/Tx -	Bílá / Modrá
6	Vstup napájení (např. 0 V – na polaritě napájení nezáleží), napájení obvodů rozhraní RS485, piny vnitřně propojeny	Zelená
7		Bílá / Hnědá
8		Hnědá
stínění	Při použití FTP kabelu, opletení připojit na svorku PE v rozvaděči	



Obr. 11.1.4.1 Příklad zapojení elektroměru ED 310 k CH2 CP-10x6 (10x8)

Vlastnosti a parametry elektroměru ED 310.DR

Elektroměr ED 310 je třífázový statický čtyřtarifní elektroměr činné energie třídy A nebo B podle ČSN EN 50470-1 a 50470-3, určený pro přímé (ED 310) a nepřímé (ED 310.I) připojení.

Elektroměr měří a ukládá tyto základní veličiny (a v případě potřeby i zobrazuje na displeji):

- Pro každý ze 4 tarifů spotřebu i dodávku (tzn. 8 registrů energie)
- Pro každý registr spotřeby i dodávky dobu čítání do tohoto registru (tzn. 8 registrů času)
- Součtové registry pro celkový čas odběru a celkový čas dodávky
- Maximální proud a maximální výkon
- Provozní čas, počty výpadků sítě, čas po nulování maxima proudu a výkonu
- okamžité efektivní napětí
- okamžitý efektivní proud
- okamžitý činný výkon

Elektroměry ED 310 měří v rozsahu od náběhového proudu až do 63A (ED 310.I do 7,5A) s dostatečnou rezervou v souladu s normou (ss složka i harmonické).

Elektroměry ED 310 jsou vybaveny až třemi externími vstupy pro přepínání až 4 tarifů. Přepínání tarifů se uskutečňuje pomocí střídavého napětí přivedeného mezi tarifní svorky elektroměru. Indikace aktivního tarifu je zobrazována na displeji.

Elektroměr je osazen rozhraním RS 485. Rozhraní je galvanicky odděleno od ostatních částí elektroměru (4 kV / 50 Hz / 60 s), a proto je nutné komunikační část napájet pomocí externího zdroje. Při aktivitě na sběrnici RS 485 je automaticky odpojeno optorozhraní elektroměru

Základní parametry elektroměru ED 310.DR

Připojení	Přímé čtyřvodičové
Vlastní spotřeba (napět'ové obvody vč. napájení)	max. 0,7 W , max. 8 VA cap.
Vlastní spotřeba proudového obvodu	max. 0,01 VA
Náběhový proud I_{st}	menší než 15 mA
Minimální proud I_{min}	200 mA
Referenční proud I_{ref}	5 nebo 10 A
Maximální proud I_{max}	Podle požadavku 40 A až 60 A
Maximální rozsah měřeného proudu	15 mA ÷ 63 A
Jmenovité napětí U_n	230 VAC
Rozsah provozního napětí	0,75 U_n ÷ 1,15 U_n
Pulzní výstup S0	Třída A dle ČSN EN 62053-31
Počet impulzů	programovatelný od 0,15 do 10 000 imp./1 kWh
Jmenovité napájecí napětí	24 VDC
napájecí napětí maximální	30 VDC
Max. proud	15 mA
Rozhraní RS485	galvanicky odděleno od elektroměru i od sítě 230 V
Rozsah napájecího napětí rozhraní	12 ÷ 24 VDC nebo 12 ÷ 18 VAC
Max. odběr ze zdroje napájecího napětí	50 mA
Provozní rozsah teplot	-25 ÷ 55 °C
Max. průřez připojeného vodiče - lanko	25 mm ²
Max. průřez připojeného vodiče - drát	16 mm ²
Min. průřez připojeného vodiče	x mm ²
Hlava šroubu svorky	M5, křížový zářez Typ Z, velikost 2
Utahovací kroutící moment šroubu svorky	2 ÷ 3 Nm
Rozměry modulu (š x v x h)	107 x 91 x 72 mm (6M)

11.1.5 Modul SMM33 pro měření a analýzu 3f sítě

Pro podrobnou analýzu 3f sítě (měření a sledování sdružených a fázových napětí, proudů, činných a jalových výkonů, účinnků, THD napětí a proudů a frekvence v síti nn atd...) můžeme využít modul SMM33 připojený na komunikační kanál základního modulu Foxtrot. Podrobnější informace o komunikačních kanálech najdete v [dokumentaci](#) [4].

SMM33 vybaven vstupy pro připojení tří napěťových signálů nominální hodnoty až $3 \times 230 V_{ef}$ a třemi plně oddělenými proudovými vstupy do $5 A_{ef}$.

Napájecí napětí přístroje je nutné připojit ke svorkám AUX V přes odpojovací prvek (vypínač - viz příklad zapojení). Musí být umístěn přímo u přístroje a musí být snadno dosažitelný obsluhou.

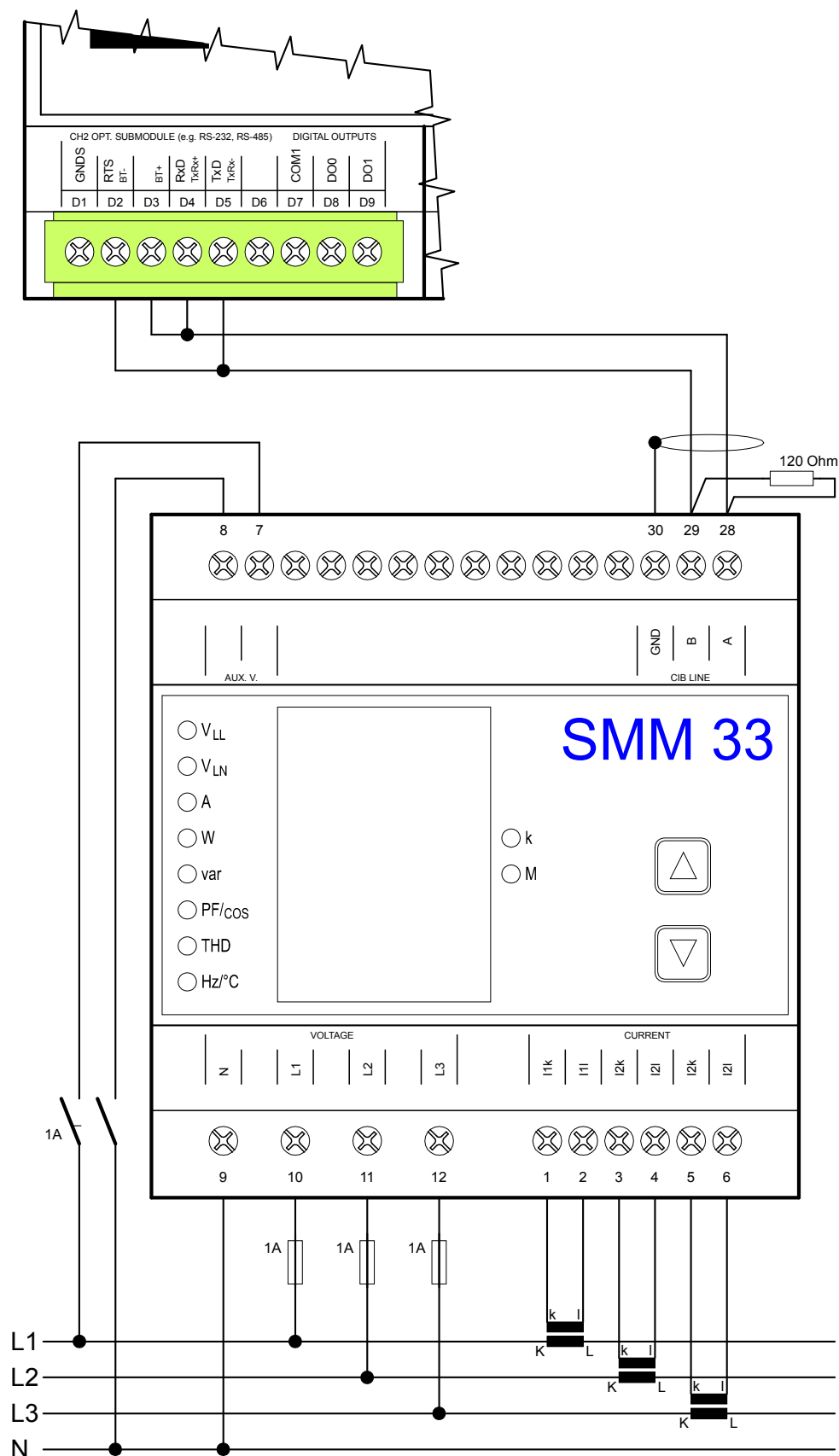
Odpojovací prvek musí být označen jako odpojovací prvek zařízení. Jako odpojovací prvek je vhodné použít jistič o jmenovité hodnotě 1A, musí však být zřetelně označena jeho funkce a stav (značkami „0“ a „I“ dle ČSN EN 61010-1).

Měřená napětí je vhodné jistit např. tavnou pojistkou o hodnotě 1A. Měřená napětí je možno připojit přes měřicí transformátory napětí.

Proudové signály měřicích transformátorů proudu o nominální hodnotě 5 A nebo 1 A je nutno přivést k pářům svorek I1k, I1l, I2k, I2l, I3k, I3l, je přitom třeba dodržet jejich orientaci (svorky k,l). Komunikační linka RS 485 se připojuje na svorky A, B a stínění na svorku GND. Koncové body komunikační linky je nutno osadit zakončovacími odpory.

Základní technické parametry modulu SMM33

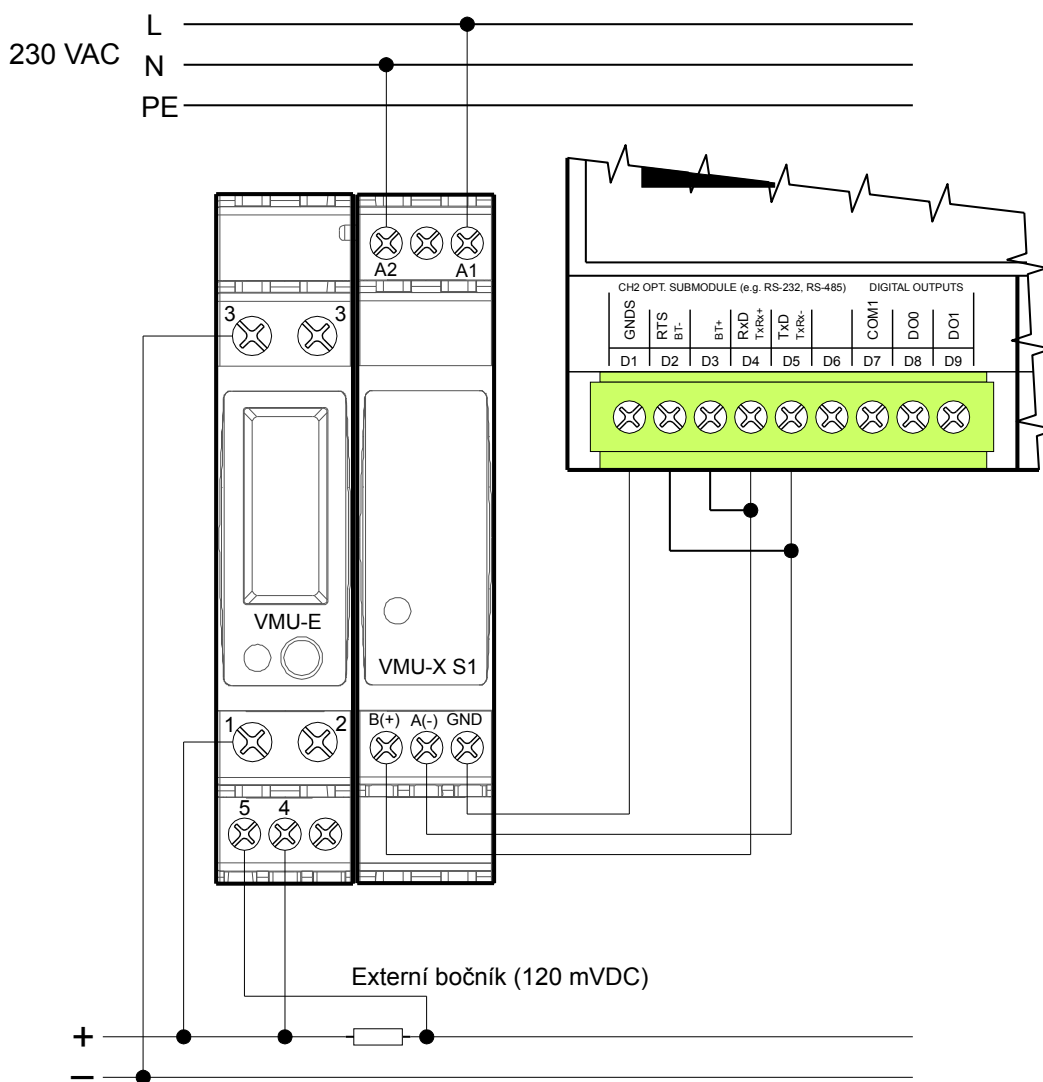
napájecí napětí	85 ÷ 275 VAC / 45 ÷ 450 Hz, 80 ÷ 350 VDC
příkon	3 VA / 3 W
třída přepětí a stupeň znečištění	III / 2 - dle ČSN EN 61010-1
zapojení	galvanicky izolované, nezáleží na polaritě
měřené napětí	($U_{nom} = 400/230 VAC$) 4 ÷ 500 VAC / 2,3 ÷ 285 VAC (sdružené / fázové)
přesnost měření napětí	± 0,5 % z hodnoty ± 0,1 % z rozsahu ± 1 digit
vstupní impedance	660 kΩ (Li – N)
zapojení	do hvězdy
trvalé přetížení (dle IEC 258)	2 x (tj. 1000 / 570 V)
špičkové přetížení	4 x po dobu 1 sekundy (tj. 2000 / 1140 V)
frekvence	45 ÷ 65 Hz
přesnost měření frekvence	± 0,02 %
měřený proud	0,02 ÷ 7 AAC ($I_{nom} = 5 AAC$);
přesnost měření proudu	± 0,5 % z hodnoty ± 0,1 % z rozsahu ± 1 digit
zapojení	galvanicky izolované
trvalé přetížení (IEC 258)	14 AAC
špičkové přetížení	70 AAC po dobu 1 sekundy
komunikační port	RS 485 galvanicky izolovaný, protokol Modbus-RTU
výkon činný ($P_{nom} = 230 \cdot I_{NOM} W$)	rozsah omezen rozsahem měřeného napětí a proudu
přesnost měření činného výkonu	±2 % ±1 digit
výkon jalový ($Q_{nom} = 230 \cdot I_{NOM} VA$)	rozsah omezen rozsahem měřeného napětí a proudu
přesnost měření jalového výkonu	±2 % ±1 digit
účinník P.F. (přesnost)	0,00 ÷ 1,00 ±2 %;
cos φ (přesnost)	-1,00 ÷ +1,00 L, C ±2 %
THD (přesnost)	do 25. řádu, 0 ÷ 200 %, (±2 % ±1 digit, pro U, I > 10 % U_{NOM} , I_{NOM})
pracovní teplota	-25 až 60°C
Maximální průřez vodiče do svorky	2,5 mm ²



Obr. 11.1.5.1 Příklad zapojení analyzátoru 3f sítě SMM33 k CH2 CP-10x6 (10x8)

11.1.6 Měření DC napětí, proudu a výkonu (FVE apod.)

V aplikacích s fotovoltaickými panely nebo s malou větrnou elektrárnou někdy potřebujeme měřit ss síť – stejnosměrné napětí, proud a výkon. Pro měření napětí do 400 VDC, proud až 1000 ADC můžeme využít DC elektroměr VMU-E. Základní příklad zapojení elektroměru VMU-E s napájecím a komunikačním modulem VMU-X S1 a externím s bočníkem, s připojením ke komunikačnímu rozhraní CH2 systému Foxtrot je uveden na následujícím obrázku.



Obr. 11.1.6.1 Příklad zapojení DC elektroměru VMU-E, VMU-X S1 k CH2 CP-10x6 (10x8)

Poznámky:

- 1) modul VMU-X S1 je možné napájet ze zdroje $38 \div 265$ VAC/VDC, napájení je galvanicky odděleno od ostatních obvodů, příkon je max. 1,5 W/ 3 VA.
- 2) Oba moduly jsou spojeny do jednoho celku bočním konektorem, každý modul má šířku 1M, standardní provedení na DIN lištu
- 3) Nepřímé měření proudu max. 1000A (bočník je volitelné příslušenství podle proudu), přímé měření možno (jiné schéma zapojení) do 20 ADC.
- 4) Rozhraní RS-485 je galvanicky odděleno (4 kV izolace) od ostatních obvodů, při délce kabelu do cca 2 metrů není nutno na straně elektroměru zakončení, jinak se osadí standardní zakončovací odpor cca 120Ω, kabel použijeme standardní pro rozhraní RS-485

Vlastnosti a parametry DC elektroměru, sestava VMU-E a VMU-X S1

Elektroměr je staven ze dvou modulů k montáži na DIN lištu, které jsou vzájemně propojeny bočním konektorem do jednoho celku. Sestava měřicího modulu (E) s modulem zdroje a komunikace (X) umožňuje měřit stejnosměrné veličiny a množství přenesené energie. K měření proudu lze použít svorky pro přímé měření do 20 A, nebo pomocné svorky pro externí bočník (s programovatelným rozsahem) pro měření až do 1000 A. Komunikační rozhraní RS485 umožňuje přístup ke všem veličinám: napětí, proud, výkon a celková energie, minima a maxima napětí, proudu a výkonu.

LED dioda na modulu VMU-E indikuje:

- červeným blikáním měřenou energii (nastavitelně, např. 1000 pulzů/kWh).
- trvalým svitem červeně splnění alarmové podmínky (tato signalizace má vyšší prioritu než indikace probíhající komunikace nebo indikace měřené energie).
- zeleným blikáním probíhající komunikaci na portu RS485 (v případě měření energie a současně komunikace dochází ke střídání barev).

LED dioda na modulu VMU-X indikuje zelenou barvou funkční napájení přístroje.

Základní technické parametry sestavy modulů VMU-E a VMU-X S1

napájecí napětí	38 ÷ 265 V AC nebo 38 ÷ 265 V DC
příkon	3 VA / 1,5 W
Kategorie instalace	III (dle EN 60664)
Zapojení napájení modulů	galvanicky izolované (4 kV), nezáleží na polaritě
měřené napětí	10 ÷ 400 V DC
přesnost měření napětí	± 0,5 % z hodnoty ± 2 digit
vstupní impedance (měření napětí)	5 MΩ
trvalé přetížení	500 V DC
špičkové přetížení	800 V DC po dobu 1 sekundy
měřený proud (přímé měření)	0,05 ÷ 20 A DC
přesnost měření proudu	± 0,5 % z hodnoty ± 2 digit
vstupní impedance (přímé měření)	0,006 Ω
trvalé přetížení	20 A DC
špičkové přetížení	100 A DC po dobu 1 sekundy
měřené napětí na externím bočníku (nepřímé měření proudu)	0,1 ÷ 120 mV DC
přesnost měření	± 0,5 % z hodnoty ± 2 digit
vstupní impedance (nepřímé měření)	> 30 kΩ
trvalé přetížení	10 V DC
špičkové přetížení	20 V DC po dobu 1 sekundy
komunikační port	RS-485 galvanicky izolovaný (4 kV), protokol Modbus-RTU
pracovní teplota	-25 až 55°C
Max. průřez připojeného vodiče – lanko, svorky: 1, 2	6 mm ²
Max. průřez připojeného vodiče - drát, svorky: 1, 2	10 mm ²
Min. průřez připojeného vodiče, svorky: 1, 2	2,5 mm ²
Utahovací krouticí moment šroubu svorky	max. 1,1 Nm
Max. průřez připojeného vodiče, svorky: 4, 5, A1, A2, B(+), A(-), GND	1,5 mm ²
Utahovací krouticí moment šroubu svorky	max. 0,8 Nm

11.1.7 Měření výroby a spotřeby el. energie, 3f rychlé měření, elektroměr PA 144

Pro rychlé a přesné měření 3f sítě (měření fázových napětí, proudů, činných a jalových výkonů, účinníků, THD napětí a proudů a frekvence v síti nn atd...), v rozsahu jmenovitých proudů od 15 A do 150 A (dle konfigurace elektroměru) můžeme využít elektroměr PA 144 připojený na komunikační kanál základního modulu Foxtrot. Podrobnější informace o komunikačních kanálech najdete v [dokumentaci \[4\]](#).

Napájecí napětí elektroměru je nutné připojit ke svorkám X1 a X2 přes odpojovací prvek (jistič – viz následující příklad zapojení). Jako odpojovací prvek je vhodné použít jistič o jmenovité hodnotě 1A. Měřená napětí je vhodné jistit např. tavnou pojistkou o hodnotě 1A. Měřená napětí je možno připojit přes měřicí transformátory napětí.

Proudové signály měřících transformátorů (výběr transformátoru dle rozsahu proudu a způsobu instalace) proudu připojíme k párům svorek I1, k1, I2, k2, I3, k3, I4, k4 je přitom třeba dodržet jejich správnou orientaci (bílý vodič na svorku k, zapojení transformátorů je podrobně popsáno v poznámkách následujícího příkladu zapojení).

Komunikační linka RS-485 se připojuje na svorky A, B a stínění na svorku GND. Koncové body komunikační linky je nutno osadit zakončovacími odpory.

Na objednávku je možno dodat elektroměr PA 144 s jinými rozsahy maximálních měřených proudů (od 5 A do 600 A), s dvěma variantami transformátorů proudu (průvlekové a rozevírací) a také s komunikačním rozhraním Ethernet (protokol Modbus TCP). Zároveň je možno místo elektroměru PA 144 dodat variantně **analýzátor sítě SMC 144**, který má úplně shodné elektrické zapojení, včetně variant transformátorů, ale liší se přidáním dalšími funkcemi analýzy sítě, včetně analýzy kvality dle EN 50 160, např. Výpadky, mikrovýpadky, poklesy napájení atd...

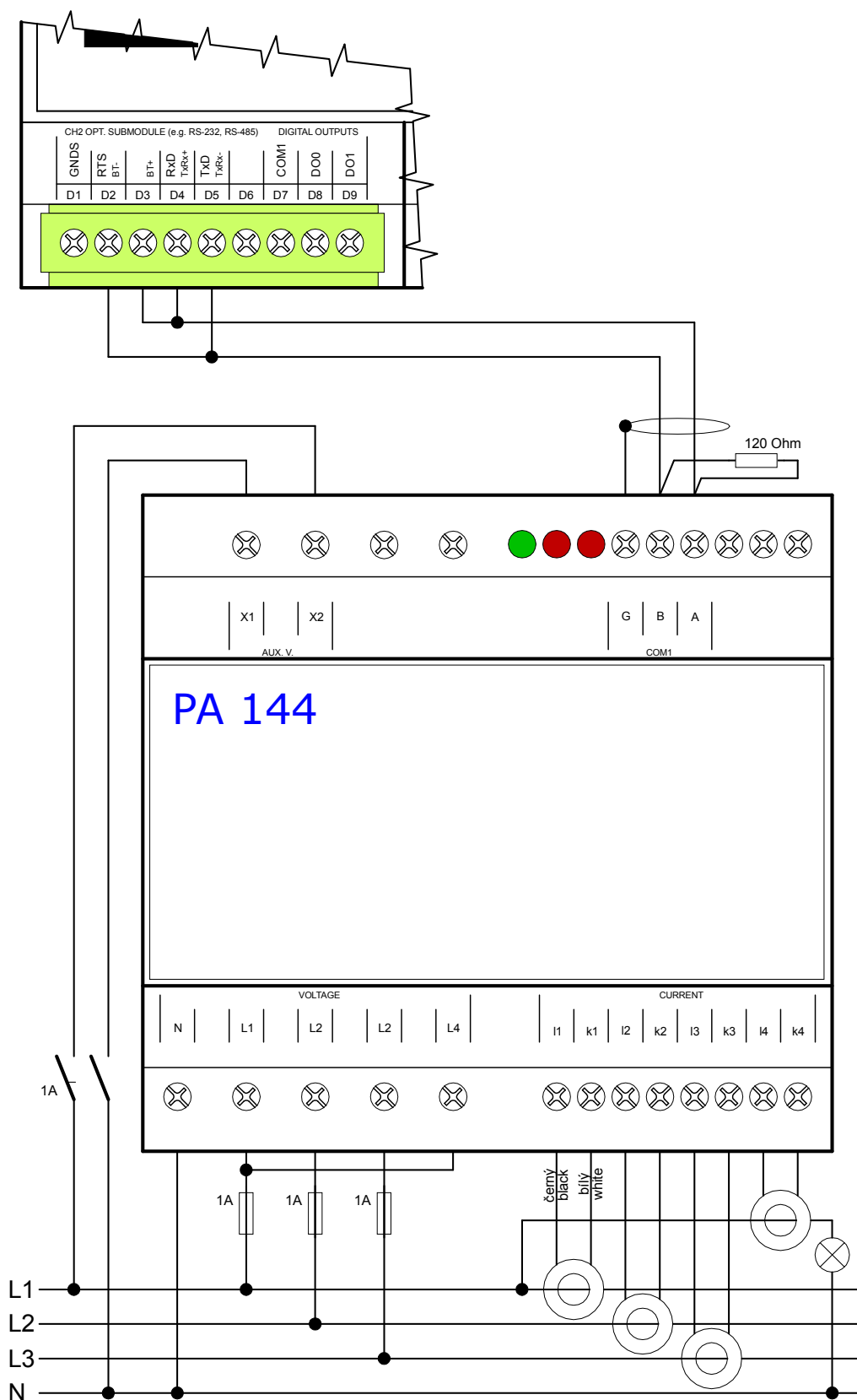
Varianty elektroměru dle proudového rozsahu a typu měřících transformátorů jsou uvedeny v následujících tabulkách (vždy všechny 4 proudové vstupy elektroměru mají shodné transformátory):

Provedení s průvlekovými transformátory:

Max. měřený proud	15 A	35 A	75 A	150 A
Obj. číslo	PA 144 U P015 N N N	PA 144 U P035 N N N	PA 144 U P075 N N N	PA 144 U P150 N N N
Typ měřícího transformátoru	JP3W	JP5W		
Vnitřní průměr otvoru pro měřený vodič	7 mm	13 mm		
Vnější rozměry transf.	24 x 27 x 11 mm	37 x 41 x 14 mm		

Provedení s rozevíratelnými transformátory:

Max. měřený proud	75 A	150 A
Obj. číslo	PA 144 U S075 N N N	PA 144 U S150 N N N
Typ měřícího transformátoru	JC10F	JC16F
Vnitřní průměr otvoru pro měřený vodič	10	16
Vnější rozměry transformátoru	23 x 50 x 26 mm	30 x 55 x 31 mm

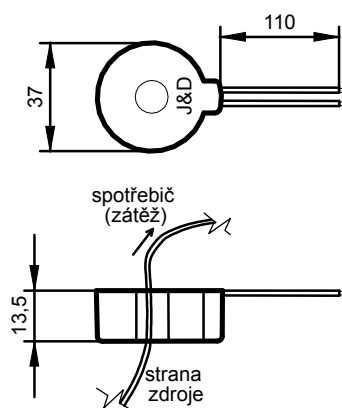


Obr. 11.1.7.1 Příklad zapojení měření 3f sítě přístrojem PA 144 připojeného k CH2 CP-10x6 (10x8)

Poznámky:

1. Svorka A komunikační linky RS-485 se připojí na svorku TxRx+ komunikačního rozhraní systému Foxtrot (analogicky svorka B na svorku TxRx-). Komunikační rozhraní na obou koncích správně zakončíme – viz příklad.
2. Měřicí vstupy napětí je vhodné připojit přes tavné pojistky cca 1A.
3. Proudové transformátory připojujeme se správnou polaritou. Bílý vodič na svorku k, černý vodič na svorku l příslušného vstupu.
4. Měřený vodič protáhneme otvorem transformátoru tak, aby na straně se zalitím (žlutá strana) vedl výstup směrem ke spotřebičům, na černé straně (na následujícím obrázku „strana zdroje“) byl vodič připojen na napájení instalace (platí pro standardní zapojení měření spotřeby instalace).
5. Průvlekové transformátory jsou dodávány s izolovanými laněnými vodiči délky cca 110 mm.

Provedení a orientace směru měřeného proudu pro průvlekové transformátory jsou naznačeny na následujícím obrázku, rozměry jsou uvedeny pro typ JP5W.



Obr. 11.1.7.2 Správný směr protažení kabelu průvlekovými transformátory

Eletroměr PA 144 - základní vlastnosti.

PA 144 měří energii čtyřkvadrantně (kWh a KVarh) a další aktuální hodnoty elektrických veličin (frekvence, napětí a proudy včetně THD a harmonických, výkony a účinník atd). Takto získaná data předává po komunikační lince. V případě potřeby jej lze rozšířit na plnohodnotný analyzátor a data-logger SMC 144.

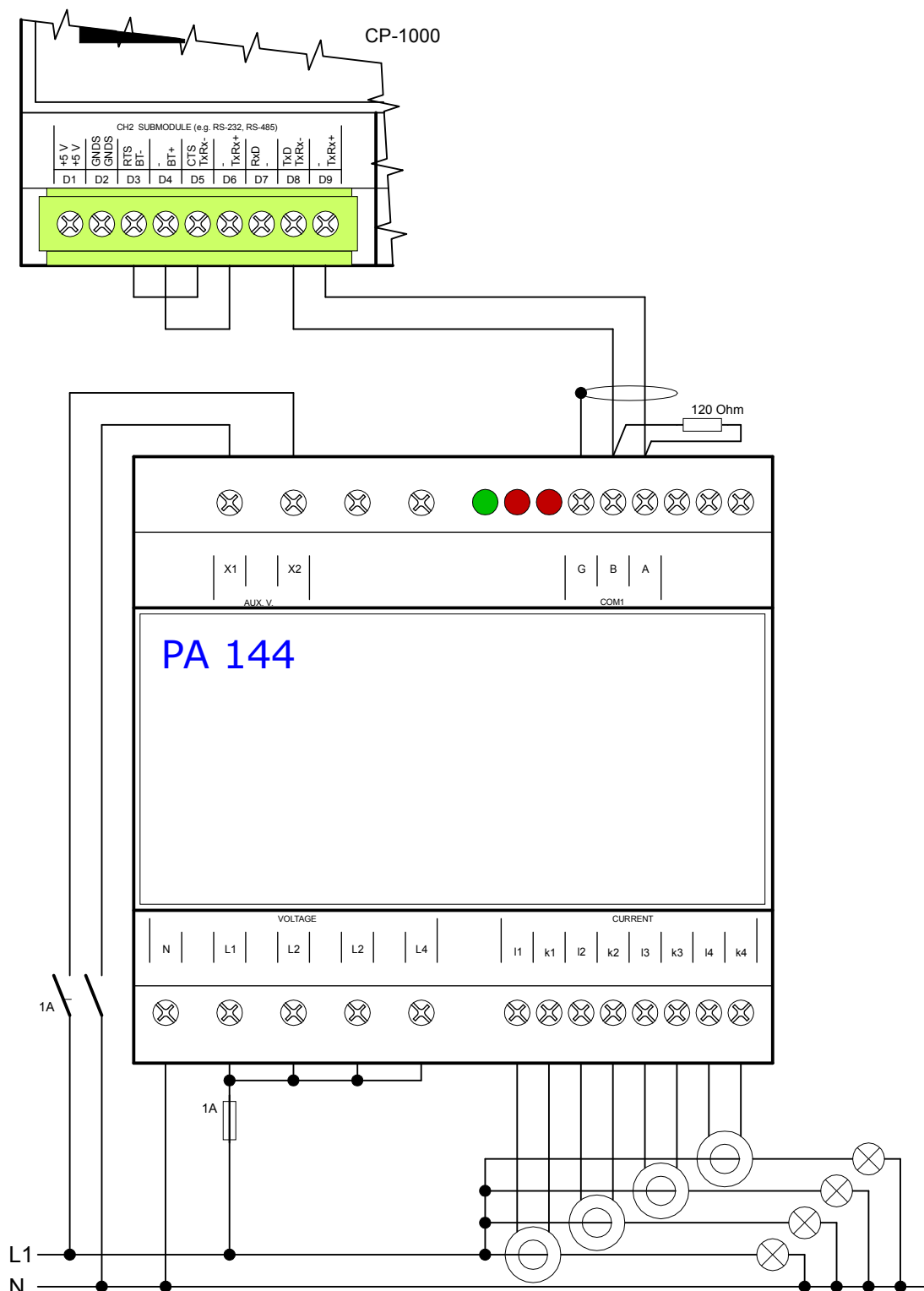
- čtyři nezávislé napěťové vstupy (svorky L1 až L4) měřené vůči nulovému vstupu (svorka N)
- čtyři průvlekové (varianta P) nebo dělené (varianta S) proudové senzory s nominálním proudem volitelným v rozmezí 5 až 600 A
- napájení: 75 - 510 Vstř (variantně i napětí 24-48 Vstř nebo 20-75 Vss), svorky X1, X2
- 128 vzorků na periodu, napěťové a proudové vstupy jsou odečítány nepřetržitě bez prodlev, mezer a výpadků, základní interval měření je 200 ms
- výpočet harmonických napětí a proudů do řádu 63
- vyhodnocení všech běžně měřených jedno- a třífázových veličin jako např. výkony (činný, jalový, zdánlivý, deformační a fundamentální činný a jalový výkon), účinník, harmonické a THD proudů a napětí

Základní technické parametry elektroměru PA 144

napájecí napětí	85 ÷ 275 VAC / 45 ÷ 450 Hz, 80 ÷ 350 VDC
příkon	7 VA / 3 W
třída přepětí a stupeň znečištění	III / 2 - dle ČSN EN 61010-1
zapojení	galvanicky izolované, nezáleží na polaritě
měřené napětí	($U_{nom} = 400/230 \text{ VAC}$) 11 ÷ 520 VAC / 6 ÷ 300 VAC (sdružené / fázové)
přesnost měření napětí	±0,05 % z hodnoty ± 0,02%
vstupní impedance	2,7 MΩ (Li – N)
zapojení	do hvězdy
trvalé přetížení (dle IEC 258)	1300V (UL-N)
špičkové přetížení	1950V (UL-N) po dobu 1s
frekvence	50/60 Hz (42 ÷ 57 / 51 ÷ 70 Hz)
přesnost měření frekvence	±20 mHz
měřený proud	0,0025 ÷ 1,2× Inom A (dle konfigurace, Inom = Pxxx)
přesnost měření proudu	±0,05 % z hodnoty ± 0,02 % z rozsahu
zapojení	nepřímé, přes externí transformátory
trvalé přetížení (IEC 258)	2 × Inom
špičkové přetížení	20 × Inom (pro Inom < 35 A), 10×Inom (pro Inom 35 ÷ 100A)
komunikační port	RS 485 galvanicky odd., protokol Modbus-RTU (volitelně Ethernet Modbus-TCP)
výkon činný ($P_{nom} = 230 \cdot I_{NOM} \text{ W}$)	rozsah omezen rozsahem měřeného napětí a proudu
přesnost měření činného výkonu	±0,5 % ±0,005% Pnom
výkon jalový ($Q_{nom} = 230 \cdot I_{NOM} \text{ VA}$)	rozsah omezen rozsahem měřeného napětí a proudu
přesnost měření jalového výkonu	±0,5 % ±0,005% Pnom
měření energie	4 (6) kvadranty, rozsah omezen rozsahem měřeného napětí a proudu
přesnost měření činné energie	Třída 1 dle EN 62053-21
přesnost měření jalové energie	Třída 2 dle EN 62053-23
účinník P.F. (přesnost)	±0,005
cos φ (přesnost)	±0,005
THD (přesnost)	do 50. řádu, 0 ÷ 20 %, ±0,5
pracovní teplota	-25 ÷ 60 °C
Maximální průřez vodiče do svorky	2,5 mm ²

11.1.8 Měření 4x 1f výroby nebo spotřeby, elektroměr PA 144

Elektroměr PA 144 můžeme použít i pro rychlé a přesné měření více jednofázových spotřebičů, např. až 4 jednofázových spotřebičů napájených ze stejné (viz obrázek níže) nebo různých fází. Podrobné informace o elektroměru PA 144, jeho variantách (rozsah proudu atd...) a jeho zapojení najdete v předchozí kapitole.



Obr. 11.1.8.1 Příklad zapojení 4x měření 1f sítě elektroměrem PA 144 připojeného k CH2 CP-1000
Poznámky k zapojení viz předchozí kapitola.

11.2 Měření průtoku a tepla

Pro **měření průtoku vody**, např. voda v topném systému (UT), studená a teplá voda (TUV), monitoring unikající vody u rekreačního objektu apod. můžeme využít rychlostní průtokoměry vybavené výstupem pro snímání okamžitého průtoku.

U rychlostních měřidel proudící tekutina působí na soustavu lopatek oběžného kola, které roztáčí. Otáčky kola se přenášejí na počítadlo nebo se snímají bezdotykově a elektronicky vyhodnocují. Nečistoty v měřené kapalině mohou způsobit poruchu průtokoměru, proto tento typ průtokoměrů vyžaduje instalaci jemného filtru pro snížení rizika poruchy. Nevýhodou rychlostních průtokoměrů je také jejich trvalá provozní tlaková ztráta způsobená hydraulickým odporem roztáčeného členu.

Pro **měření průtoku kapaliny v primárním okruhu solárního systému** musíme použít průtokoměr s vyšší teplotní odolností - teplotní čidla i průtokoměry pro měření na solárním okruhu musí být odolné provozním teplotám alespoň do 120 °C (čidlo teploty na kolektoru až 180 °C). Můžeme využít průtokoměr **AV23** připojený k modulu C-AM-0600I (který může měřit zároveň teplotu média).

Pro **měření tepla dodaného vodou** (vyrobené teplo tepelným čerpadlem, spotřebovaná teplá voda v domě apod.) využijeme měření průtoku, které doplníme o dvě čidla teploty (výstup a zpátečka) a dodané teplo řešíme výpočtem (funkční blok) v aplikačním SW. Čidla teploty zároveň využijeme pro vlastní řízení a sledování soustavy.

Pro **měření tepla vyrobené solárním systémem** využijeme průtokoměr AV23, doplníme jej o druhou teplotu a dodané nebo odebrané teplo řešíme výpočtem (funkční blok) v aplikačním SW. Tento průtokoměr má výhodu většího rozsahu teplot a viskozity média, takže je vhodný i pro primární okruh solárního systému. U primárních okruhů solárních soustav se vzhledem k výrazné závislosti viskozity nemrznoucích směsí na teplotě mohou v provozu měnit tlakové ztráty soustavy a při pevně nastaveném výkonu oběhových čerpadel tak může průtok okruhem kolísat (až o 30 %)

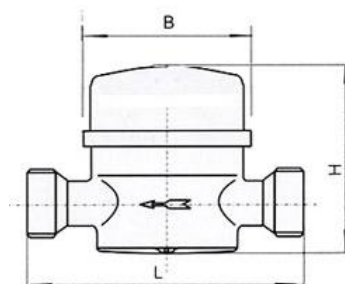
Při výběru průtokoměru musíme také zohlednit parametry rozvodu – zejména požadovaný maximální průtok vody. Podrobnější informace o zásadách pro rozvody a ovládání vody naleznete v kapitole **Ovládání vody**.

11.2.1 Měření průtoku vody ÚT a TÚV (studená voda, teplá voda)

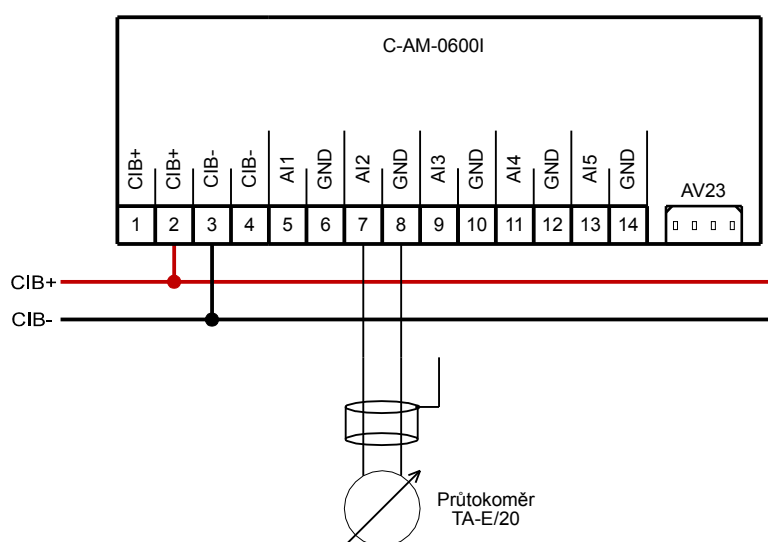
Pro měření průtoku vody (studená nebo teplá voda – sledování úniku vody, spotřeby vody) použijeme průtokoměr (vodoměr), např. TA-E/20 s impulzním výstupem, který připojíme na impulzní vstupy modulu **C-AM-0600I**, nebo na binární bezpotenciálové vstupy základního modulu CP-10x8, CP-10x6. Průtokoměr (výrobce Bonega) je jednovtokový lopatkový s vnitřní hradítkovou regulací a suchoběžným počítadlem, s kolečkem pro fotometrické odečítání určený především na studenou i teplou pitnou vodu.

Do rozvodu jej instalujeme jako běžný vodoměr, pracovní poloha je libovolná. Základní údaje a rozměry jsou v následující tabulce:

Objednací číslo		TA-E/20
Jmenovitá světlost DN	mm	20
	palce	G 3/4"
Připojení vodoměru (D)	palce	G 1"
Max. (přetěžovací) průtok Qs	l/min	83
Nominální průtok Qn	l/min	41
Minimální průtok Qmin	l/min	0,83
Rozběhový průtok	l/min	> 0,1
Max. provozní tlak	MPa	1,6
Impulzní číslo	Pulzy/l	2
Stavební délka (L)	mm	130
Výška (H)	mm	78
Šířka (B)	mm	75



Průtokoměr se osadí čidlem, které je součástí dodávky, zakončeným kabelovým vývodem délky cca 50 cm. Kabel je zakončen dvěma pocínovanými vývody (s izolací bílé a červené barvy, na polaritě nezáleží) a stíněním. Stínění může zůstat nezapojeno, vývody připojíme na vstup modulu, např. **C-AM-0600I** :



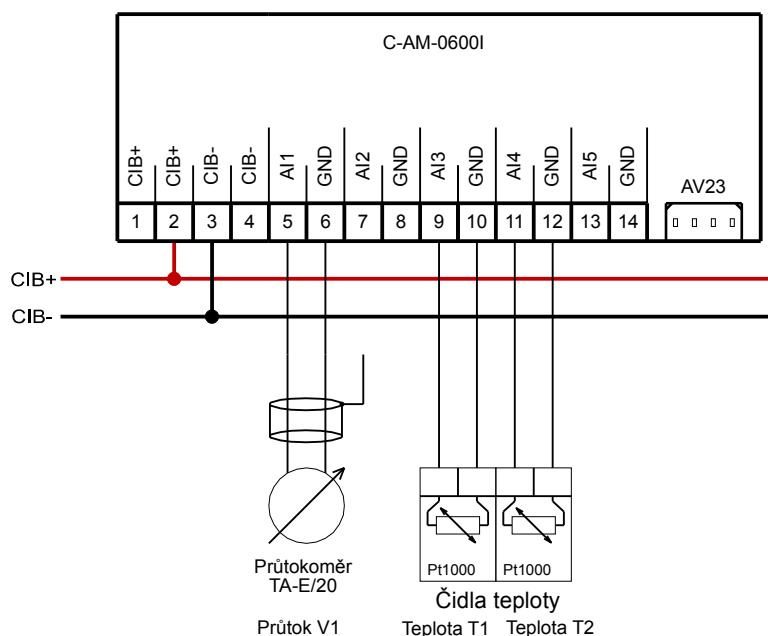
Obr. 11.2.1.1 Příklad zapojení průtokoměru TA-E/20 k modulu **C-AM-0600I**

Poznámky:

- 1) přívodní kabel je možné prodloužit na cca max. 20 m, nejlépe stíněným kabelem, např. SYKFY 2x2x0,5 nebo JYSTY 1x2x 0,6
- 2) Připojujeme-li přívodní kabel průtokoměru přímo na svorky modulu **C-AM-0600I**, stínění nezapojujeme. Při prodloužení kabelu stínění připojíme na ochranné uzemnění.

11.2.2 Měření tepla, vyrobené a spotřebované teplo TUV a ÚT (např. TČ)

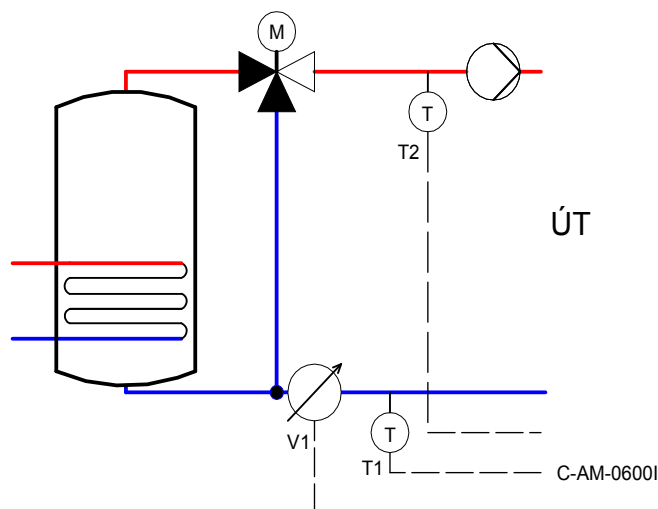
Pro měření tepla (vyrobeného nebo spotřebovaného) použijeme průtokoměr, např. [TA-E/20](#) s impulzním výstupem, který připojíme na impulzní vstupy modulů [C-AM-0600I](#), nebo na binární bezpotenciálové vstupy základního modulu CP-10x8, CP-10x6. Pro měření výstupní a vratné teploty použijeme dvě čidla teploty připojené na stejné moduly nebo na libovolné moduly s rozsahem dle použitého čidla teploty. Vlastní výpočet (okamžitý výkon, celková dodaná energie) zajišťuje systém s využitím připravených funkčních bloků.



Obr. 11.2.2.1 Příklad zapojení průtokoměru TA-E/20 pro měření tepla k modulu [C-AM-0600I](#)

Poznámky:

- 1) přívodní kabel je možné prodloužit na cca max. 20 m, nejlépe stíněným kabelem, např. SYKFY 2x2x0,5 nebo JYSTY 1x2x 0,6
- 2) Připojujeme-li přívodní kabel průtokoměru přímo na svorky modulu [C-AM-0600I](#), stínění nezapojujeme. Při prodloužení kabelu stínění připojíme na ochranné uzemnění.



Obr. 11.2.2.2 Příklad umístění prvků pro měření tepla spotřebovaného ÚT

11.2.3 Měření tepla solárního okruhu (max. teplota média do 120°C)

Pro měření průtoku a měření dodaného tepla v systémech pro rozvod pitné vody, v solárních systémech a ve vytápěcích systémech vody a nemrznoucích kapalin s max. teplotou média 120 °C v rozmezí průtoku 1 až 12 nebo 2 až 40 l/min použijeme průtokoměr AV23. Jedná se o průtokoměr využívající modul měření průtoku a teploty Grundfos VFS (Vortex Flow Sensor). Tento modul používají i další výrobci průtokoměrů, které je možno také použít (pro průtoky až 200 l/min).

Regulační průtokoměr AV23 je určen pro souběžné měření průtoku a teploty média. Průtok se měří na principu víření v médiu.

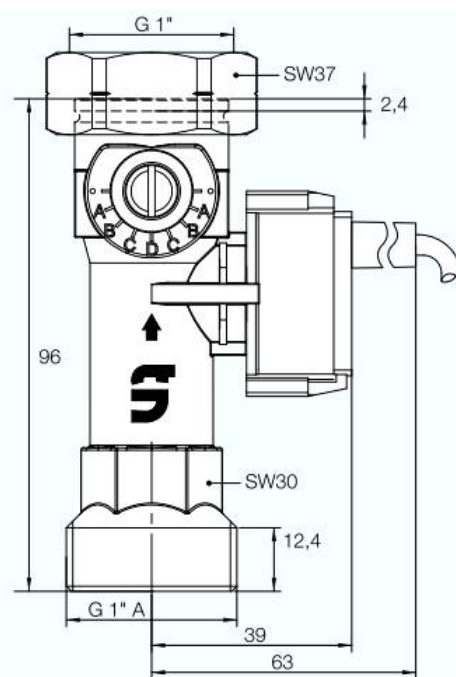
Průtoková média:

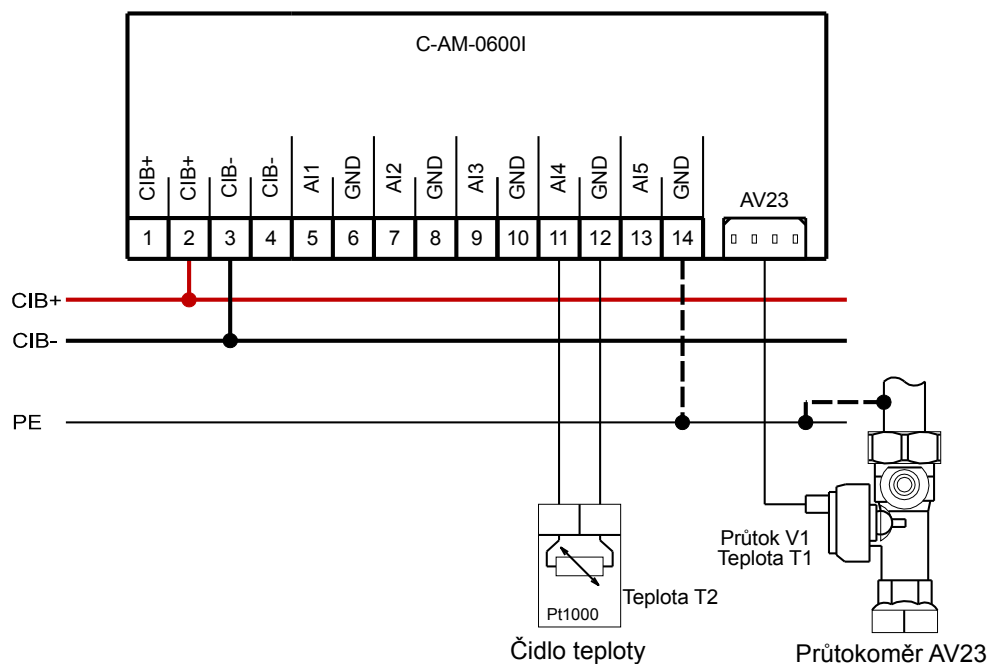
- Směsi vody s běžnými antikorozními a protizámraznými přísadami (odolné proti glykolu)
- Topná voda
- Pitná voda
- Studená a teplá voda

Průtokoměr lze osadit do libovolného místa v solárním okruhu (pro běžné solární kolektory max. Provozní teplota 120°C dostačující), nejvodnější je instalace na vratném potrubí (viz obr. 11.2.3.2). Pracovní poloha průtokoměru je libovolná.

Při instalaci je nutné počítat s délkou přívodního kabelu cca 110 cm. Kabel je zakončen speciálním konektorem pro přímé připojení do modulu [C-AM-0600I](#) a jeho prodloužení je nevhodné.

Objednací číslo	223.7702.000	223.7704.000
Rozsah průtoku	1 – 12 (l/min)	2 – 40 (l/min)
světlost	DN 20	DN 20
šroubení	G1" × G1" A	G1" × G1" A
Max. provozní teplota:	120 °C	
Rozsah měření teploty:	0 - 100 °C	
Max. provozní tlak:	8 bar	
Přesnost měření průtoku:	< 3% finální hodnoty	1.5% finální hodnoty
Střední viskozita:	≤ 4 mm ² /s	
Závit	G (cylindrický) podle ISO 228	
Materiál pouzdra:	mosaz	
Materiál vnitřních dílů:	mosaz, nerezová ocel, plast	
Materiál snímače:	PPS, PPA, PA	
Materiál těsnění:	EPDM	
Připojení	s plochým těsněním 1"	
Krytí:	IP44a	

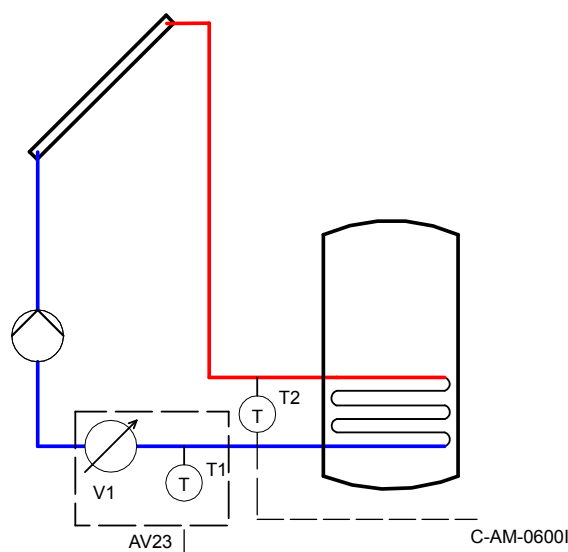




Obr. 11.2.3.1 Příklad zapojení průtokoměru/teploměru AV23 k modulu C-AM-0600I

Poznámky:

- 1) Průtokoměr je vybaven kabelem délky 110 cm zakončený konektorem pro připojení do modulu C-AM-0600I
- 2) Ventil lze instalovat ve vodorovné, šikmé, nebo svislé poloze. Je třeba dbát pouze na směr šipky označující tok média.
- 3) Čidlo teploty lze připojit k libovolnému vstupu modulu (AI1 až AI5), pro měření teploty T2 je možno využít čidlo teploty připojené k libovolnému modulu v systému
- 4) POZOR ! Výrobce modulu VFS (snímač průtoku) doporučuje pro zabezpečení udávané přesnosti měření uzemnit zápornou svorku napájení průtokoměru (na obr. svorka GND modulu C-AM-0600I) a zároveň trubku s průtokoměrem na svorku PE. Zemnění je naznačeno přerušovanou čarou na obrázku. Tím se zároveň přizemní svorka CIB- a instalace se změní na z pohledu elektrické bezpečnosti na PELV. Pozor na zemní smyčky – napájení systému včetně CIB sběrnice už nesmí být přizemněno v jiném bodě instalace.



Obr. 11.2.3.2 Příklad umístění prvků pro měření tepla vyrobeného solárním systémem

11.3 Měření kvality vzduchu, CO₂, RH, VOC...

Na sběrnici CFox a RFox jsou k dispozici moduly měření CO₂, kouře, těkavých látek (VOC) a RH (relativní vlhkosti). Moduly C-AQ-0001R až C-AQ-0004R jsou určeny pro montáž na zeď nebo instalační krabici do interiéru a jsou mechanickými rozměry i vnějším připojením (CIB sběrnice) shodné.

Obecné zásady pro umístění čidel v interiéru:

Vhodné podmínky

- V místech, která jsou nejvíce vypovídající z hlediska kvality vnitřního vzduchu
- Ve výšce cca 1 ÷ 2,5 m nad úrovní podlahy
- Minimálně cca 1 metr od rohu místnosti
- V místech, kde se pohybuje teplota v rozmezí cca 10 ÷ 40 °C
- V blízkosti (ne v těsné blízkosti) odtahu vzduchu z místnosti

Nevhodné podmínky

- V blízkosti oken
- V blízkosti vchodových dveří
- V místech s omezenou cirkulací vzduchu jako zádveří, výklenky apod.
- V místech s prudkými změnami teploty
- V místech s prudkými změnami vlhkosti
- V místech, kde dochází ke kondenzaci vzdušné vlhkosti
- V místech, kde by přímo lidé vydechovali na čidlo
- V místech, kde se mohou nacházet výpary různých chemikálií jako např. čistících prostředků a podobně
- V místech, kde hrozí nebezpečí postříkání čidla různými kapalinami

CO₂ - kdy použít čidla měření oxidu uhličitého

Vhodným indikátorem kvality vnitřního vzduchu je koncentrace oxidu uhličitého (CO₂) tam, kde jsou hlavním „zdrojem znečištění“ vzduchu lidé. Se stoupající koncentrací CO₂ stoupá totiž stoupá i koncentrace ostatních znečišťujících látek jako jsou různé bakterie, mikroorganismy, čpavek, těkavé organické látky a podobně. Je vhodné tedy sledovat úroveň koncentrace CO₂ a na základě naměřených hodnot buď řídit ventilační systém nebo alespoň ručně větrání vnitřních prostorů.

Samozejmě pro prostory vybavené ventilačním zařízením je vhodné použít čidlo CO₂ pro řízení aktuálního výkonu ventilace.

V porovnání s ventilačními systémy řízenými pouze na základě času, ventilační systémy řízené pomocí čidel kvality vzduchu mohou splnit zdánlivě protichůdné požadavky a to minimalizovat spotřebu energie a současně zvýšit a udržet dobrou kvalitu vnitřního vzduchu.

Čidla CO₂, která měří zejména obsah oxidu uhličitého ve vzduchu, nedetekují běžné znečištění vzduchu. Kde se můžou vyskytovat další zdroje znečištění vzduchu je vhodné použít čidla znečištění vzduchu, která jsou citlivá na různé plyny znečišťující vzduch. V těchto případech je nedostatečné řídit ventilaci jen na základě hodnot koncentrace CO₂.

Tělesným vypařováním povrchem kůže se uvolňují také těkavé organické látky (VOC), které jsou současně nositelem oděrů. Dvě třetiny těchto látek tvoří aceton, kyselina máselná, etanol a metanol. Zbytek tvoří acetaldehyd, allyalkohol, kyselina octová, amylalkohol, dimetylketon a fenol. Vzhledem k tomu, že u osob společně s produkcí CO₂ dochází přímo úměrně k vypařování škodlivých látek a kvůli jednoduché měřitelnosti koncentrace CO₂ se vyhovuje vyhodnocení kvality vnitřního vzduchu pomocí

obsahu CO₂. Tento postup je použitelný jen u místností, kde není dovoleno kouřit a kde je hlavním zdrojem emisí škodlivin lidský metabolismus, stavební konstrukce a materiály a vybavení místností.

Pro sledování aktuální koncentrace CO₂ je k dispozici čidlo [C-AQ-0001R](#). Řízení větrání (nejlépe s rekuperací tepla) koncentrace CO₂ je velmi významné pro rychle rostoucí trh nízkoenergetických (NED) a pasivních (PD) domů. Zároveň roste význam včasného řešení vlhkosti, kdy může být vhodné i využití rekuperace vlhkosti – více v kapitole [Větrání](#).

Typická hodnota CO₂ v ovzduší na venkově je 350 ppm, 400 ppm ve městě a 450 ppm v centru města.

Doporučené hodnoty pro vnitřní prostředí (obytné prostory):

Doporučená cílová hodnota < 800 ppm (vysoká kvalita vnitřního vzduchu)

Doporučená střední hodnota < 1000 ppm (střední až středně nízká kvalita vzduchu)

Doporučená max. hodnota < 1400 ppm (nízká kvalita vzduchu)

SMOKE – kdy použít čidla kouře

Oxid uhelnatý (CO) je bezbarvý, toxický plyn bez zápachu, vytváří se zejména při nedokonalém spalování. Přičemž vystavení vyšším koncentracím může být velmi nebezpečné, oxid uhelnatý snižuje schopnost krve přenášet kyslík a nepozorovaně tak může dojít k postupné otravě.. Symptomy při nízkých koncentracích jsou bolení hlavy, únava, nevolnost apod.

Tyto příznaky jsou nezdědka pozorovány při koncentracích i pod 25ppm.

Ve většině budov je koncentrace oxidu uhelnatého pod 5ppm.

Koncentrace nad 5ppm obvykle indikují přítomnost produktů nedokonalého spalování.

Zdroji oxidu uhelnatého jsou nejčastěji kouření a potom provoz motorových vozidel.

Při hoření tabáku vzniká celá řada toxických plynů, z nichž toxikologicky nejvýznamnějším je oxid uhelnatý - CO. Je to bezbarvý plyn bez chuti a zápachu s vysokou schopností se vázat na hemoglobin (více než 200-krát vyšší schopnost než u kyslíku) a je značně jedovatý. Zabraňuje přenosu kyslíku krví z plic do těla a vyvolává tak dušení.

Dalším významným toxickým plynem je z hlediska negativního vlivu na člověka oxid dusičitý - NO₂. Velmi snadno proniká z plic do krve a může způsobovat obtíže hlavně dětem a citlivým jedincům například trpícím astmatem. Pro ně je za bezpečnou považována koncentrace oxidu dusičitého desetkrát nižší než pro zdravé jedince. Oxid dusičitý dráždí sliznice, způsobuje pálení očí, dýchací potíže, bolesti hlavy.

Čidlo SMOKE, modul [C-AQ-0002R](#) využijeme pro řízení větrání prostor, kde se pohybují kuřáci (restaurace a další prostory s větším pohybem lidí). Je vhodné i pro řízení ventilace v RD kuřáků.

VOC – kdy použít čidla těkavých organických látek

Existuje mnoho chemikálií syntetických a i přírodních, které se nazývají těkavé organické směsi označované zkratkou VOC původem z anglického označení (Volatile Organic Compounds). V budovách je velké množství zdrojů těchto chemických látek., jako například plasty, nábytek, stavební materiály, různé chemické čisticí prostředky, leštěnky, cigaretový kouř, dále např. kuchyňské výpary, hnilíci látky organického původu a podobně.

Čidlo VOC , modul [C-AQ-0003R](#) využijeme např. pro řízení větrání kuchyňských provozů apod.

RH - Relativní vlhkost

Vlhkost vzduchu znamená vlastně množství vodních par, obsažených ve vzduchu, přičemž toto množství závisí na tlaku a teplotě.

Pro vyjádření vlhkosti vzduchu v interiérech se obvykle používá takzvaná relativní vlhkost vzduchu udávaná v procentech.

Absolutní vlhkost vzduchu je dána hmotností vodní páry v jednotce objemu vzduchu. Jednotkou absolutní vlhkosti vzduchu je jeden kg/m³.

Relativní vlhkost vzduchu je poměr mezi množstvím vodních par obsažených ve vzduchu a největším možným množstvím par při dané teplotě. Vyjadřuje se v procentech. Relativní vlhkost se vypočítá jako podíl absolutní vlhkosti vzduchu ku největší možné absolutní vlhkosti vzduchu při dané teplotě.

Pro vlhkost platí, že čím vyšší je teplota vzduchu tím více vodních par může vzduch pojmout a naopak při ochlazování vzduchu se zvyšuje relativní vlhkost vzduchu, aniž by se měnilo absolutní množství vody ve vzduchu a naopak.

Vlhkost vzduchu patří k velmi důležitým kvalitativním parametrům vnitřního prostředí zásadně ovlivňujícím naše zdraví.

Vysoká relativní vlhkost vzduchu vyvolává mnoho nepříjemných a nebezpečných efektů: výskyt plísní na zdivu hlavně v oblastech takzvaných tepelných mostů, tedy oblastí kde je z nějakého důvodu nižší tepelný odpor zdiva a tedy i nižší teplota, dochází zde ke kondenzaci vzdušné vlhkosti. Následně dochází i k poruše omítek a zdiva, nábytku, dřevěných konstrukcí a samozřejmě ke zhoršení mikroklimatu spojeným se zdravotními riziky. K tomuto jevu dochází například ve starších nedobře odizolovaných rodinných domcích popřípadě v objektech, kde dojde k výměně starých oken za nová podstatně těsnější a tyto objekty nejsou vybaveny odpovídající ventilací.

Opačným případem bývá zejména v období topné sezóny nízká vlhkost vnitřního vzduchu. Vlhkost vzduchu **nižší než 40%** relativní vlhkosti již způsobuje vysychání sliznic a dýchacích cest. Má to vliv i na vyšší náchylnost k nemocem z nachlazení. Příčinou je nízká teplota venkovního vzduchu, který obsahuje malé množství vodních par. Vytětráním například otevřením okna dojde ke vpuštění chladného venkovního vzduchu do teplé místnosti, jeho teplota potom vzroste a to má za následek další snížení jeho relativní vlhkosti. Ke stejnému efektu dochází ohřevem nasávaného vzduchu při ventilování ventilačním zařízením popřípadě použitím jednotek se zpětným získáváním tepla z odpadního vzduchu. Vysoká účinnost rekuperace tepla často vede k tomu, že uživatelé nechávají zařízení trvale běžet i v případech, kdy to není třeba, například i v nepřítomnosti osob ve větraném prostoru. Ohřevem chladného venkovního vzduchu dojde k velkému poklesu relativní vlhkosti vstupního vzduchu a navíc vnitřní vzduch s vyšší relativní vlhkostí se z větraného prostoru odsává ven. To má za následek pokles relativní vlhkosti vnitřního vzduchu i pod 30%. Pomocí je instalování dodatečných zdrojů vlhkosti, jako jsou pokojové květiny, akvária podobně, popřípadě použití zvlhčovačů vzduchu.

Doporučovaná relativní vlhkost vzduchu, která s sebou nese dobrý pocit pohody samozřejmě spolu s teplotou v okolí 20 °C, je **okolo 50 %**. Takové prostředí působí příznivě na naše sliznice, které jsou pak více odolné proti infekcím.

Pro měření relativní vlhkosti využijeme např. modul [C-AQ-0004R](#).

11.3.1 Měření CO₂, CFox modul C-AQ-0001R

Modul C-AQ-0001R je prostorové čidlo koncentrace oxidu uhličitého (CO₂) ve vzduchu. Princip měření CO₂ je založen na závislosti útlumu infračerveného záření na koncentraci CO₂ (Non Dispersive Infrared Radiation absorption). Koncentrace CO₂ vypovídá o kvalitě vzduchu v prostoru a modul tak lze použít např. pro řízení ventilace v místnosti a budovách. Zařízení je určeno pro montáž na stěnu, nebo na instalační krabici.

Modul obsahuje dva měřicí vstupy. První vstup je připojen k čidlu koncentrace CO₂. K druhému vstupu je připojen senzor teploty, který je určen pouze pro servisní účely. Senzor měří teplotu uvnitř zařízení a udává informaci o provozních podmínkách modulu. Čidlo je schopno měřit koncentraci ve vzduchu v rozsahu 0 ppm až 5000 ppm.

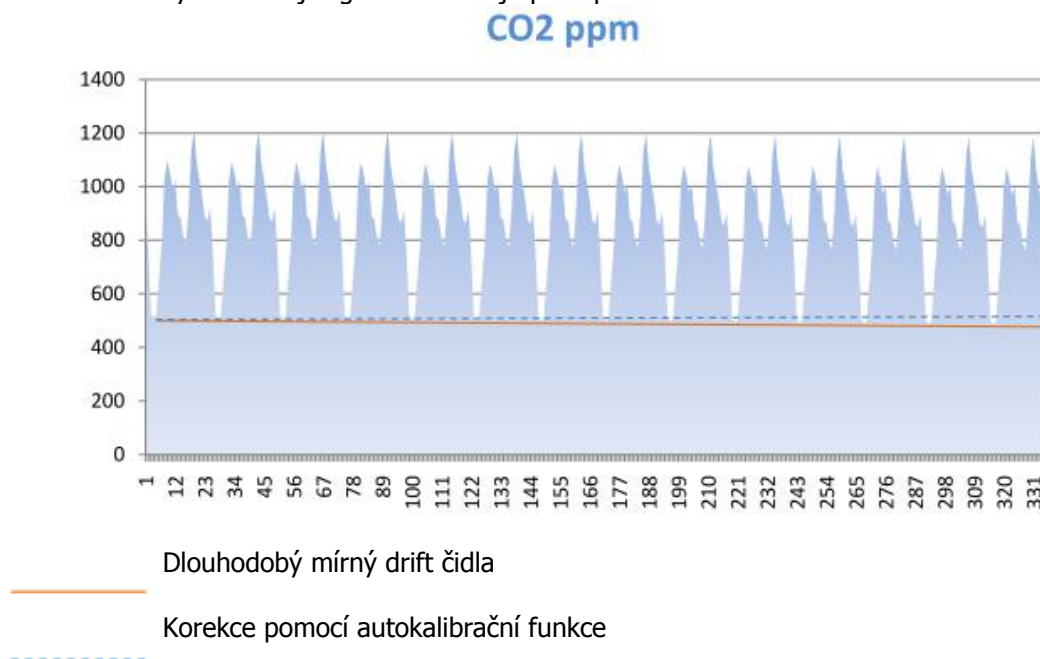
Modul měření oxidu uhličitého je kalibrován z výroby v rozsahu koncentrace 400 až 2000 ppm CO₂ ve vzduchu.

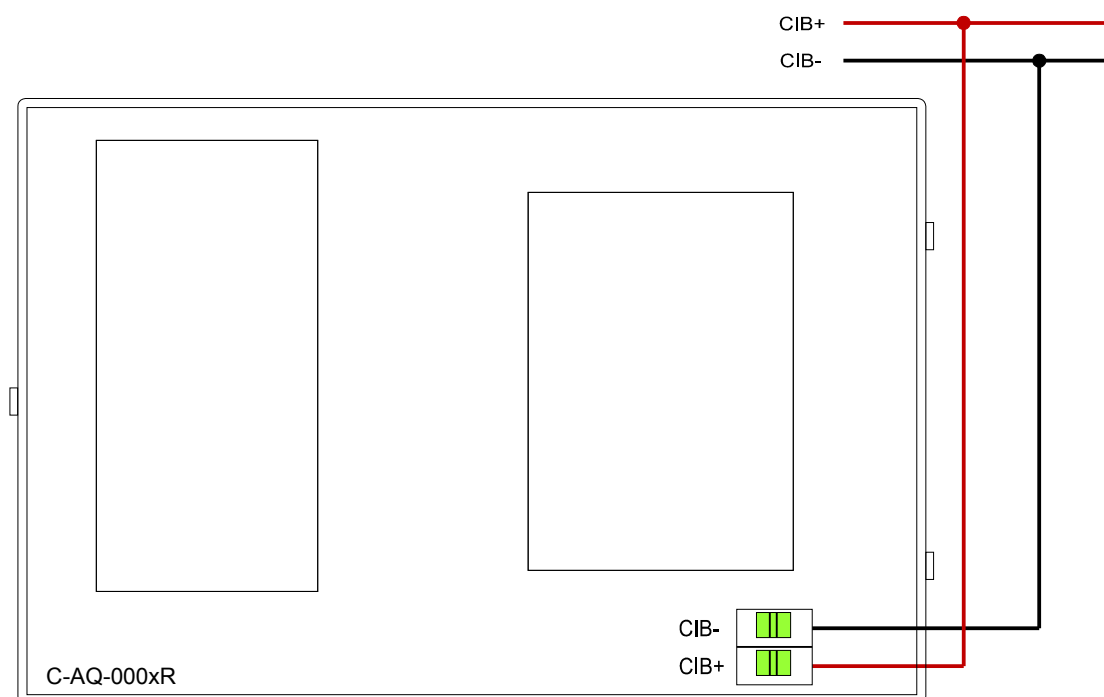
Autokalibrační funkce modulu C-AQ-0001R

Modul C-AQ-0001R je vybaven autokalibrační funkcí, která kompenzuje možné driftování čidla CO₂ vlivem nevyhnutelného stárnutí zdroje infračerveného záření, jedná se řádově o několika ppm/měsíc. S pomocí této funkce pak není nutné provádět recalibraci čidla za provozu, čidlo si automaticky udržuje svoji přesnost po dobu mnoha let (typická doba je 15let).

Zjednodušeně řečeno autokalibrační funkce pracuje následovně: čidlo si interně sleduje koncentraci CO₂ denně v průběhu 24 hodin s periodou 14-ti dnů. Z nalezených minim koncentrace se pak statisticky vyhodnocuje, zda nedošlo k posunu „nuly“ čidla a pokud k tomu došlo, pak je provedena nepatrná korekce interních kalibračních hodnot čidla. Aby tato funkce mohla správně fungovat, je potřeba, aby došlo k vyvětrání na úroveň cca 400-500 ppm v intervalu cca 14-ti dnů. Čidlo samozřejmě dokáže lehce eliminovat dny, kdy nedošlo k poklesu koncentrace CO₂ na očekávané minimum a nebere je v potaz. Pro správnou funkci je potřeba, aby docházelo k periodickému vyvětrávání, ideálně když vnitřní prostor není využíván alespoň 4 hodiny denně. Čidlo tedy provádí lehkou korekci továrních kalibračních hodnot, na základě dlouhodobé tendence naměřené koncentrace CO₂ v bodech blízkých koncentraci venkovního prostředí, kde se dá předpokládat, že tyto hodnoty jsou z dlouhodobého hlediska neměnné.

Je možné vypnout tuto autokalibrační funkci, ovšem potom je vhodné čidlo pravidelně recalibrovat s periodou cca 3 roky. Následující graf znázorňuje princip této autokalibrační funkce.





Obr. 11.3.1.1 Příklad zapojení – čidla kvality vzduchu C-AQ-000xR



11.3.2 Měření kouře, CFox modul C-AQ-0003R

Modul C-AQ-0003R je prostorové čidlo citlivé na plynné znečišťující látky ve vzduchu. Čidlo vykazuje vysokou citlivost na nízké koncentrace plynných znečišťujících látek jako je např. oxid uhelnatý a vodík, které se nacházejí v cigaretovém kouři. Proto je vhodné pro ventilování prostorů znečištěných cigaretovým dýmem. Čidlo je vhodné i pro orientační detekci alkoholových par, pro detekci úniku plynů jako např. metan, propan-butan, zemní plyn apod.. Měření znečištění vzduchu pracuje na polovodičovém principu. Citlivý polovodičový prvek mění v závislosti na znečištění vzduchu svoji vodivost. Tato změna vodivosti je dále zpracována pomocí vestavěné elektroniky. Čidlo není výhradně citlivé pouze na látky obsažené v cigaretovém kouři, vykazuje citlivost i na ostatní organické výpary, tedy je citlivé i na různé deodoranty, vůně, parfémy, zápachy a podobně. Dále čidlo vykazuje jistou citlivost na relativní vlhkost vzduchu a dobrou dlouhodobou stabilitu.

Příklad detekovaných zdrojů znečištění: Cigaretový dým, dále i kuchyňské výpary a hnilíkové látky organického původu

Použití: Pro řízení ventilačních systémů, řízení ventilace pro restaurace, kanceláře, provozovny, šatny, kuřárny, domácnosti, byty apod.



Čidlo není určeno pro bezpečnostní signalizaci např. úniku plynů nebo detekci kouře (náhrada detektoru požáru).

Připojení čidla na CIB sběrnici, mechanické rozměry a údaje pro montáž jsou shodné s modulem [C-AQ-0001R](#).

11.3.3 Měření VOC (těkavé látky), CFox modul C-AQ-0002R

Modul C-AQ-0002R je prostorové čidlo plyných znečišťujících látek vzduchu. Čidlo vykazuje vysokou citlivost na nízké koncentrace znečišťujících látek ve vzduchu jako je např. amoniak, sirovodík atd. vznikajících při rozkladu organických odpadových látek nebo které se uvolňují z materiálů použitých na vnitřní vybavení budov. Proto je vhodné pro ventilování prostorů znečištěných plynými látkami organického původu, kuchyňskými výpary, cigaretovým dýmem a podobně. Čidlo je vhodné i pro orientační detekci alkoholových par, pro detekci úniku plynů jako např. metan, propan-butan, zemní plyn apod.. Měření znečištění vzduchu pracuje na polovodičovém principu. Citlivý prvek mění v závislosti na znečištění vzduchu svoji vodivost. Čidlo není výhradně citlivé pouze na výše uvedené látky, vykazuje citlivost i na ostatní organické výpary, tedy je citlivé i na různé deodoranty, vůně, parfémy, zápachy a podobně. Dále čidlo vykazuje jistou citlivost na relativní vlhkost vzduchu a dobrou dlouhodobou stabilitu.



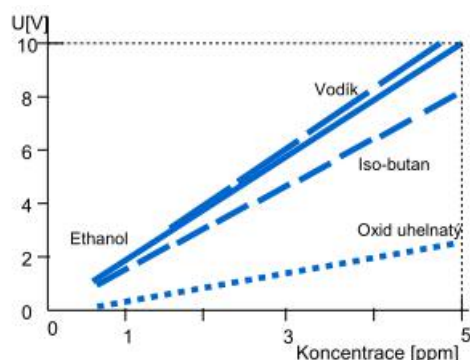
Čidlo není určeno pro bezpečnostní signalizaci např. úniku plynů nebo detekci kouře.

Příklad detekovaných zdrojů znečištění: Kuchyňské výpary a hnilobné látky organického původu. Látky uvolňující se z nábytku, koberců a ostatních materiálů v budovách

Použití: Řízení ventilace pro restaurace, bistra, hotely, kanceláře, kuchyně, šatny, domácnosti apod.

Čidlo je ustálené až po delším provozu, trvale na napájecí napětí nejlépe minimálně cca 2 dny, to platí pro většinu elektrochemických čidel. Elektrochemická čidla jsou náchylná na vlhkost při nízkých teplotách během přepravy, z výroby jsou distribuovány s absorbátorem vlhkosti (silicagel).

Orientační závislost výstupního napětí na koncentraci (rozsah 0 - 5 ppm pro ethanol)



Připojení čidla na CIB sběrnici, mechanické rozměry a údaje pro montáž jsou shodné s modulem [C-AQ-0001R](#).

11.3.4 Měření rel. vlhkosti (RH), CFox modul C-AQ-0004R

Modul C-AQ-0004R je prostorové čidlo relativní vlhkosti vzduchu. Je určeno pro měření v interiéru, pro řízení ventilačních systémů, klimatizačních a rekuperačních jednotek, měření a regulace relativní vlhkosti v průmyslu, skladech a podobně.

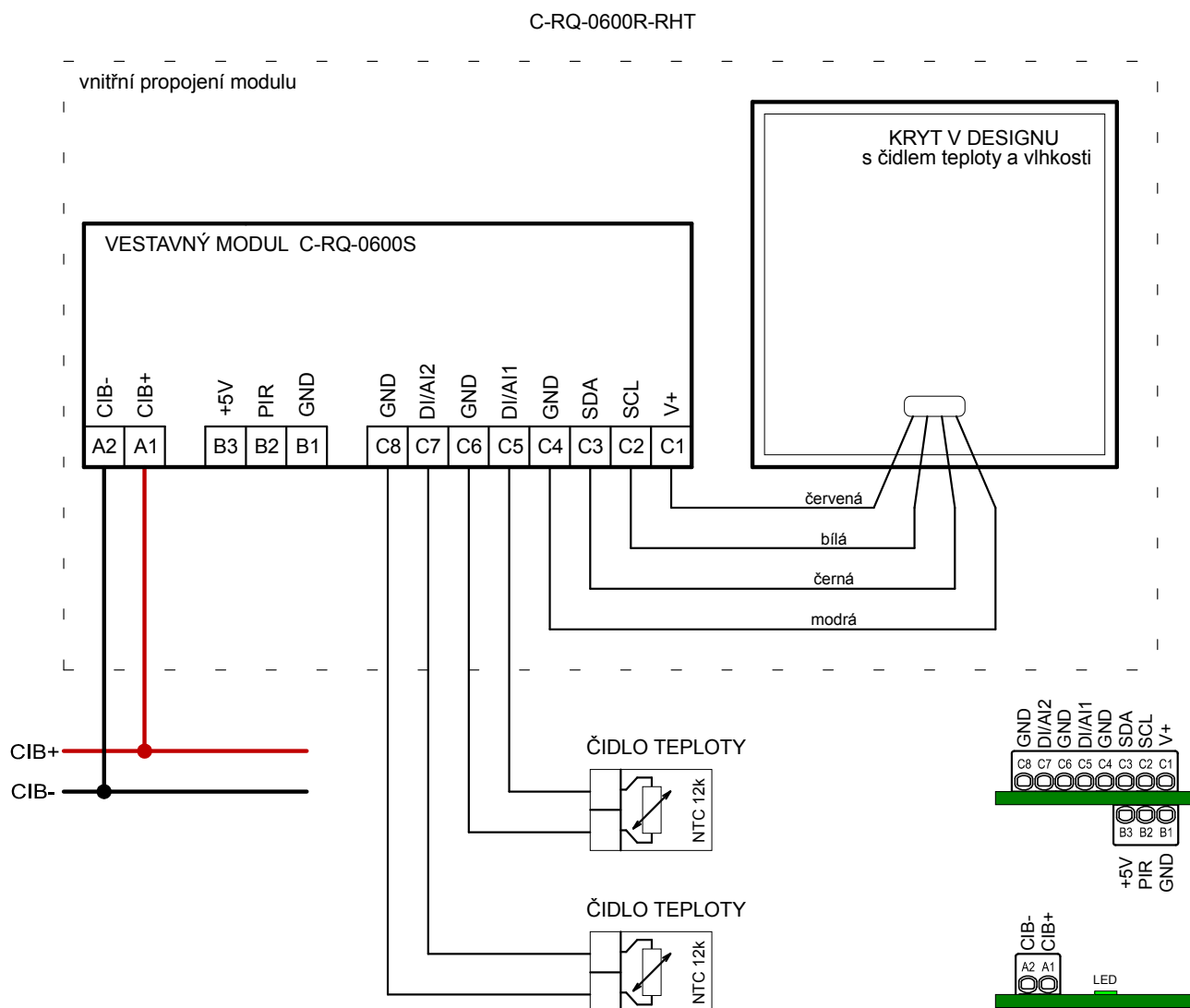
Modul měří relativní vlhkost v rozsahu $0 \div 100 \%$, v provozním rozsahu teplot $0 \div 50 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

Připojení čidla na CIB sběrnici, mechanické rozměry a údaje pro montáž jsou shodné s modulem [C-AQ-0001R](#).

11.3.5 Měření rel. vlhkosti (RH) a teploty, CFox modul C-RQ-0600R-RHT

Modul **C-RQ-0600R-RHT** je určen pro měření relativní vlhkosti a teploty vzduchu v interiéru. Je určen pro řízení ventilačních systémů, klimatizačních a rekuperačních jednotek.

Modul měří relativní vlhkost v rozsahu $0 \div 100 \%$, v provozním rozsahu teplot $0 \div 50 \text{ }^{\circ}\text{C}$.



Obr. 11.3.5.1 Příklad zapojení modulu **C-RQ-0600R-RHT** a rozmístění svorek v mechanice modulu

Poznámky:

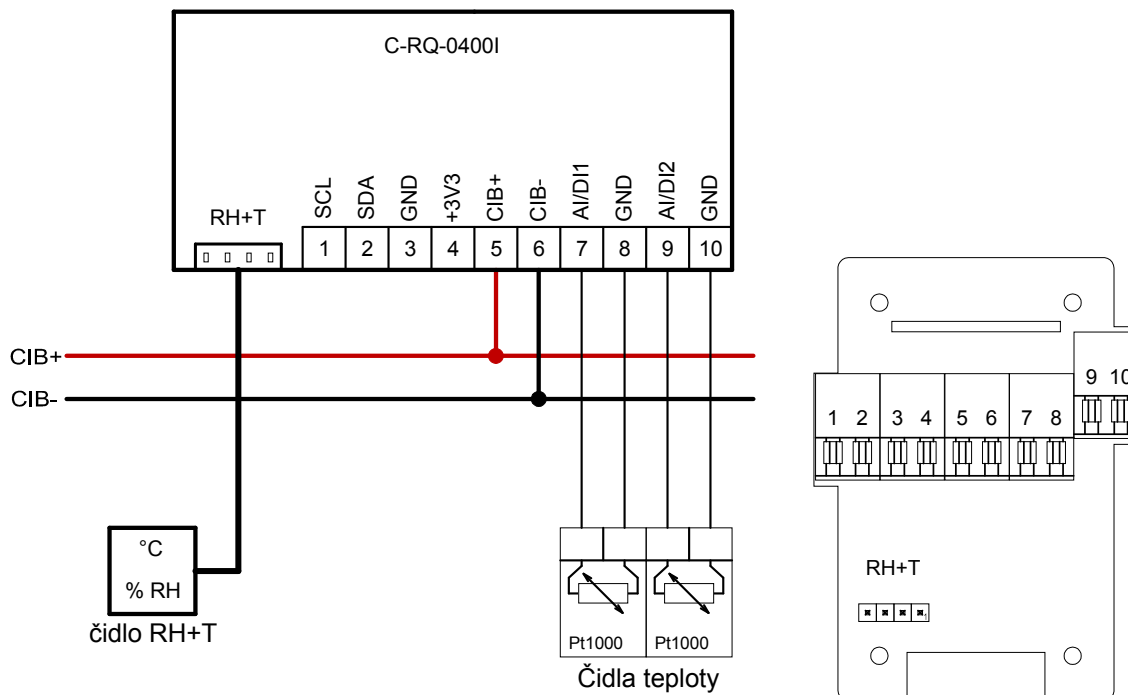
1. V pravé části obrázku je znázorněno rozmístění svorkovnic na čelních stranách modulu

11.3.6 Měření venkovní rel. vlhkosti a teploty, CFox modul C-RQ-0400I

Pro měření venkovní relativní vlhkosti a teploty vzduchu máme k dispozici snímač [C-RQ-0400I](#).

Modul je zároveň vybaven dvěma univerzálními vstupy, které umožňují připojit např. další čidlo teploty, tlačítko (binární vstup) atd.

Podrobnější vlastnosti kombinovaného senzoru teploty a vlhkosti a celého modulu jsou uvedeny v kapitole s popisem modulu [C-RQ-0400I](#).



Obr. 11.3.6.1 Příklad zapojení modulu [C-RQ-0400I](#) a rozmístění svorek v mechanice modulu

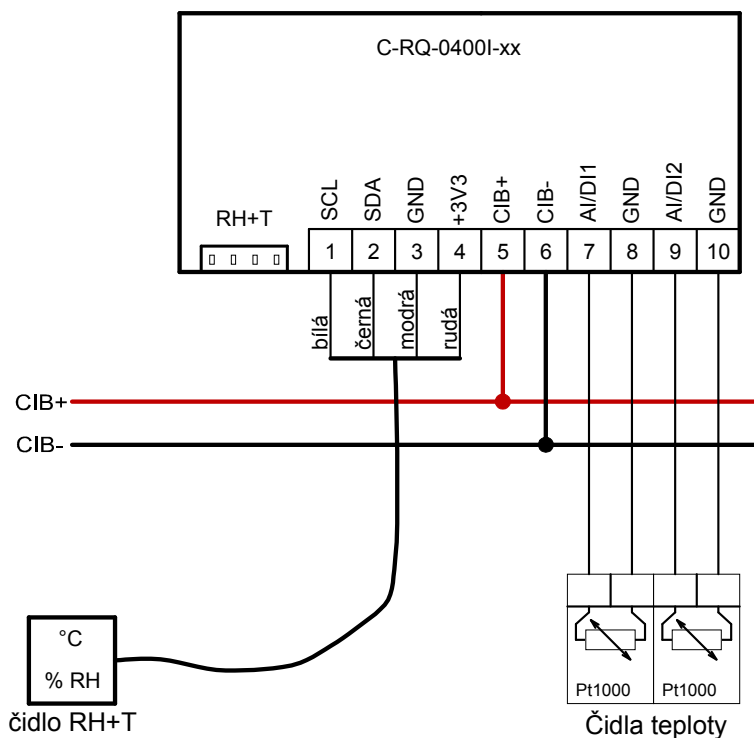
Poznámky:

1. Kombinované čidlo teploty a vlhkosti je vyvedeno kablíkem, zapojeným do konektoru v levém dolním rohu modulu.

11.3.7 Měření venkovní relativní vlhkosti a teploty s odděleným čidlem

Pro měření vlhkosti v prostředí s možností vzniku stékající vody, srážení vlhkosti atd... máme k dispozici čidlo **C-RQ-0400I-xx** (xx – délka kabelu v dm) se senzorem umístěným na kabelu dané délky (max. možná délka kabelu cca 2 m). Senzor je možno umístit do prostředí, kde dochází ke srážení vlhkosti, stékání vody apod.

Podrobnější vlastnosti kombinovaného senzoru teploty a vlhkosti jsou uvedeny v kapitole s popisem modulu **C-RQ-0400I**.



Obr. 11.3.7.1 Příklad zapojení modulu **C-RQ-0400I-xx**

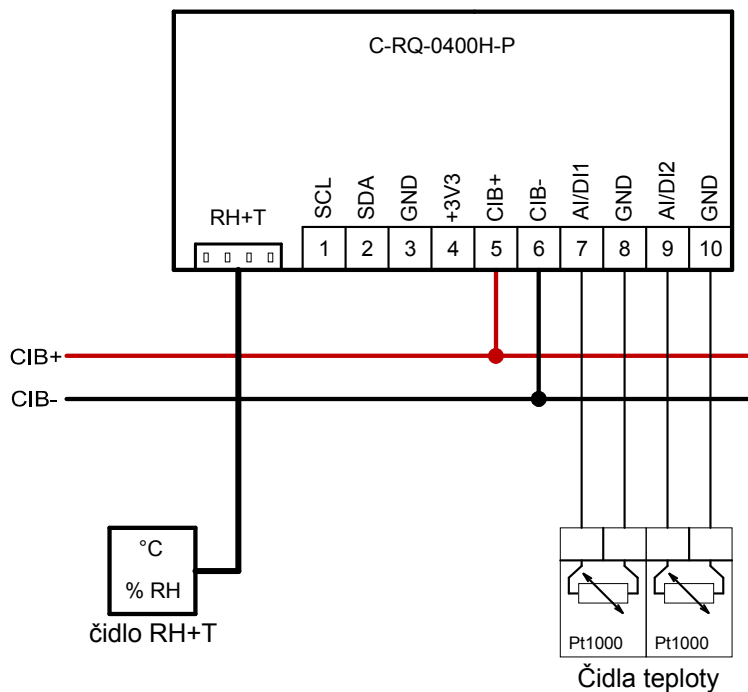
Poznámky:

1. Kombinované čidlo teploty a vlhkosti je do modulu přivedeno kabelem, který je připojen na svorkovnici modulu, barvy vodičů jsou uvedeny ve schématu

11.3.8 Měření relativní vlhkosti a teploty ve VZT potrubí

Pro měření relativní vlhkosti a teploty vzduchu bez agresivních příměsí v klimatizačních kanálech, VZT potrubí apod. máme k dispozici snímač [C-RQ-0400H-P](#).

Podrobnější vlastnosti kombinovaného senzoru teploty a vlhkosti jsou uvedeny v kapitole s popisem modulu [C-RQ-0400H-P](#).



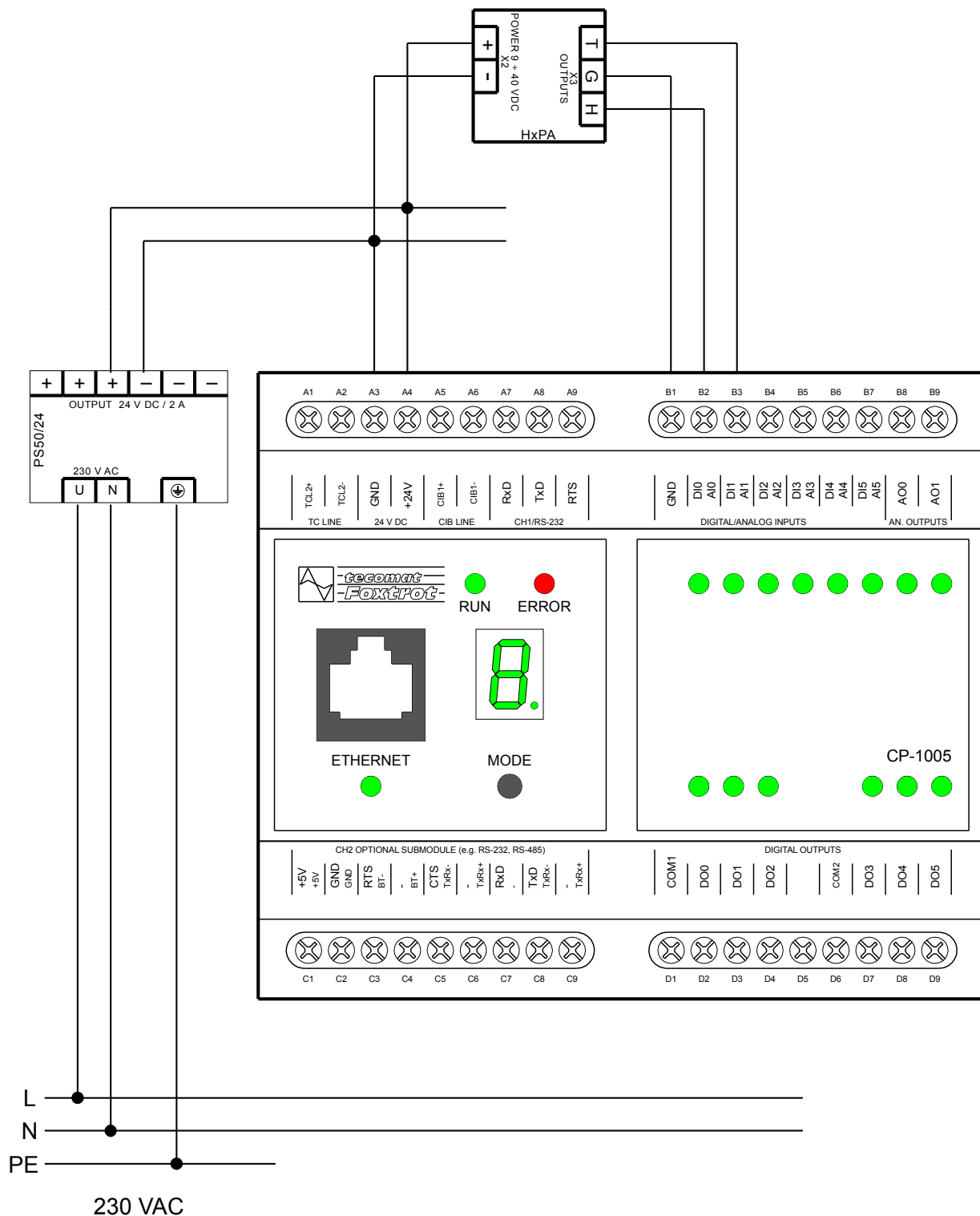
Obr. 11.3.8.1 Příklad zapojení modulu [C-RQ-0400H-P](#) a rozmístění svorek v mechanice modulu

Poznámky:

1. Kombinované čidlo teploty a vlhkosti je vyvedeno kablíkem, zapojeným do konektoru v levém dolním rohu modulu.

11.3.9 Měření teploty a RH pro VZT aplikace, čidlo s výstupem 4÷20 mA

Pro měření teploty a vlhkosti pro např. vzduchotechnické jednotky, zemědělství apod. Je možné využít kombinovaná čidla s analogovým výstupem, typicky s proudovou smyčkou 4 ÷ 20 mA. Příklad připojení [převodníku vlhkosti a teploty kHCPA](#) firmy [Sensorika](#) je na následujícím obrázku.



Obr. 11.3.9.1 Příklad připojení převodníku kHCPA k modulu CP-1005

Poznámky:

- 1) převodník je vybaven aktivními proudovými výstupy se společnou svorkou minus.

11.4 Měření rosení (kondenzace vzdušné vlhkosti)

Pro zabránění vzniku kondenzace na potrubí, chladicích stropech, stěnách zařízení apod. Využíváme speciální odporové sondy rosení ([kap.11.4.1](#)), které umožní změnou vlastností citlivé polymerové vrstvy měřit vysokou vlhkost, nebo vodivostní sondy, které mají dvě izolované elektrody na podložce a měří se odpor mezi oběma elektrodami ([kap.11.4.2](#)).

Odporovou sondu s polymerovou vrstvou ([kap.11.4.1](#)) můžeme připojit pouze k vstupu AI5 modulu [C-AM-0600I](#).

Sondu s izolovanými elektrodami ([kap.11.4.3](#)) můžeme připojit ke vstupu AI5 modulu [C-AM-0600I](#), nebo ke vstupům AI1 až AI3 modulů [C-HM-0308M](#), [C-HM-1113M](#) a [C-HM-1121M](#).

Čidlo rosení musí pro správnou funkci mít stejnou teplotu jako plocha, kterou máme chránit před kondenzací a musí být zajištěn přístup vzduchu z místnosti. Čidlo umísťujeme na nejchladnější místo hlídaného stropu či zařízení, pro vodou chlazené stropy instalujeme čidlo na přívodní potrubí chladicí vody. Styčné plochy čidla s podkladem můžeme potříit tepelně vodivou pastou. Přesný postup umístění čidla pro kapilární stropní chlazení je nutné řešit dle montážních pokynů výrobce stropního chladicího systému.

Znečištění a agresivní chemikálie ovlivňují přesnost měření a zkracují životnost čidla.

Rosný bod

Udává se zpravidla teplota rosného bodu. Je to teplota, na kterou by bylo nutné při stálém tlaku ochladit vzduch, aby vodní pára obsažená ve vzduchu se stala takzvanou sytou vodní párou. Sytá vodní pára při dalším snižování teploty vzduchu kapalná - vzniká rosa.

11.4.1 Měření rosení (ochrana proti rosení chladicích stropů apod.)

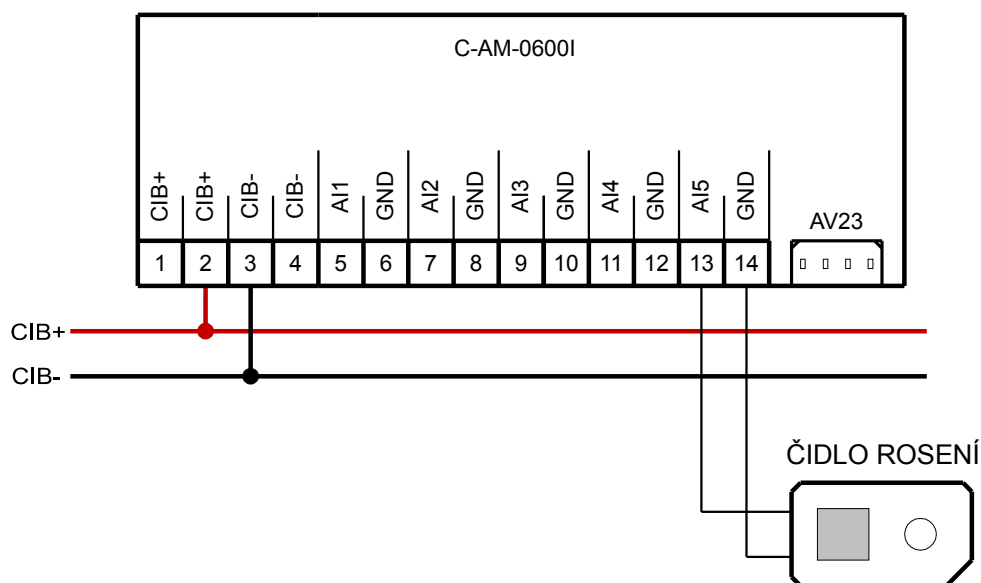
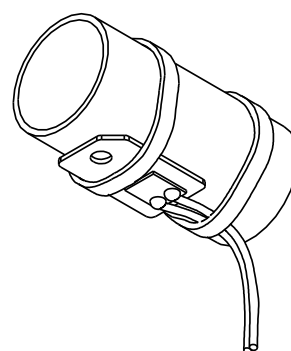
Pro ochranu proti rosení použijeme speciální čidlo SHS s odporovou charakteristikou s citlivostí v oblasti vysoké vzdušné vlhkosti. Typické aplikace jsou chladicí stropy, skříň rozvaděčů a podobné objekty, kde potřebujeme předejít vzniku rosení na stěnách apod.

Čidlo snese krátkodobě vlhkost až 100%, ale nesmí být vystaveno trvalé kondenzaci.

Čidlo upevníme stahovacím páskem na přívodní trubku (nejchladnější část systému) nebo přišroubujeme na hlídanou plochu. Styčné plochy čidla s podkladem nejlépe potřepe tepelně vodivou pastou. Čidlo chráníme před poškozením a umazáním (zabarvením apod...).

V omítce musí být pod čidlem malý otvor tak, aby se k čidlu dostal vzduch z místnosti a čidlo mohlo správně měřit vlhkost vzduchu v místě trubky systému.

Rozsah rel. vlhkosti (RH)	0 až 100%
Rozsah provozní teploty	0 až 60°C
Rozměry (kovová podložka čidla)	20 x 12x 0,6 mm
Montážní otvor	Ø 3,2 mm
Impedance při RH < 75%	< 20 kΩ
Impedance při RH < 93%	< 100 kΩ
Impedance při RH > 97%	> 150 kΩ
Reakční doba při změně vlhkosti ze 75 na 99,9%	cca 60 s



Obr. 11.4.1.1 Příklad připojení více čidla rosení SHS k modulu [C-AM-0600I](#)

Poznámky:

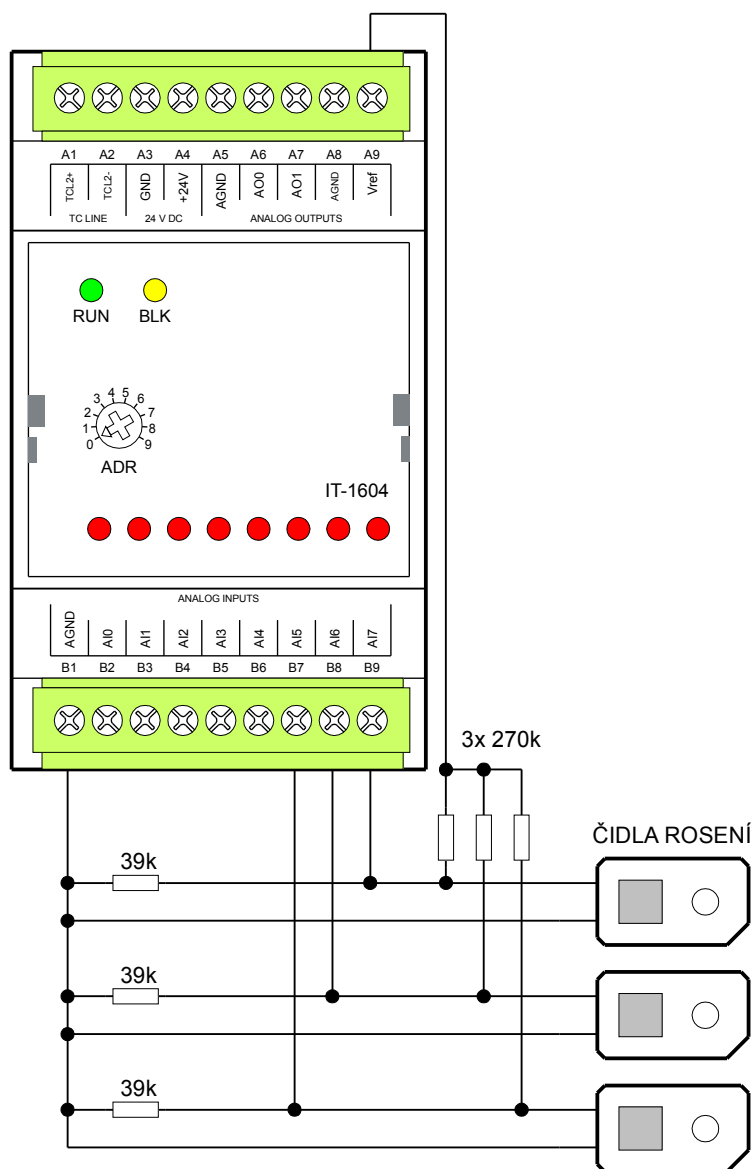
- 1) čidlo SHS můžeme připojit pouze k vstupu AI5
- 2) přívodní kabel k čidlu je možné prodloužit až na cca 30 m. Použijeme stíněný kabel, např. [SYKFY 2x2x0,5](#), nebo [J-Y\(St\)Y 1x2x0,6](#).
- 3) Při montáži čidla je nutné dát pozor na kvalitní vodivé spojení s měřenou plochou a aby nedošlo k poškození aktivní plochy čidla.

11.4.2 Měření rosení většího množství chladicích stropů apod.

Řešení pro větší počet měřicích míst s periferním modulem Foxtrot IT-1604.

Je-li potřeba hlídat vznik rosení stropů pro více místností, je možno s určitým doplněním o externí rezistory využít modul IT-1604, na který lze připojit až 8 čidel SHS.

Připojení čidel včetně potřebných rezistorů s odpory 39k a 270k je uvedeno na následujícím obrázku. Pro rozsah odporu čidla 20 až 100 k Ω (což odpovídá vlhkosti asi 70 až 93 %) by výstupní napětí měřené modulem (použitý rozsah 1V) mělo být cca 0,47 V (pro vlhkost max. 75 %) až 0,94 V (pro vlhkost max. 93 %).



Obr. 11.4.2.1 Připojení více čidel SHS k modulu IT-1604

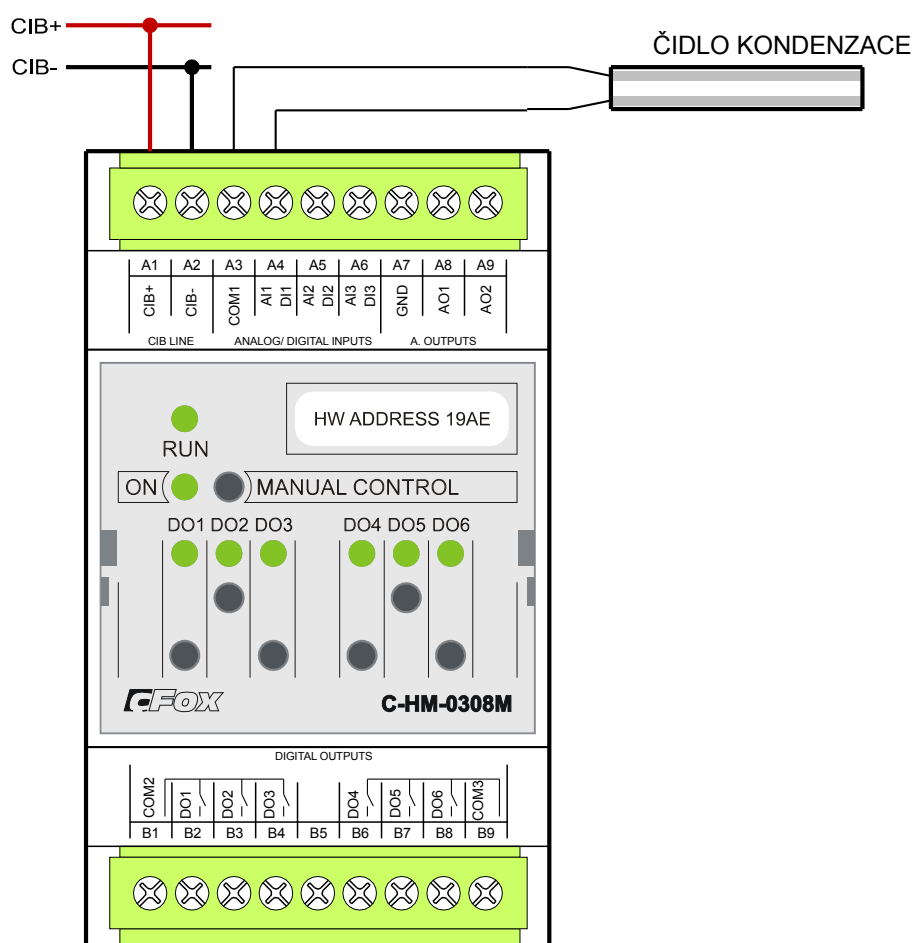
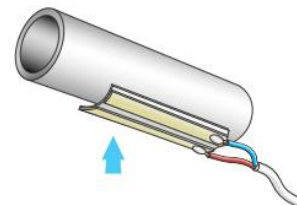
Poznámky:

- 1) rezistory s odporem 39k a 270k mohou být s tolerancí 5%, bez dalších požadavků
- 2) přívodní kabel k čidlu je možné prodloužit až na cca 30 m. Použijeme stíněný kabel, např. [SYKFY 2x2x0,5](#), nebo [J-Y\(St\)Y 1x2x0,6](#).
- 3) Při montáži čidla je nutné dát pozor na kvalitní vodivé spojení s měřenou plochou a aby nedošlo k poškození aktivní plochy čidla.
- 4) analogicky dle příkladu lze zapojit až 8 čidel na vstupy AI1 až AI8

11.4.3 Hlídání rosení (kondenzace na rozvodech fancoilů apod.)

Sondy kondenzace, založené na principu izolovaných elektrod, můžeme také využít pro hlídání vzniku kondenzace. Tyto sondy dodávají např. výrobci klimatizačních zařízení, systémů chlazení atd... jako součást svého systému (např. UNIVERSA, čidlo rosného bodu 450 650, nebo provedení do sádkartonu 450 651).

Čidlo se skládá z vodivé vrstvy nanesené obvykle na pružné podložce. Ta se samolepicí vrstvou, nebo stahovacími pásky připevňuje na spodní část potrubí.

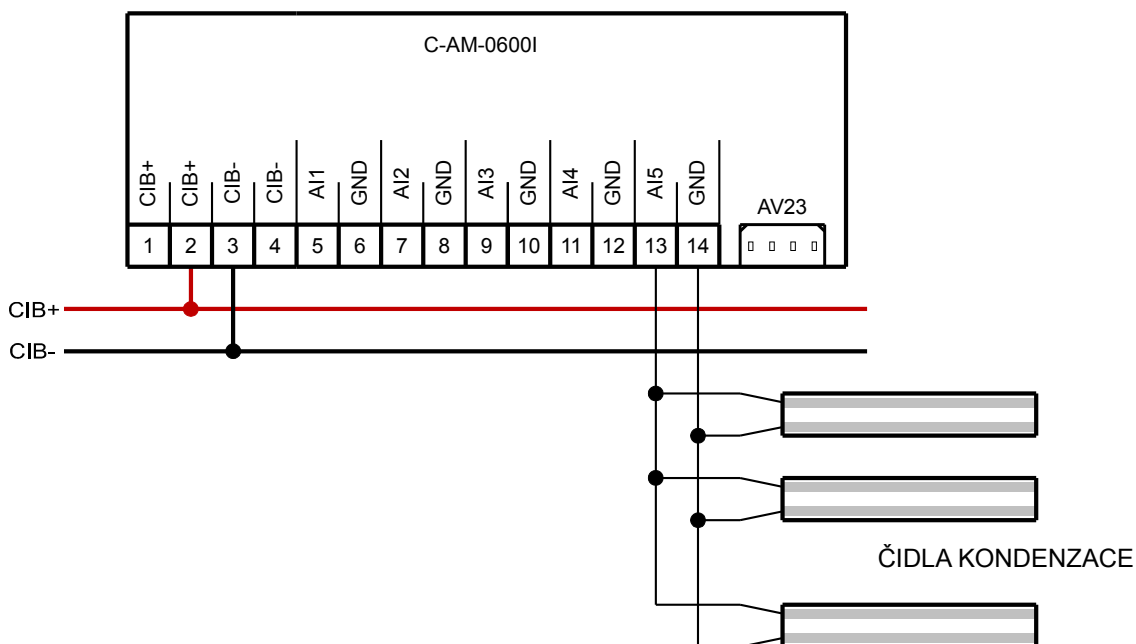


Obr. 11.4.3.1 Příklad připojení čidla kondenzace k modulu C-HM-0308M

Poznámky:

- 1) čidlo kondenzace můžeme připojit k libovolnému vstupu modulu (AI1 až AI3)
- 2) přívodní kabel k čidlu je možné prodloužit až na cca 20 m. Použijeme stíněný kabel, např. SYKFY 2x2x0,5, nebo J-Y(St)Y 1x2x0,6.
- 3) Při montáži čidla je nutné dát pozor na kvalitní vodivé spojení s měřenou plochou a aby nedošlo k poškození vodivých ploch (aktivní plochy) čidla.

Tato čidla umožňují zapojení více čidel (max. 5 čidel) paralelně na jeden vstup systému. Vstup systému pak vyhodnotí stav, kdy kterékoli čidlo zaznamená vznik kondenzace.



Obr. 11.4.3.2 Příklad připojení více čidel kondenzace k modulu [C-AM-0600I](#)

Poznámky:

- 1) čidlo (čidla) kondenzace můžeme připojit pouze k vstupu AI5
- 2) přívodní kabel k čidlu je možné prodloužit až na cca 20 m. Použijeme stíněný kabel, např. [SYKFY 2x2x0,5](#), nebo [J-Y\(St\)Y 1x2x0,6](#).
- 3) Při montáži čidel je nutné dát pozor na kvalitní vodivé spojení s měřenou plochou a aby nedošlo k poškození vodivých ploch (aktivní plochy) čidla.

11.5 Měření osvětlení

Intenzita osvětlení (též **osvětlenost** dle ČSN EN 12665) je fotometrická veličina definovaná jako světelný tok dopadající na určitou plochu. Je tedy podílem světelného toku (v lumenech) a plochy (v metrech čtverečních). Značí se **E**. Její jednotkou je lux (lx), což je osvětlení způsobené světelným tokem 1 lm dopadajícím na plochu 1 m².

Běžná hodnota osvětlení ve vnitřních prostorech se pohybuje v rozmezí 100 ÷ 2000 lx, ve slunečný letní den na volném prostranství lze naměřit až 70 tisíc lx (v zeměpisné šířce ČR). Jasná měsíční noc při úplňku představuje osvětlenost do 0,5 lx.

Lidský zrak je natolik adaptabilní, že člověk je schopen číst výrazný text při osvětlení zhruba 10⁻⁸ lx.

Požadavky na umělé osvětlení

Osvětlenost [lx]	Místo a činnost
75	Komunikace v bytě
100	Obytné kuchyně, koupelny, WC
150	Haly, čtení na lůžku
50 ÷ 100	Celkové nebo odstupňované osvětlení obytné místnosti s místním osvětlením
200 ÷ 500	Celkové nebo odstupňované osvětlení pracovních prostorů bez místního osvětlení
200 ÷ 300	Společné jídlo
300	Studium, psaní, kreslení, kuchyňské práce, apod.
500	Jemné ruční práce, školní úkoly, tabule v učebně, kancelář

Doporučené rozsahy osvětlenosti podle Mezinárodní komise pro osvětlování CIE:

Osvětlenost [lx]	
20 ÷ 50	základní orientace v prostředí
50 ÷ 100	jednoduchá orientace, krátkodobé jednoduché činnost
100 ÷ 200	prostory společenské, krátkodobé pracovní
200 ÷ 500	běžné pracovní úkoly (kanceláře, školy)

Hlavními požadavky a kritérii pro osvětlení interiéru bytu jsou: dobrá orientace v prostoru, zraková pohoda a věrnost podání barev. Z toho pak plynou parametry intenzity osvětlení a typu osvětlovacího tělesa (žárovka, zářivka, výbojka, LED). Doporučovaný maximální poměr osvětlenosti sousedících prostor v bytě je 1:5.

Úroveň venkovního osvětlení a osvětlení v interiéru měříme pomocí modulu C-RI-0401S, resp. jeho různých variant, např. C-RI-0401R-design, C-RI-0401I.

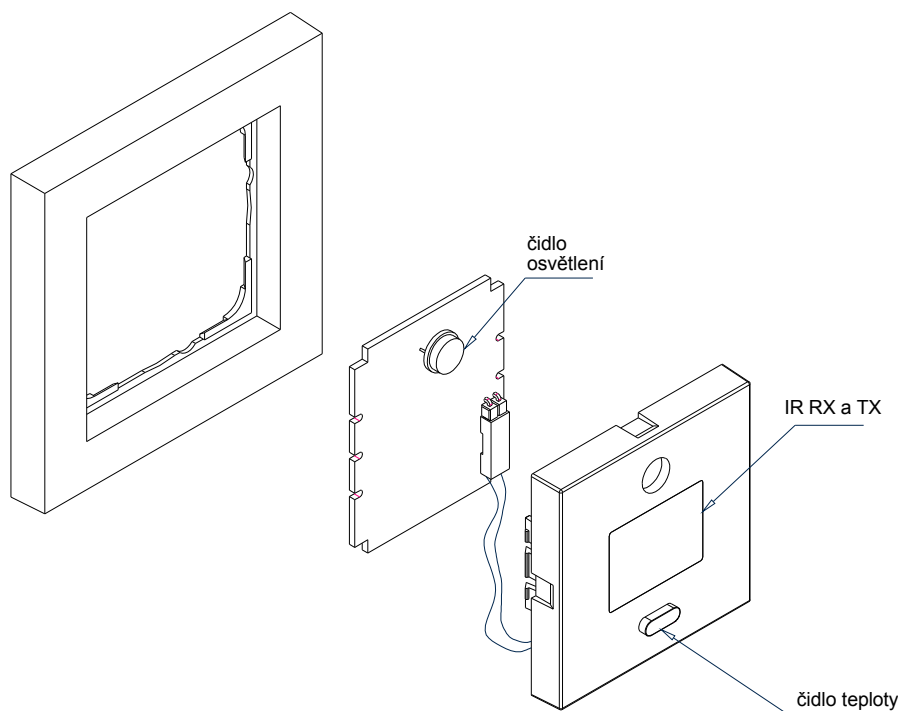
11.5.1 Měření osvětlení v interiéru

Pro měření intenzity osvětlení v interiéru použijeme modul **C-RI-0401R-design**, které se skládá ze dvou částí:

První, vestavné části (odpovídá **C-RI-0401S**), která se umístí do instalační krabice, typicky pod druhou část v designu na zeď.

A druhé části na zeď, standardně v designu ABB Time (jiné typy designů nebo jiné mechanické uspořádání se řeší zakázkově), která je osazena čidlem osvětlení, teploty v interiéru, IR vysílačem a přijímačem a svorkami pro připojení druhého čidla teploty. Zakázkově je možno i některá čidla vynechat (např. IR).

Modul měří úroveň osvětlení v interiéru, rozsah měřené intenzity osvětlení je $0 \div 50000 \text{ lx}$.



Obr. 11.5.1.1 Příklad provedení čidla osvětlení, teploty a IR ovládání v designu GIRA (system 55)

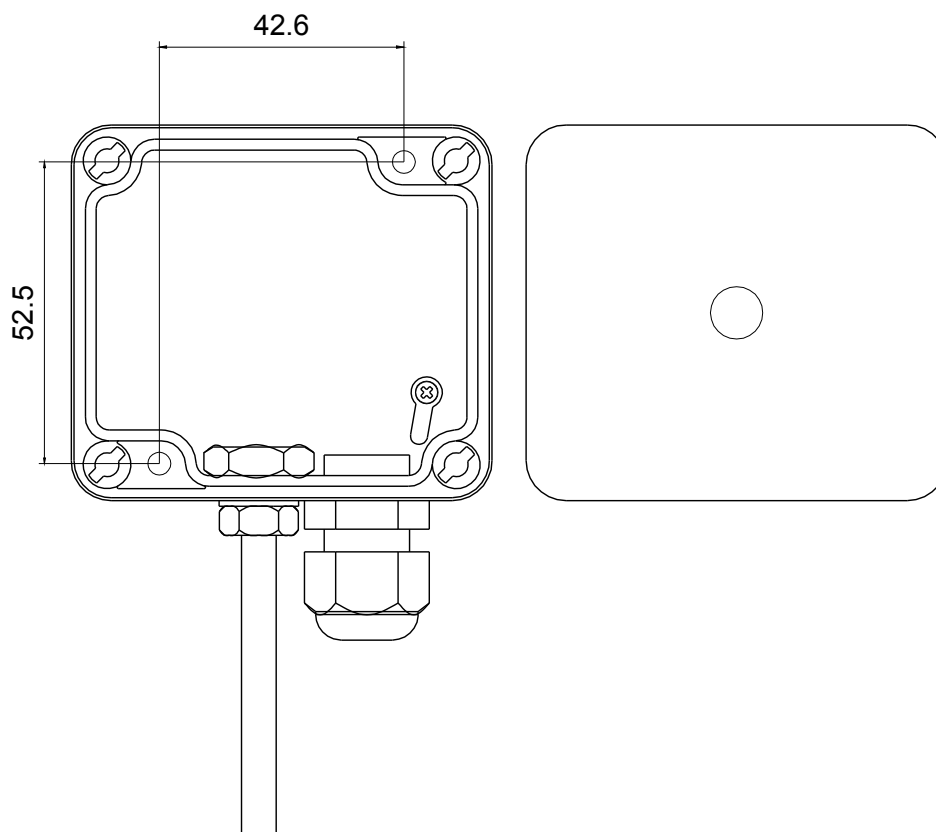
Poznámky:

- 1) Na obrázku je vidět druhá část modulu, tj. vlastní designová část s čidly, v tomto případě znázorněná krytka v designu GIRA a elektronika standardně instalovaná do krytky (zde jsou obě části pro názornost oddělené od sebe) a úplně vlevo i standardní rámeček.
- 2) Vlastní provedení, včetně způsobu montáže na zeď se liší podle konkrétního designu. Obě části modulu jsou spojeny páskovým kablíkem zakončeným konektorem (na straně designové části je konektor umožňující oddělení obou částí od sebe). Na obrázku znázorněný kablík je od čidla teploty a u dodávaného modulu je pevně osazen a nerozebírá se.

11.5.2 Měření intenzity venkovního osvětlení

Pro měření intenzity venkovního osvětlení (POZOR !, nejedná se o čidlo oslunění, ale měření nepřímého osvětlení) je k dispozici modul C-RI-0401I, který je řešen jako samostatný modul s vyšším krytím na zeď. Modul má kromě čidla osvětlení také vyvedeno čidlo venkovní teploty.

Uvnitř krabičky je umístěn modul [C-RI-0401S](#), jehož podrobnější popis je uveden na konci této příručky v popisu [modulu C-RI-0401S](#). Na tento modul je připojeno vlastní čidlo osvětlení a teploty, takže je potřeba modul pouze připojit na sběrnici CIB. Pro toto připojení je vývod modulu [C-RI-0401S](#) zakončen svorkovnicí.



Obr. 11.5.2.1 Pohled na modul C-RI-0401I (vlevo vlastní modul s čidlem teploty a průchodkou pro kabel CIB, vpravo víčko s čidlem osvětlení) včetně upevňovacích otvorů.

Poznámky:

- 1) Krabička je vybavena 4 bajonetovými neztrátnými šrouby, víčko a vlastní tělo krabičky jsou spojeny lankem.
- 2) Pozor na opatrnou manipulaci s vnitřními obvody při montáži a zavírání krabičky (aby nedošlo k utržení nějakého vodiče nebo jeho přiskřípnutí pod víčko při zavírání modulu)
- 3) Přívodní kabel použijeme standardní kabel pro CIB, s ohledem na umístění
- 4) Při instalaci modulu C-RI-0401I je nutné zohlednit ochranu proti přepětí – pozor na instalaci poblíž svodu bleskosvodu popř. velkých kovových konstrukcí domu (dodržení min. Vzdálenosti atd.). V případě potřeby je možné na [rozhraní zón](#) instalovat [přepětíovou ochranu na CIB](#) sběrnici.
- 5) Čidlo teploty v modulu (stonek 60 mm) je typu Pt1000, $W_{100} = 1,385$

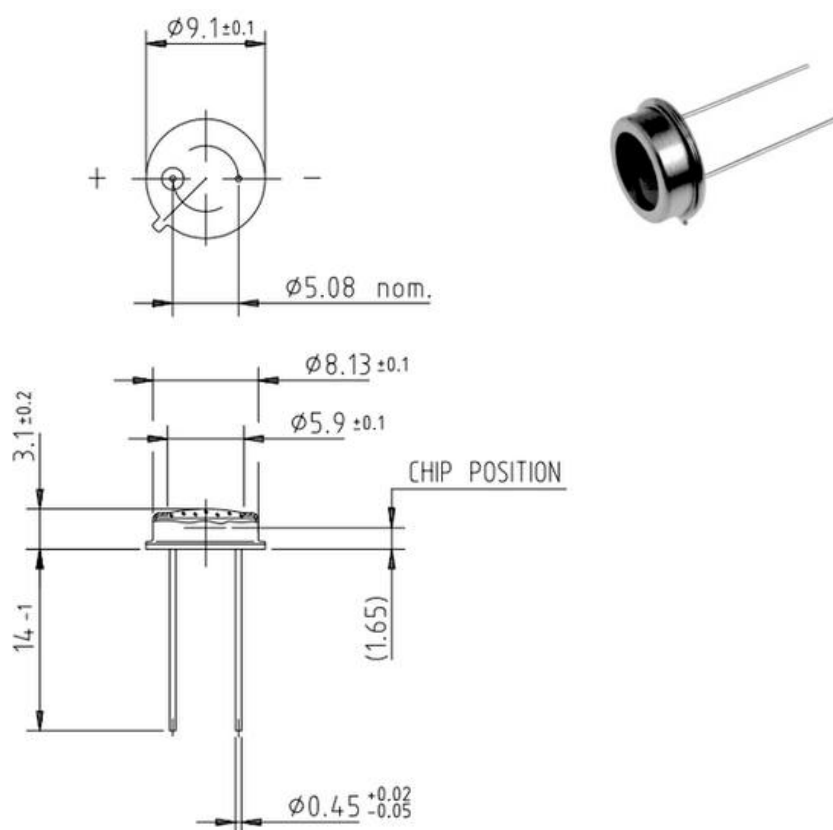
11.5.3 Měření venkovního osvětlení, čidlo instalováno zákazníkem

Pro měření venkovního osvětlení se využije modulu [C-RI-0401S](#), který je ve vestavném provedení do instalační krabice, zakončen konektorem, na který připojíme vlastní čidlo osvětlení BPW21 (dostupný jako samostatně objednávané příslušenství).

Čidlo osvětlení musíme mechanicky upevnit tak, aby snímalo čelní část osvětlení a zbytek pouzdra včetně vývodů byl chráněn před mechanickými a povětrnostními vlivy. Kladný (+) vývod čidla osvětlení (viz rozměry čidla na obrázku) připojíme na vývod 7 (šedá) a záporný pól na vývod 6 (modrá).

Při manipulaci s čidlem a montáži je potřeba dbát opatrnosti, jedná se o elektronickou součástku s jemnými vývody (vývody se nesmí ohýbat těsně u pouzdra, nebezpečí ulomení).

Podrobnější popis modulu [C-RI-0401S](#) včetně připojení vstupů a výstupů je uveden na konci příručky v popisu modulu [C-RI-0401S](#).



Obr. 11.5.3.1 Rozměry čidla osvětlení BPW21 včetně polarity vývodů

Poznámky:

- 1) vývody čidla se nesmí ohýbat těsně u pouzdra, s čidlem se musí manipulovat opatrně
- 2) Přívodní kabel od čidla k modulu (je-li nutné jej prodloužit) doporučujeme stíněný kabel např. [SYKFY 2x2x0,5](#), délka kabelu max. 2 m
- 3) Při instalaci čidla BPW21 a následně modulu [C-RI-0401S](#) je nutné zohlednit ochranu proti přepětí – pozor na instalaci poblíž svodu bleskosvodu popř. velkých kovových konstrukcí domu. V případě potřeby je možné na [rozhraní zón](#) instalovat [přepěťovou ochranu na CIB](#) sběrnici.

11.6 Meteo měření – vítr, srážky, oslunění

V této kapitole jsou uvedeny základní informace, příklady a doporučení pro měření meteorologických veličin: rychlost a směr větru, množství srážek, intenzita slunečního záření atd...

Základní příklady uvádí řešení, které je vhodné pro měření pro běžného uživatele, nejedná se o profesionální meteorologická měření, ale dle možností jsou respektovány metodické předpisy ČHMÚ.

Meteo čidla by měla být instalována na volné ploše, co nejméně zastíněna stromy a budovami. Venkovní teplota a vlhkost vzduchu se měří ve výšce 2 m nad povrchem země, přízemní minimální teploty se měří 5 cm nad zemí. Čidla je nutno umístit tak, aby nebyla ovlivňována radiační složkou (na čidlo nesmí dopadat přímé sluneční paprsky) – malé kryty levných meteočidel apod. jsou obvykle nevhodná a při osvětlení sluncem měří s velkou chybou. Pro přesné měření je také potřeba zajistit dostatečné proudění vzduchu v okolí čidla (při instalaci se vyhnout různým zákoutím, výklenkům apod.). Pro měření na volné ploše je vhodné využít meteorologickou budku (bílá skříňka, dřevěná nebo plastová, s dvojitými žaluziovými stěnami, dvojitou střechou a perforovaným dnem, které umožní přirozenou ventilaci, celá z venkovní i vnitřní strany natřena bílým lesklým lakem).

Rychlost a směr větru se měří ve výšce 10 m nad zemí (tzv. přízemní vítr). Při měření rychlosti větru v menší výšce se pro meteorologické účely používá přepočít s opravným koeficientem.

Pokud nelze splnit výšku nad terénem, používá se pro rychlost větru opravný koeficient, který stanovíme podle vzorce:

$$V_{10}/V_h = 1/(0,233 + 0,656 * \log_{10}(h+4,75))$$

V_{10}/V_h	opravný koeficient, jímž se násobí naměřená rychlost větru
h	výška vašeho čidla nad zemí v metrech (např. pokud váš anemometr je ve výšce 5 metrů nad zemí V_{10}/V_h bude 1,134).

Srážky se měří obvykle ve výšce 1 m nad zemí.

Srážky dělíme podle intenzity na:

velmi slabé srážky	< 0,25 mm/hod.
slabé srážky	> 0,25 mm/hod. a < 1,0 mm/hod.
mírné srážky	> 1,0 mm/hod. a < 4,0 mm/hod.
silné srážky	> 4,0 mm/hod. a < 16,0 mm/hod.
velmi silné srážky	> 16,0 mm/hod. a < 50,0 mm/hod.
extrémní srážky	> 50,0 mm/hod.

Teplota

Více informací k čidlům měření teploty je uvedeno v [kapitole 10](#).

Přepočít vyjádření teploty:

Absolutní teplota (Kelvinova): $T[K] = t[^{\circ}C] + 273,15$

K vyjádření teploty se také používá stupnice Fahrenheitova: $T[^{\circ}F] = \frac{9}{5}t[^{\circ}C] + 32$

Tlak vzduchu

Tlak vzduchu se měří absolutně a následně se přepočítává na relativní, vztažený k hladině moře. V meteorologii se používá jednotka tlaku hPa (hektopascal, dříve milibar, mbar).

$1 \text{ Pa} = 1 \text{ N.m}^{-2}$. (Newton na metr čtvereční), čili $1 \text{ hPa} = 100 \text{ N.m}^{-2}$.

Vlhkost vzduchu

Absolutní vlhkost vzduchu:

Udává množství vodní páry v gramech v 1m^3 vlhkého vzduchu (g.m^{-3}). V mírných šířkách a nízkých vrstvách atmosféry se hodnoty absolutní vlhkosti pohybují kolem 5 g.m^{-3} , v létě až $15\text{--}20\text{ g.m}^{-3}$.

Relativní vlhkost:

Je to poměr skutečného obsahu vodní páry v daném objemu vzduchu k maximálnímu možnému obsahu vodní páry za dané teploty. Relativní vlhkost se udává v %. 100% relativní vlhkost znamená nasycení vzduchu vodní parou (teplota, při níž se pára obsažená ve vzduchu stane nasycenou se nazývá rosný bod).

Přímé sluneční záření

Představuje svazek prakticky rovnoběžných paprsků, přicházejících od Slunce. Základní veličinou při popisu přímého slunečního záření je jeho intenzita I , kterou definujeme jako množství zářivé energie, jenž za jednotku času dopadne na jednotkovou plochu orientovanou kolmo ke slunečním paprskům.

Intenzita srážek - zobrazuje kolik mm srážek by spadlo za hodinu při zachování aktuální intenzity srážek.

Windchill

Matematicky lze vyjádřit teplotu pociťovanou na povrchu těla při určité teplotě vzduchu a rychlosti větru tzv. Windchill efektem. Windchill vyjadřuje ochlazující účinek větru působící na povrch těla. Např. při vnější teplotě $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ a rychlosti větru 30 km/h je vnímána teplota na povrchu lidského těla pouze $3\text{ }^{\circ}\text{C}$. Při venkovní teplotě $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ při stejné rychlosti větru je potom pociťovaná teplota na povrchu těla již pouhých $-26\text{ }^{\circ}\text{C}$. Platí zde samozřejmě přímá úměra mezi rychlostí větru a ztrátou tepla.

Tato veličina bere v úvahu vliv větru na naše vnímání vnější teploty. Lidské tělo za teplot nižších jak $37\text{ }^{\circ}\text{C}$ ohřívá okolní vzduch. Pokud je bezvětří, tento ohřátý vzduch se nehýbe a tím na těle vytváří jakousi izolační vrstvu. Jakmile ale začne foukat vítr, tento teplý vzduch se odváne pryč a pocit chladu se zvýší. Efektivní (pocitová) teplota je počítána na základě reálné teploty a rychlosti větru podle následujícího vzorce:

$$\text{WCT} = 13,13 + 0,62 * T - 13,95 * V^{0,16} + 0,486 * T * V^{0,16}$$

WCT=efektivní teplota, T=reálná teplota, V=rychlost větru

Tepelná pohoda

Tepelná pohoda je relativní pojem. Tepelná pohoda závisí na fyzikálních podmínkách a na aktivitě člověka. Pokud člověku není příliš velké teplo a nepocituje chlad, lze říci, že se nachází ve stavu tepelné pohody. Základní podmínkou tepelné pohody je přiměřená teplota vzduchu v místnosti, ale není to podmínka jediná. Důležitá je teplota vybavení místnosti, stěn místnosti a vlhkost vzduchu. Je-li teplota vzduchu např. $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, povrchová teplota stěn by neměla klesnout pod $18\text{ }^{\circ}\text{C}$. Při povrchové teplotě nižší by se musela zvýšit teplota vzduchu, tím by se vodní páry kondenzovaly na stěnách a tepelná pohoda by se zhoršila. Nedostatečná tepelná izolace stěn má za následek nízkou povrchovou teplotu. Relativní vlhkost v místnostech se doporučuje 30 až 50%. Při vlhkosti nižší se zvyšuje odpařování z našeho těla, které se tím ochlazuje, při vyšších hodnotách vlhkosti se naopak voda z těla odpařuje špatně, proto se pak potíme. Při větrání se relativní vlhkost zvýší ochlazením vzduchu. Ohříváním vzduchu se relativní vlhkost snižuje, je proto vhodné ji zvýšit vypařováním vody např. z odpařovače.

Rozdíl povrchové teploty (stěn, podlah, oken, dveří a vybavení místnosti) a teploty vzduchu by neměl být vyšší, než $4\text{ }^{\circ}\text{C}$. Součet těchto teplot by se měl pohybovat kolem $38\text{ }^{\circ}\text{C}$.

11.6.1 Měření rychlosti a směru větru

Pro měření rychlosti větru (např. pro řízení venkovních žaluzií a markýz – ochrana proti silnému větru) můžeme použít celou řadu anemometrů s impulzním výstupem, které dále zpracováváme podobně jako jiné impulzní měřidla (průtokoměr apod.). Musíme znát konstantu anemometru (počet impulzů/rychlost větru), kterou zadáme do FB v Mosaicu a získáme tak okamžitou rychlost větru a další meteorologické veličiny (maxima, minima apod.).

Směr větru můžeme měřit pomocí ukazatelů směru větru, vybavenými odporovým výstupem, pak měříme výstupní signál ukazatele analogovým vstupem systému.

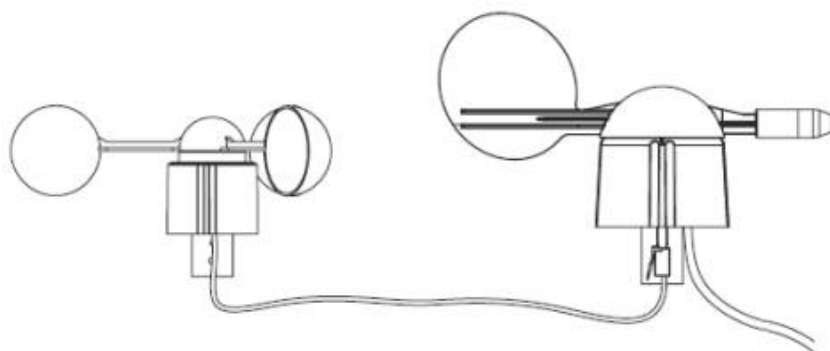
Pro zpracování signálu využijeme FB do Mosaicu, který nám přepočítá hodnotu odporu ukazatele na aktuální směr větru.

Pro anemometr T114 a ukazatel směru větru T115 jsou k dispozici standardní FB a není nutno už žádné hodnoty zadávat.

Anemometr T114

je standardní vrtulkový anemometr, výstupní kabel se dvěma vodiči s vyvedeným kontaktním výstupem je délky cca 40 cm, zakončený RJ konektorem. Anemometr se upevňuje za válcový trn průměru cca 18,5 mm, délky 19 mm.

Lze jej použít samostatně, nebo ve spojení s ukazatelem směru větru – pak je vhodné zakoupit a použít celou sadu, která obsahuje anemometr, ukazatel směru větru a srážkoměr a zároveň základní mechanické díly pro instalaci čidel, viz následující obrázek. Jestliže instalujeme anemometr společně s ukazatelem směru větru, tak použijeme společný držák pro obě čidla, který je zakončen svislou trubicou průměru cca 20 mm, kterou ukotvíme na vhodnou konstrukci. RJ konektor anemometru pak zasuneme do připraveného konektoru na spodní straně ukazatele směru větru a využijeme společné vedení signálů jeho kabelem – viz ukazatel směru větru.



Obr. 11.6.1.1 Propojení anemometru a ukazatele směru větru

základní parametry anemometru T114

Rozsah měření	0 ÷ 160 km/h (až 45 m/s)
výstup	spínací kontakt
Provozní napětí	max. 24 V
délka pulzu	min. 15 ms

Ukazatel směru větru T115

lze použít samostatně, nebo ve spojení s anemometrem. Pro upevnění je osazen trnem průměru cca 18,5 mm, délky cca 37 mm. Výstupní signál směru větru a výstup anemometru (je-li zapojen) je vyveden čtyřžilovým kabelem délky 2,6 m, zakončeným opět RJ konektorem.

Kabel ukazatele směru větru – vyvedení signálů:

vnitřní vodiče (červený a žlutý) – anemometr (puzlní výstup)

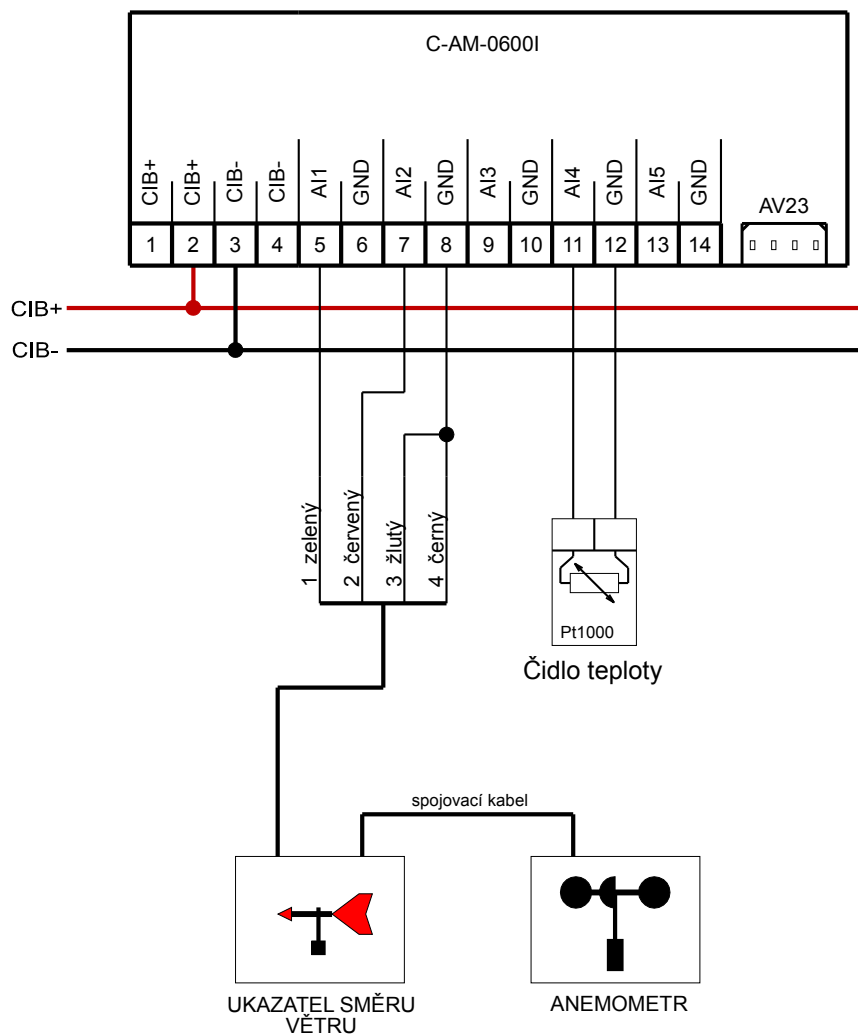
vnější vodiče (zelený a černý) – ukazatel směru větru (proměnný odpor)



Obr. 11.6.1.1 Sestava anemometru T114, ukazatele směru větru T115 a srážkoměru T116

základní parametry ukazatele směru větru T115

Rozsah měření	0° až 360°
Větrná růžice	8 pozic
Hodnota odporu	1 ÷ 120 kΩ



Obr. 11.6.1.1 Příklad zapojení anemometru T114 a ukazatele směru větru T115

Poznámky:

- 1) Výstupní kabel anemometru i ukazatele směru větru lze prodloužit až na cca 20 m.
- 2) RJ konektory na konci kabelu nejsou potřebné a odstraní se
- 3) Při použití v příkladu uvedeného modulu C-AM-0600I lze další vstupy modulu využít např. Pro měření teploty solárních panelů, venkovní teploty atd...
- 4) shodným způsobem jako anemometr připojujeme např. srážkoměr se člunkem apod... (měřidla s pulzním výstupem)

11.6.2 Měření množství srážek, srážkoměr s překlápěcím člunkem

Pro měření tekutých srážek můžeme použít jednoduchý snímač – srážkoměr s překlápěcím člunkem, při jehož překlápění vznikají pulzy, které snímá řídicí systém. Podle typu srážkoměru odpovídá jeden impuls danému množství srážek.

Pro měření tekutých i tuhých (sníh) srážek a pro spolehlivější funkci v zimním období můžeme využít srážkoměry s vytápěním, které zajišťuje rozpuštění pevných srážek, např. [srážkoměry](#) firmy [Fiedler-Mágr](#) nebo srážkoměry [MR2](#), [MR2H](#).

Princip měření.

Měření množství srážek probíhá na principu počítání pulzů od překlápějícího se člunku, který je umístěn pod výtokem sběrné nádoby. Déšť nebo roztátý sníh vždy natéká do horní části člunku. Když se naplní definovaným množstvím, tak se člunek překlápí, voda z něho vyteče a pod výtokem se objeví druhá polovina člunku, do které opět natéká voda. Při překlopení sepne kontakt, který se dále vyhodnocuje. Takto běží celý cyklus neustále dokola.

Instalace srážkoměru.

Srážkoměr je nutno umístit do vodorovné polohy, do otevřené oblasti, aby srážky nebyly ovlivňovány sousedními objekty. Typicky umísťujeme srážkoměr do výšky 1m nad terénem.

Vzhledem k tomu, že srážkoměr je zatížen spadem nečistot (listí apod.) a také může dojít k vnitřnímu znečištění (např. pavučina), je vhodné jej umístit tak, aby se dal kontrolovat a popř. vyčistit – proto není vhodné umístění na stožár na střeše apod.

Připojení srážkoměru T116 k systému Foxtrot.

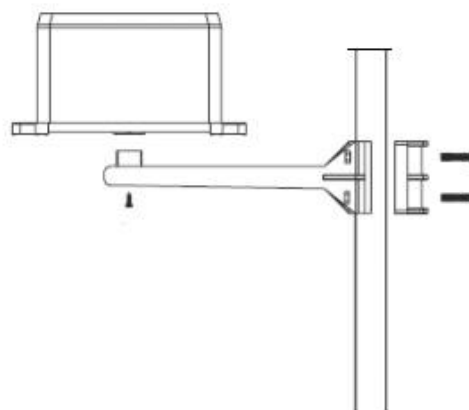
Standardně dodávaný srážkoměr T116, všechny zde uvedené, i jiné, podobně řešené srážkoměry, se připojují shodným způsobem. Můžeme je připojit na libovolný čítačový vstup systému (např. vstupy C-AM-0600I, IB-1301), nebo na běžné digitální vstupy, ale zde musíme ověřit minimální šířku pulzu ze snímače, aby nedošlo ke ztrátě pulzu (např. srážkoměry Fiedler-Mágr a srážkoměr T116 mají šířku pulzu i jen 50 ms, pak musíme použít pro spolehlivé snímání čítačové vstupy systému nebo vstupy se zachycením krátkého pulzu).

Srážkoměr T116 je standardně dodáván jako součást sady s anemometrem T114 a ukazatelem směru větru T116.

Upevňuje se buď na svislou trubku o průměru cca 20 mm (viz obr. 11.6.2.1), nebo jej lze přišroubovat za střed dna, nebo úchyty na obou stranách spodní části i na jinou vhodnou konstrukci.

Je nutno dát pozor na zajištění volného odtékání vody mřížkami na spodní straně krytu.

S ohledem na padající nečistoty a občasné nežádoucí obyvatelé prostoru srážkoměru (pavouk) je vhodné srážkoměr umístit tak, aby se dal snadno kontrolovat a čistit.



Základní parametry srážkoměru T116

Množství srážek potřebné k překlopení člunku	0,3 mm
výstup	spínací kontakt
Provozní napětí	max. 24 V
délka pulzu	min. 50 ms
rozměry	150 x 80 x 60 mm

11.6.3 Měření intenzity slunečního záření (solární radiace)

Pro aplikace měření solární radiace (intenzity slunečního záření), např. vyhodnocování efektivity FVE, termických panelů, optimalizace regulace ohřevu vody termickými panely apod. používáme čidla solární radiace – pyranometry, solarimetry a jiné snímače, které jsou citlivé na požadované složky slunečního záření.

Každý typ senzoru je citlivý na určitý rozsah světelného spektra:

Pyranometr: měří celkové záření, obvykle od 300nm do 2800nm

Solarimetr: měří záření cca od 300nm do 1000nm

Fotodioda: nejlevnější, ale nejméně přesná, s omezeným rozsahem měřeného záření

Přesnější měření vyžaduje kvalitnější snímač, který je nutno doplnit teplotní kompenzací, např. se měří solární radiace pomocí kalibrovaného solárního článku včetně teplotní kompenzace naměřené hodnoty.

SOLARIMETR:

Solarimetr používá fotovoltaický efekt, který vytváří elektrický signál úměrný dopadajícímu záření (přímé a difúzní sluneční záření). Solární buňka ale nereaguje s konstantní citlivostí na všechny vlnové délky. Důležité je, že reaguje na světlo stejným způsobem jako moduly FVE. Hodnota, takto naměřená závisí na povrchu a teplotě snímacího elementu. Kvalitní solarimetr je provádí kompenzaci hodnoty dle teploty senzoru.

PYRANOMETR:

Pyranometr přístroj pro měření globálního slunečního záření (přímé a difúzní záření) na rovnou plochu. Jeho princip je založen na měření rozdílu teplot mezi světlým povrchem a tmavým povrchem pomocí termočlánku. Jeho použití je zejména pro meteorologické účely.

Pro aplikace monitorování intenzity slunečního záření – vyhodnocování efektivity FVE, termických panelů, optimalizace regulace ohřevu vody termickými panely apod. máme k dispozici čidlo pro měření intenzity slunečního záření (solární radiace) s teplotní kompenzací (solarimetr). Solární radiace se měří pomocí čidla [S-SI-01I](#), jehož základem je kalibrovaný solární článek včetně teplotní kompenzace naměřené hodnoty, který je připojen k vybraným modulům CFox nebo RFox, nebo je přímo osazen do modulu na CIB sběrnici [C-IT-0200I-SI](#), viz příklady v následujících kapitolách.

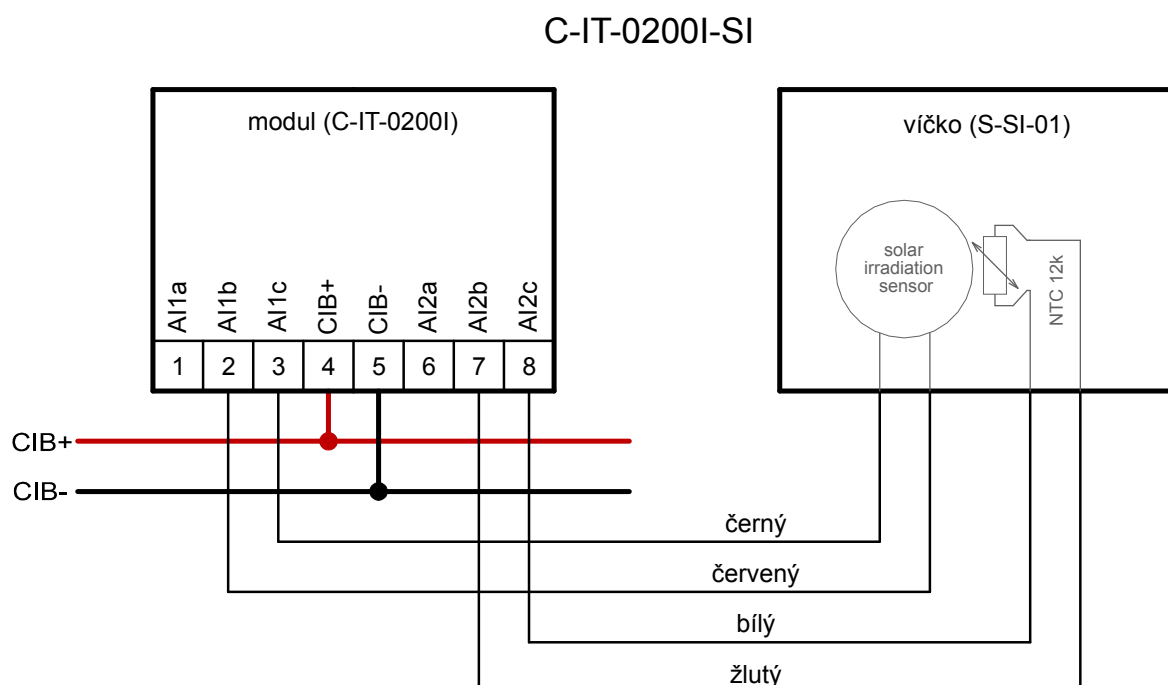
11.6.3.1 Měření solární radiace, CFox čidlo C-IT-0200I-SI

Pro měření solární radiace máme k dispozici modul C-IT-0200I-SI, který se skládá s vnitřní části modulu C-IT-0200I osazené do čidla S-SI-01I.

Čidlo solární radiace používá pro vlastní měření intenzity monokrystalický křemíkový solární článek s integrovaným čidlem teploty, které je použito pro teplotní kompenzaci solárního článku.

Pro výpočet hodnoty intenzity (W/m^2) použijeme funkci v programovacím prostředí, která pro přesný výpočet potřebuje zadat konkrétní kalibrační konstantu čidla, která je na štítku na vnitřní straně víčka a je potřeba ji opsat před namontováním čidla.

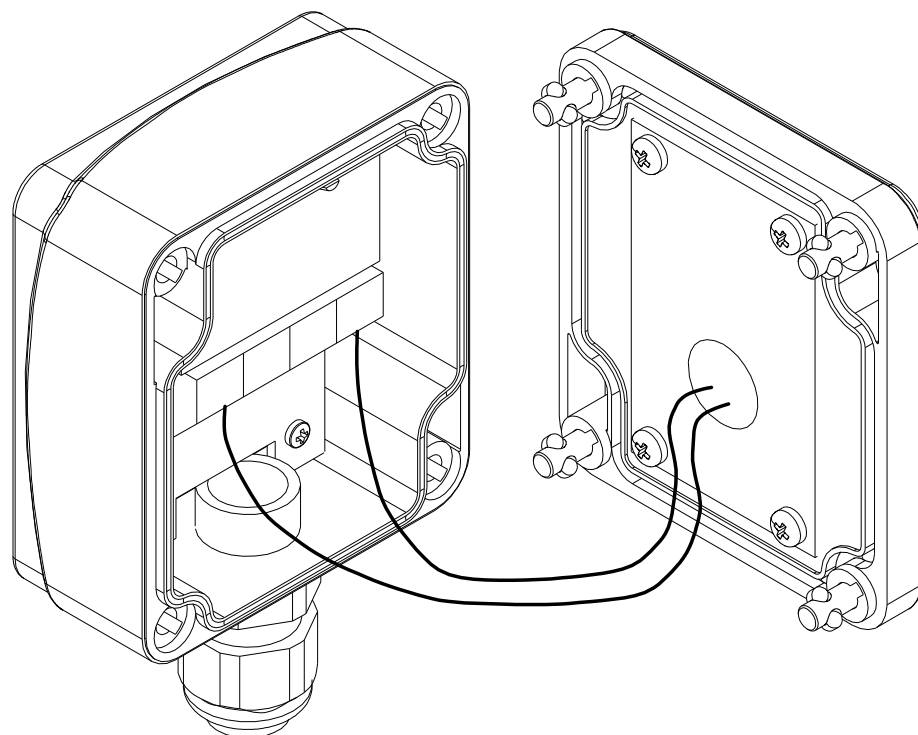
Modul C-IT-0200I musí být nakonfigurován: AI1: měření napětí 100 mV, AI2: měření teploty NTC 12k (takto jsou nastaveny propojky z výroby), shodně se musí nastavit i konfigurace modulu v programovacím prostředí.



Obr. 11.6.3.1.1 Vnitřní zapojení čidla C-IT-0200I-SI

Poznámky:

1. Na vstup AI1 je připojen výstup snímače intenzity, na vstup AI2 je připojeno čidlo teploty NTC 12k, které je využito pro teplotní korekci měření – POZOR, nelze použít pro měření venkovní teploty !
2. Stejným způsobem můžeme propojit i samostatné moduly C-IT-0200I a S-SI-01I, které můžeme pak umístit odděleně.



Obr. 11.6.3.1.2 Pohled na propojené části čidla C-IT-0200I-SI

Poznámky:

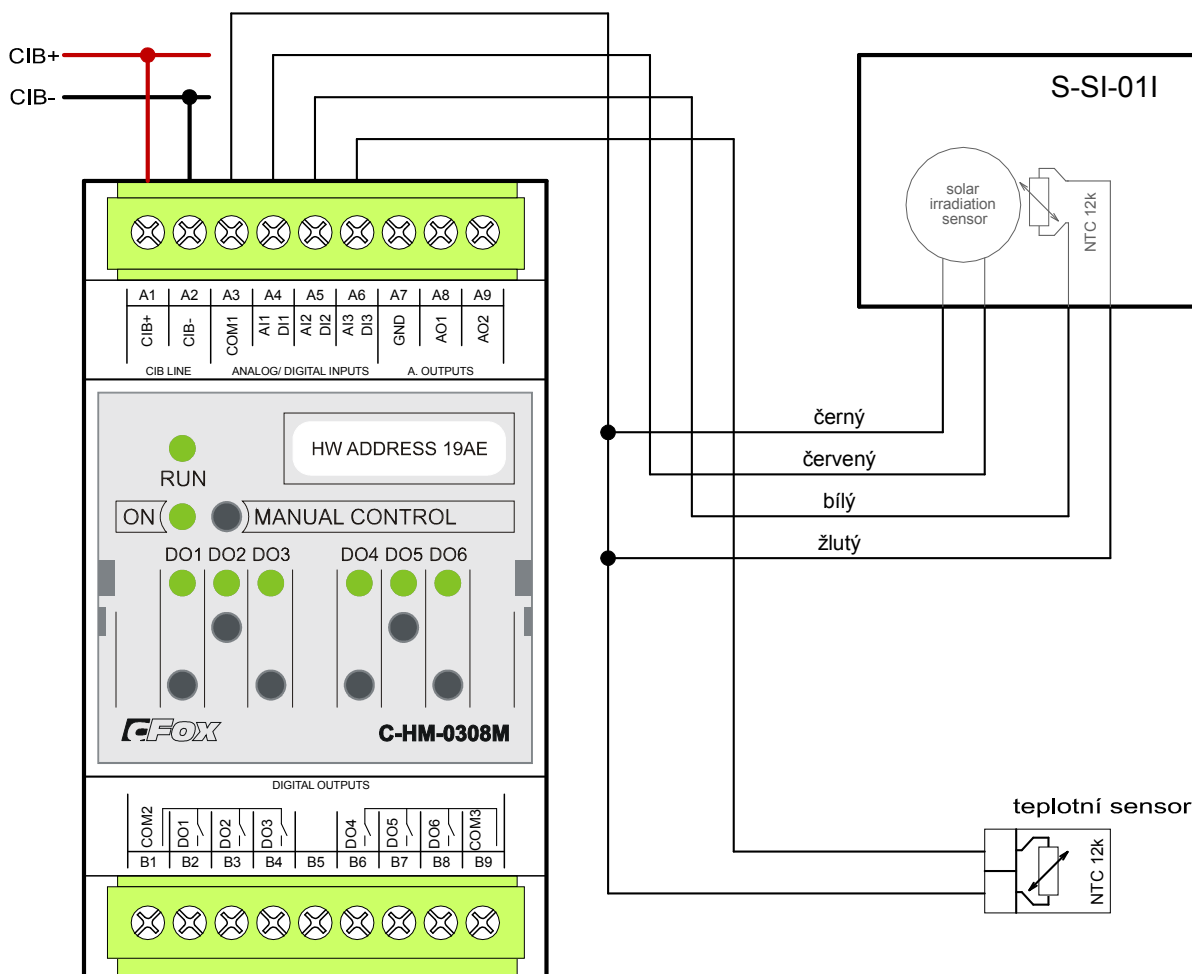
1. Dno krabičky (levá polovina obrázku) obsahuje elektroniku modulu **C-IT-0200I** (pro svorky, propojky a další vlastnosti platí shodné parametry s tímto modulem), víčko (pravá část obrázku) obsahuje vlastní senzor (**S-SI-01I**), výstupní vodiče senzoru jsou přímo osazeny do svorek modulu
2. Při montáži modulu je potřeba dát pozor, aby nedošlo ke skřípnutí vodičů do těsnění krabičky – zhorší by se stupeň krytí modulu
3. Typická montáž je pod úhlem podobným jako termické nebo FV panely (nejlépe přímo k panelům), průchodkou směrem dolů
4. Na vnitřní straně víčka je umístěn štítek s kalibrační konstantou senzoru – toto číslo je nutno si zaznamenat a zadat jej do výpočetní funkce v programovacím prostředí Mosaic

11.6.3.2 Měření solární radiace čidlem S-SI-01I s modulem C-HM-03008M

Pro měření solární radiace máme k dispozici modul **S-SI-01I**, který připojíme na analogové vstupy modulů **C-HM-0308M**, C(R)-HM-1113M nebo C(R)-HM-1121M.

Čidlo solární radiace používá pro vlastní měření intenzity monokrystalický křemíkový solární článek s integrovaným čidlem teploty, které je použito pro teplotní kompenzaci solárního článku.

Pro výpočet hodnoty intenzity (W/m^2) použijeme funkci v programovacím prostředí, která pro přesný výpočet potřebuje zadat konkrétní kalibrační konstantu čidla, která je na štítku na vnitřní straně víčka a je potřeba ji opsat před namontováním čidla.



Obr. 11.6.3.2.1 Připojení čidla solární radiace **S-SI-01I** k modulu **C-HM-0308M**

Poznámky:

1. Na vstup AI1 je připojen výstup snímače intenzity, na vstup AI2 je připojeno čidlo teploty **NTC 12k**, které je využito pro teplotní korekci měření – POZOR, nelze použít pro měření venkovní teploty !
2. Na vstup AI3 je v příkladu nakresleno připojení čidla teploty, např. venkovní čidlo teploty.
3. Vývody čidla (vyvedené na spodní straně víčka **S-SI-01I**) prodloužíme kabelem, doporučeno stíněný kabel, minimální průměr vodiče 0,5 mm, maximální délky cca 10 až 20 m (je možno i delší, ale je potřeba použít dobře zapojený stíněný kabel a vyhnout se souběhům se silovým vedením)

11.6.4 Meteostanice GIOM3000

Meteostanice (anemometr) GIOM3000 je určena pro měření primárních veličin:

Rychlosti a směru větru, vlhkosti, teploty, tlaku a veličin z nich odvozených: Barometrická výška, Relativní tlak QNH/QFF, Beaufort, Windchill, tlak nasycených vodních par, absolutní vlhkost g/m³ a g/kg, rosný bod.

V systému Foxtrot je k dispozici podpora pro integraci dat z meteostanice a následnému využití pro řízení, monitorování a zobrazení (webserver Foxtrot atd..).

Meteostanice je osazena rozhraním ETHERNET 10M s napájením POE, je tedy možné ji zapojit přímo do SWITCHe, který POE podporuje s podmínkou, že napájecí napětí nepřesáhne 30VDC.

Napájení je možné realizovat i modulem „POE Splitter“ se síťovým adaptérem, kdy POE splitter sloučí standardní ETHERNET s napájením směrem k meteostanici. Pak je meteostanice napájena síťovým adaptérem z běžnou síťovou vidlicí a připojena standardním UTP kabelem do ETHERNET instalace.

Rozměry	250 x 277,6 x 77,9 mm.
Napájení	12V / 60 mA POE
Provozní teplota	-30 až +60 °C



Obr. 11.6.4.1 Meteostanice GIOM3000

Poznámky:

- 1) Meteostanice se instaluje na stožár a podobnou vertikální konstrukci (upínací objímka je součástí dodávky) nebo na stěnu.
- 2) Meteostanice je pevně osazena kabelem zakončeným standardním RJ konektorem, délka kabelu cca 7 m.
- 3) Pro zajištění ochrany proti přepětí doporučujeme nainstalovat přepětěvou ochranu [DTB 4/100M 5cat/48V](#). Bližší informace o ochraně [DTB 4/100M 5cat/48V](#), zapojení a zásady instalace najdete v kapitole [Ochrana proti přepětí](#).

11.7 Připojení zařízení s rozhraním M-bus

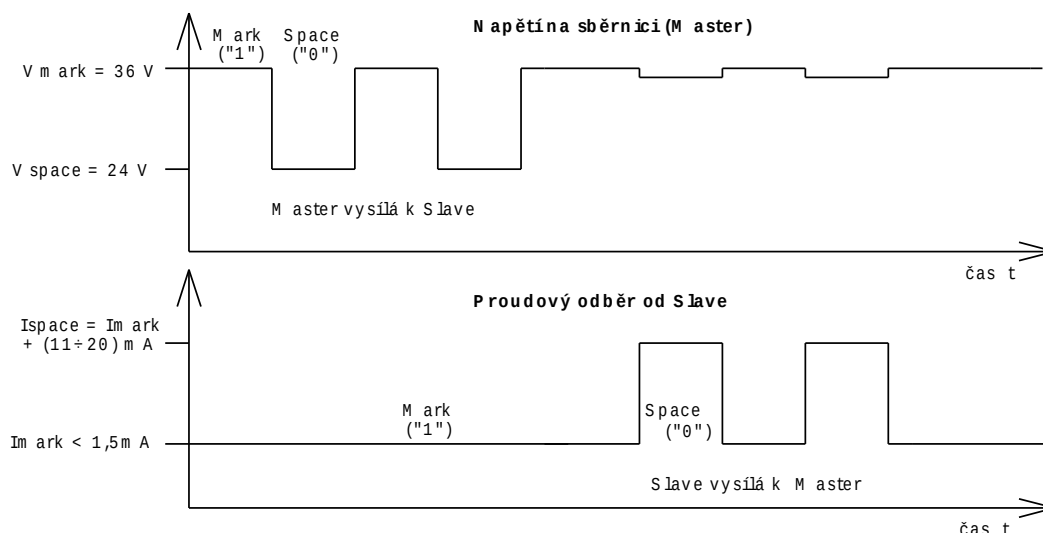
Sběrnice M-Bus je určena pro propojení měřičů tepla a jim podobných měřičů s možností napájení měřičů po sběrnici a dálkového odečtu dat.

Fyzická vrstva je definována normou EN 1434 (ČSN EN 1434), linková vrstva normou IEC 870 a aplikační vrstva normou CEN TC 176.

Sběrnice je realizována dvěma vodiči, po kterých mohou být měřiče napájeny a probíhá po nich komunikace. Měřiče se připojují paralelně na sběrnici, u většiny měřičů nezáleží na polaritě připojení (viz požadavky na připojení ve firemní dokumentaci k použitým měřičům), topologie je sběrnice, délka sběrnice až 4 km, max. počet měřičů připojených na sběrnici 250 (každý měřič má svoji v síti unikátní adresu). Max. komunikační rychlost 38400 Bd (při omezení délky kabelu a počtu připojených měřičů).

Klidové napětí na sběrnici je 36 V=. Master (v našem případě modul SX-1181) vysílá data změnou napětí 36 / 24 V=. Slave (měřič tepla) odpovídá změnou proudového odběru 1,5 / 20 mA (v klidu dle normy odebírá 1,5 mA).

Průběh napětí a proudu na sběrnici je naznačen na obr. 11.7.1. Logické úrovně jsou označeny jako značka (Mark) a mezera (Space).



Obr. 11.7.1 Sběrnice M-Bus

Moduly zajišťující převod na rozhraní M-Bus jsou v normě a doporučeních „M-Bus Usergroup“ rozděleny do několika kategorií.

Modul SX-1181 odpovídá střední variantě převodníků, je v provedení na DIN lištu a typicky se připojuje na CH1 základních modulů Foxtrot osazených rozhraním RS-232.

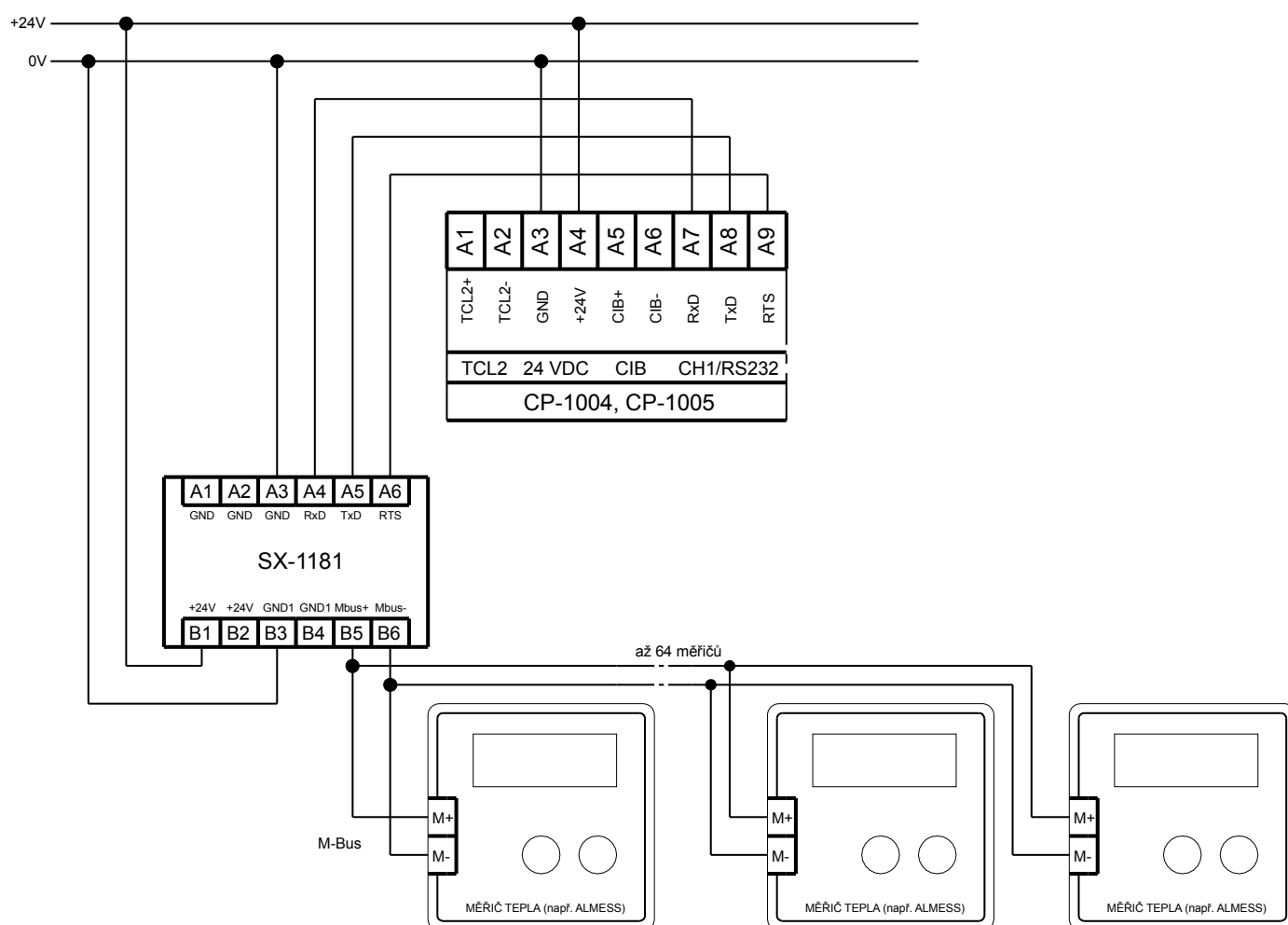
K dispozici je také **submodul MR-0158**, který je určen jen pro malé množství měřičů a osazuje se na pozici CH2 základních modulů Foxtrot.

11.7.1 Připojení zařízení slave s rozhraním M-bus, modul SX-1181

SX-1181 je modul určený pro připojení maximálně 64 zařízení vybavených rozhraním M-Bus (ČSN EN 1434) – obvykle měřiče tepla apod. Mechanické provedení je vhodné pro instalaci na U lištu ČSN EN 60715. Modul je osazen šroubovými pevnými svorkovnicemi a je určen pro připojení na sériový kanál RS232 základního modulu Foxtrot. Rozhraní M-Bus je vyvedeno na šroubovací svorkovnici.

Napájení rozhraní M-bus je 24 V DC / 30 až 150 mA. Odběr závisí na počtu připojených zařízení. Rozhraní RS232 a M-Bus jsou navzájem galvanicky oddělené s izolačním napětím 1 kV.

Příklad zapojení modulu k základnímu modulu Foxtrot je zobrazen na následujícím obrázku. K sériovému kanálu CH1 s rozhraním RS232 je připojen (nejsou-li moduly umístěny vedle sebe tak je nutno použít stíněný kabel) modul SX-1181. Napájení rozhraní M-Bus může být ze stejného zdroje, když není třeba měřiče tepla galvanicky oddělit. V opačném případě se tato část může napájet ze samostatného zdroje.



Obr. 11.7.1.2 Připojení modulu SX-1181 k rozhraní CH1 modulu CP-1004

Poznámky:

- 1) k modulu SX-1181 lze připojit max. 64 měřičů, z toho vyplývá maximální klidový proud sběrníci 96 mA, celkový odběr modulu max. 150 mA.
- 2) Maximální délka kabelu (M-Bus) standardně 350 m, při dodržení max. odporu vedení $< 30 \Omega$ a max. kapacitě $0,82 \mu F$ (max. rychlost 9600 Bd, doporučená rychlost 2400 Bd) lze použít vedení s celkovou délkou 4 km.

- 3) Doporučený kabel je standardní telefonní typ, průměr 0,8 mm, lépe stíněný (stínění je vhodné připojit na straně modulu SX-1181 na ochranné uzemnění PE). Lze s výhodou využít i kabel [J-Y\(St\)Y 1x2x0,8](#).
- 4) Modul SX-1181 je zařízení „modemového typu“, takže se i takto připojuje – svorka TxD na SX-1181 se připojí na stejný signál TxD i na základním modulu Foxtrot, analogicky to platí i pro RxD a RTS (signály se nekříží !)
- 5) svorky GND1 (B3, B4) a GND (A1, A2, A3) jsou galvanicky oddělené. Napájíme-li modul ze samostatného zdroje (připojeného na svorky +24V a GND1), musíme svorku GND připojit na RS232 základního modulu (svorku signálové země rozhraní RS232 na základním modulu).

11.7.2 Připojení zařízení slave s rozhraním M-bus, submodul MR-0158

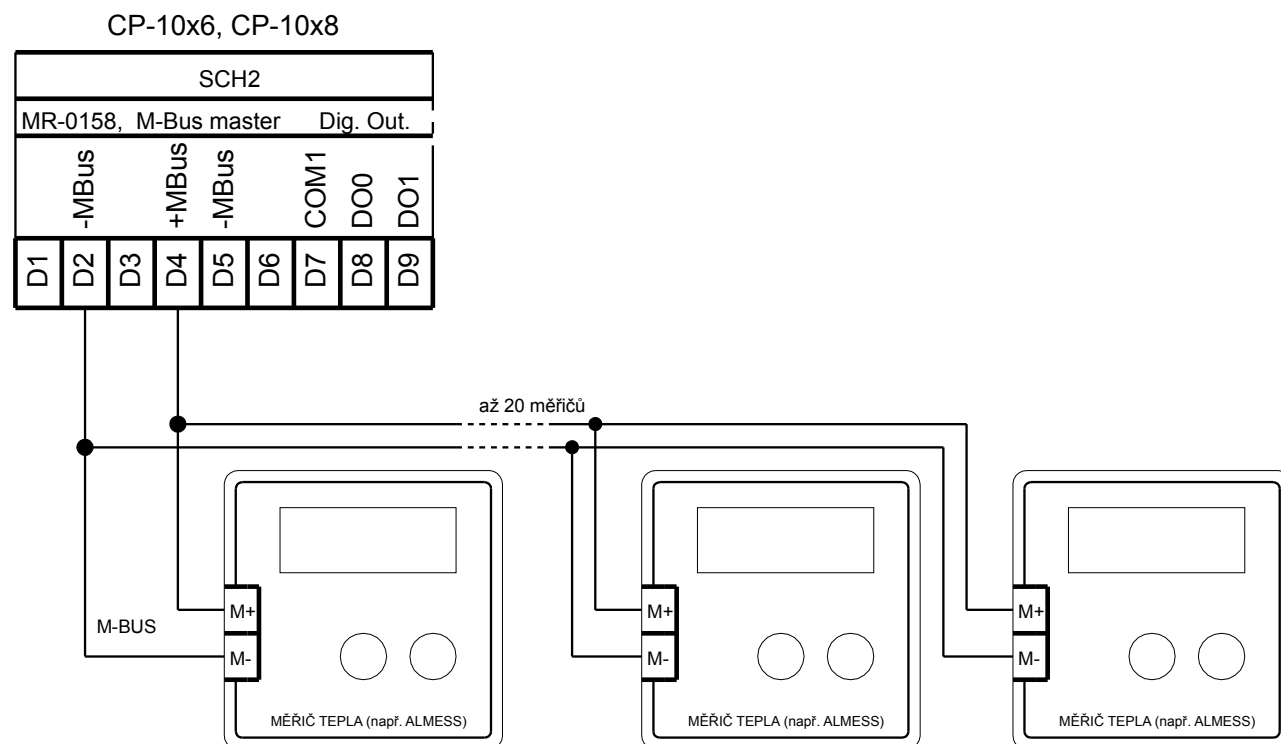
Submodul MR-0158 obsahuje obvody fyzického rozhraní master pro připojení na sběrnici M-bus (podrobnější popis sběrnice M-Bus je v předchozí kapitole). Touto sběrnici se nejčastěji komunikuje s měřiči tepla apod.

Je určen pro systémy řady TC700, Foxtrot, TC650, TEMPO apod., vybavené sériovým rozhraním pro submoduly.

Délka vedení sběrnice je omezena maximálním úbytkem napětí na každém vodiči (neměl by přesáhnout 0,5 V), který je závislý na klidovém odběru slave modulů (počet modulů x 1,5 mA) a průřezu vodičů. Při přetížení linky M-bus pojistka odpojí vestavěný měnič na cca 1sec a pak se znovu snaží aktivovat do normální funkce. Tento stav je signalizován signálem DCD (případně i CTS) log.0. Po odeznění přetížení se pojistka sama vrací do normální funkce.

Modul umožňuje budit standardní M-Bus linku s 20 slave stanicemi. Napájecí napětí M-Bus je galvanicky odděleno od ostatních obvodů.

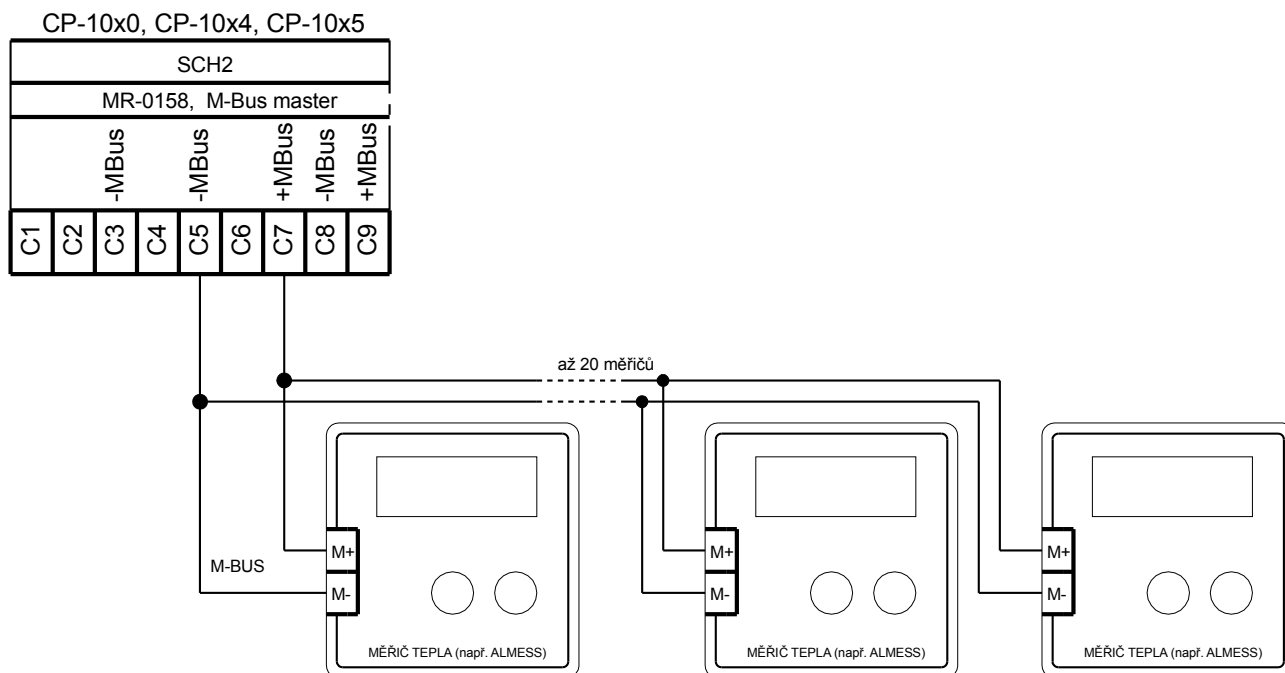
Rozhraní CH2 (určeno pro osazení výměnnými submoduly – včetně MR-0158) je vyvedeno na konektory základního modulu Foxtrot podle typu modulu, viz následující obrázky.



Obr. 11.7.2.1 Připojení měřičů M-Bus k rozhraní CH2 (MR-0158) modulu CP-10x6, CP-10x8

Poznámky:

- 1) k rozhraní osazeném submodule MR-0158 lze připojit max. 20 měřičů
- 2) Maximální délka kabelu (M-Bus) standardně 350 m, při dodržení max. Úbytku < 0,5V na každém vodiči lze použít vedení s celkovou délkou až 4 km.
- 3) Doporučený kabel je standardní telefonní typ, průměr 0,8 mm, lépe stíněný (stínění je vhodné připojit na straně modulu Foxtrot na ochranné uzemnění PE). Lze s výhodou využít i kabel J-Y(St)Y 1x2x0,8.



Obr. 11.7.2.2 Připojení měřičů M-Bus k rozhraní CH2 (MR-0158) modulu CP-10x0, CP-10x4, CP-10x5

Poznámky:

- 1) k rozhraní osazeném submodule MR-0158 lze připojit max. 20 měřičů
- 2) Maximální délka kabelu (M-Bus) standardně 350 m, při dodržení max. úbytku < 0,5V na každém vodiči lze použít vedení s celkovou délkou až 4 km.
- 3) Doporučený kabel je standardní telefonní typ, průměr 0,8 mm, lépe stíněný (stínění je vhodné připojit na straně modulu Foxtrot na ochranné uzemnění PE). Lze s výhodou využít i kabel [J-Y\(St\)Y 1x2x0,8](#).

11.8 Měření a hlídání hladiny vody

Pro aplikace měření a hlídání hladiny vody (studny, nádrže pro zavlažování apod.) lze využít celou řadu snímačů pro spojitě nebo limitní měření hladiny.

Pro spojitě měření výšky hladiny vody doporučujeme použít **hydrostatické snímače úrovně hladiny**.

Hydrostatické snímače úrovně hladiny jsou v podstatě převodníky tlaku, které měří výšku hladiny prostřednictvím měření hydrostatického tlaku. Měření je velmi přesné a dlouhodobě stabilní, nepřesnost do měření může zanést teplotní objemová roztažnost, ale pro běžná měření hladiny je tato nepřesnost naprosto zanedbatelná.

Hydrostatické měření hladiny má řadu výhod:

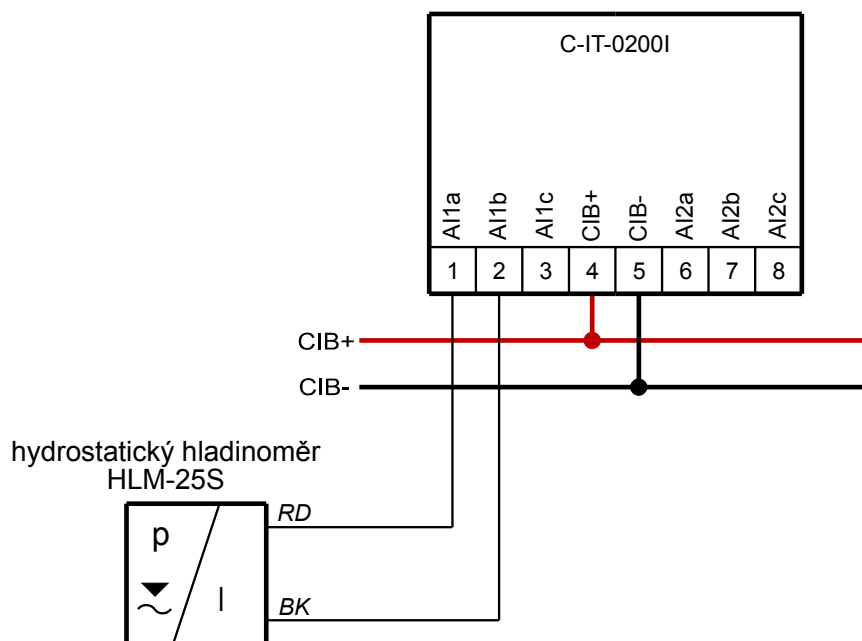
snímač neobsahuje pohyblivé části, měření není ovlivněno nečistotami a pevnými částmi na hladině ani u dna, může se měřit hladina znečištěných kapalin i ve velmi čistém prostředí.

Pro otevřené nádrže se dodávají [snímače, které měří hydrostatický tlak](#) jako přetlak proti atmosféře. Odvětrání do atmosféry se řeší trubičkou s otevřeným koncem (obvykle jde současně s kabelem s elektrickým připojením), kterou je potřeba instalovat tak, aby nemohlo dojít k jejímu ucpání (např. umístit konec trubičky volně pod kryt nádrže, konec otočit směrem dolů).

Potřebujeme-li hlídat minimální a maximální hladinu vody v nádrži (studna atd...), můžeme využít také [limitní snímače](#), které jsou levnější než spojitě, ale poskytují nám pouze informaci překročení či klesnutí vody v určité výšce. V případě hlídání dvou hladin (např. MIN a MAX) se už cena kvalitních limitních sond začíná blížit spojitěmu měření, které je pak výhodnější. U různých levných a poloamatérských řešení sond je nutno brát v potaz extrémní podmínky na úrovni hladiny vody – vlhkost, kondenzace, vliv protékajícího proudu na korozi atd... Proto je lepší použít kvalitní, i když pořízením dražší řešení.

11.8.1 Spojité měření hladiny vody ve studni nebo nádrži

Pro spojité měření hladiny neagresivních kapalin v beztlakých nádržích, vrtech, studnách, bazénech apod. Je vhodný hydrostatický hladinoměr, např. HLM-25S. Lze s ním měřit výšku sloupce kapaliny až 100 m, hladinoměr má certifikát zdravotní nezávadnosti pro styk s pitnou vodou a je vybaven přepětovou ochranou uvnitř sondy. Hladinoměr se zavěsí do nádrže na kabel, kabel je zakončen kapilárou (srovnávací atmosférický tlak) a dvěma vodiči (proudová smyčka 4÷20 mA), příklad zapojení k modulu [C-IT-0200I](#) je na následujícím obrázku.



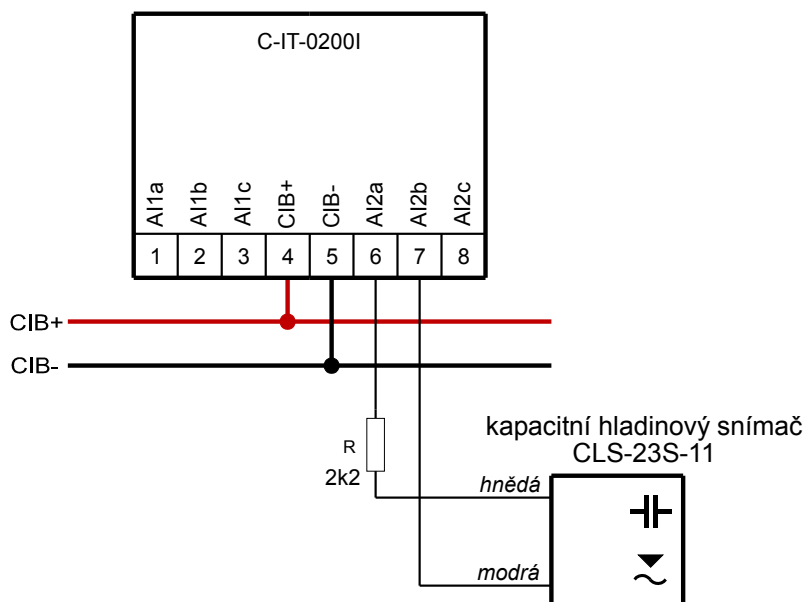
Obr. 11.8.1.1 Připojení hladinoměru HLM-25S

Poznámky:

- 1) Instalace se provádí spuštěním sondy do měřeného prostoru (nádrže, vrtu), sonda se nechá viset na kabelu, nebo se položí na dno
- 2) Kabel obsahuje vyrovnávací kapiláru, proto je nutné k jeho napojení na návaznou kabeláž použít nehermetické přechodové krabice, při stáčení přebytečného kabelu do svazku musí být zachován průměr kruhu min. 30 cm, kabel výrobce sondy nedoporučuje zkracovat či jinak mechanicky upravovat
- 3) Modul [C-IT-0200I](#) je možné umístit do blízkosti nádrže, modul je v provedení s vyšším krytím IP-65.
- 4) V případě prodloužení dalším kabelem doporučujeme použít stíněný kabel (např. [J-Y\(St\)Y 1x2x0,8](#)), stínění připojíme dle možností – ochranné uzemnění v místě umístění modulu apod.

11.8.2 Limitní hlídání hladiny vody ve studni nebo nádrži

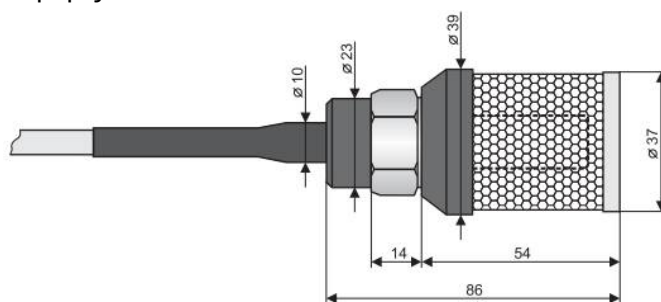
Pro hlídání např. minimální hladiny vody ve studni můžeme využít **kapacitní hladinový snímač** CLS-23S-11, což je ponorný (krytí IP-68) hladinový snímač ke snímání vody ve vrtech, studních a jímkách. Snímač je závěsný na kabelu, s nerezovým ochranným košíkem zabraňujícím mechanickému poškození elektrody. Max. hloubka ponoření je 100m.



Obr. 11.8.2.1 Připojení kapacitního hladinového snímače CLS-23S-11

Poznámky:

- 1) snímač je připojen na vstup modulu **C-IT-0200I** nakonfigurovaného pro měření proudové smyčky $4 \div 20$ mA přes sériový rezistor 2k2
- 2) hodnotu rezistoru lze použít v rozmezí 1k8 až 3k3, podle hodnoty se pa příslušně mění rozhodovací úroveň měřené analogové hodnoty (ošetří se v aplikačním programu), rezistor stačí libovolný, i miniaturní vývodový, lze jej umístit přímo do modulu **C-IT-0200I** do prostoru svorkovnice.
- 3) Kabel snímače (volitelná délka do 15m) lze s výhodou zapojit přímo do modulu **C-IT-0200I**. V případě prodloužení dalším kabelem doporučujeme použít stíněný kabel (např. JYSTY 1x2x0,8), stínění připojíme dle možností – ochranné uzemnění v místě umístění modulu apod.



Obr. 11.8.2.2 Rozměry snímače CLS-23S-11

Limitní snímání hladiny v nádrži je možné realizovat také pomocí **vodivostních sond** (např. CNP-18), připojených na analogové vstupy určené pro měření kondenzace, např. **C-HM-0308M**. Pro snímání min. a max. výšky hladiny potřebujeme tři sondy s délkami stonků tak, abychom mohli vyhodnotit horní i dolní mez. Odpor měříme vždy mezi dvěma sondami (u nádrže z vodivého materiálu lze jednu sondu nahradit vlastní nádrží).

11.9 Měření a hlídání tlaku vody (otopná soustava apod.)

Tlak a jeho měření:

Tlak se používá k cirkulaci kapaliny v otopné nebo chladicí soustavě a je vytvářen pomocí čerpadel.

Systémový tlak je kladný (jde o přetlak) ve vztahu k atmosférickému tlaku.

Tlak je často vyjadřován jako relativní ve vztahu k atmosférickému tlaku (platí i pro snímač DMP 331), může však být vyjádřen také jako absolutní tlak.

Pro měření tlaku existuje řada jednotek, mezi nejčastěji používané patří: Pa, kPa, bar a m.

Poměry těchto jednotek jsou:

bar a kPa

1 bar = 100000 Pa = 100 kPa (tato hodnota cca odpovídá atmosférickému tlaku - 1000 hPa)

Mezi ostatní jednotky patří lbf/in² = psi (liber na m²) a mm rtuťového sloupce (mmHG).

Tyto jednotky jsou specifikovány jako:

1 psi = 6895 Pa

1 mmHG = 133 Pa

m

Jednotka m (metrů vodního sloupce) závisí na gravitačním zrychlení (g), které kolísá v závislosti na vzdálenosti od rovníku.

Při použití m se často používá přibližná hodnota 1m = 10 kPa, což se rovná hodnotě gravitačního zrychlení 10 m/s².

Typické hodnoty provozních tlaků:

vodovod	200 ÷ 400 kPa,
topení	150 ÷ 250 kPa
solární okruh	cca 200 kPa (2 bary)

Měření tlaku využijeme např. pro hlídání topné soustavy, kdy zmenšení tlaku může signalizovat únik kapaliny a hrozící havárii (určitá změna tlaku během provozu topné soustavy je normální – tlak kolísá s teplotou kapaliny).

Tlak v topné soustavě můžeme hlídat pouze limitním spínačem (nevíme přesný tlak, ale hlídáme jeho pokles pod nastavenou hodnotu) – viz kapitola [11.9.1](#), nebo můžeme tlak měřit spojitě, kdy navíc získáme i okamžitou hodnotu tlaku – viz kapitola [11.9.2](#).

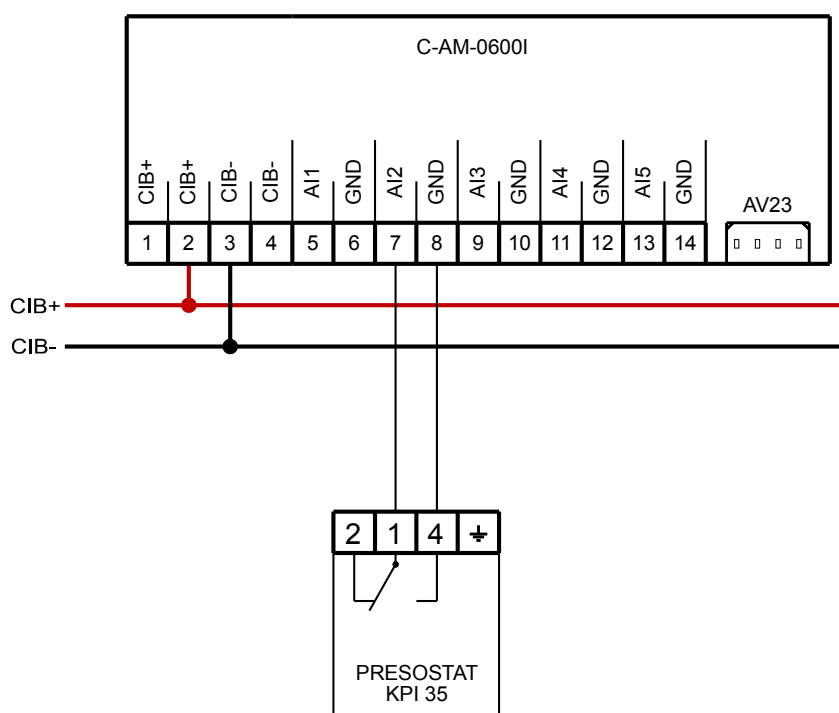
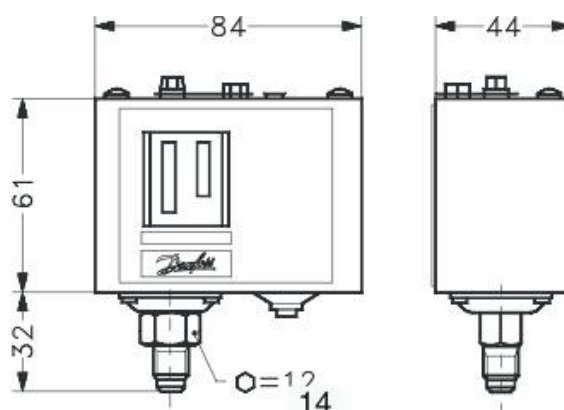
11.9.1 Hlídání tlaku vody v topném okruhu

Pro hlídání tlaku vody v topném okruhu (hlídání případného úniku vody apod.) lze využít presostaty s kontaktním výstupem, např. Presostat KPI 35 (obj.č. 060-121766) DANFOSS, nebo 61214 ZPA EKOREG.

Presostat KPI 35 umožňuje nastavit rozsah tlaku, v rámci něhož dá jednotka signál, tj. rozdíl tlaků, kdy kontaktní systém spíná a rozpíná kontakt. Výstupní přepínací kontakt připojíme na binární vstup systému, např. modul [C-AM-0600I](#).

Presostat KPI 35

Rozsah nastavení	[bar]	-0,2 ÷ 8
Nastavitelný tlak. rozdíl	[bar]	0,4 ÷ 1,5
Připojení		G $\frac{1}{4}$ A
Krytí		IP 33
Materiál kontaktů		Ag
Teplota okolí	°C	- 40 až +65
Teplota média	°C	- 40 až +100
Médium		Vzduch, olej, čistá voda
Kabelová průchodka	mm	6 – 14



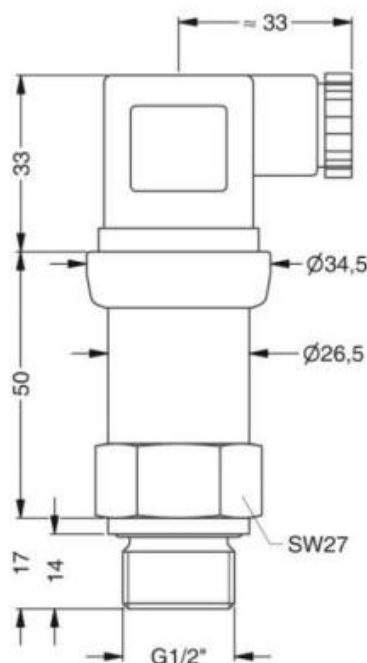
Obr. 11.9.1.1 Připojení presostatu KPI 35 k modulu [C-AM-0600I](#)

11.9.2 Spojité měření tlaku vody v topném okruhu

Pro spojité měření tlaku vody v topném okruhu (hlídání případného úniku vody, dopouštění apod.) lze využít čidlo tlaku DMP 331 (obj. číslo DMP 331 110-6001-1-3-100-100-1-000), které je určeno pro měření tlaku v topné soustavě v rozsahu 0 až 600 kPa.

Připojení je standardní proudovou smyčkou 4 až 20 mA, připojit jej lze např. k modulu [C-IT-0200I](#) (viz [příklad kapitola 11.8.1](#))

Typ (obj. číslo)	DMP 331 110-6001-1-3-100-100-1-000
Rozsah měřeného tlaku	0 ÷ 600 kPa
připojení	Závit G 1/2
výstup	4 ÷ 20 mA



Obr. 11.9.2.1 Snímač tlaku – mechanické provedení, šroubení

11.10 Měření spotřeby zemního plynu

Pro měření spotřeby zemního plynu je nutno řešit snímání průtoku osazeného plynoměru. Plynoměr musí být osazen snímačem, který umožní měřit průtok plynu, toto umožňují např. Plynoměry Elster. Je nutno toto řešit s dodavatelem plynu (osazení vhodným plynoměrem atd...)

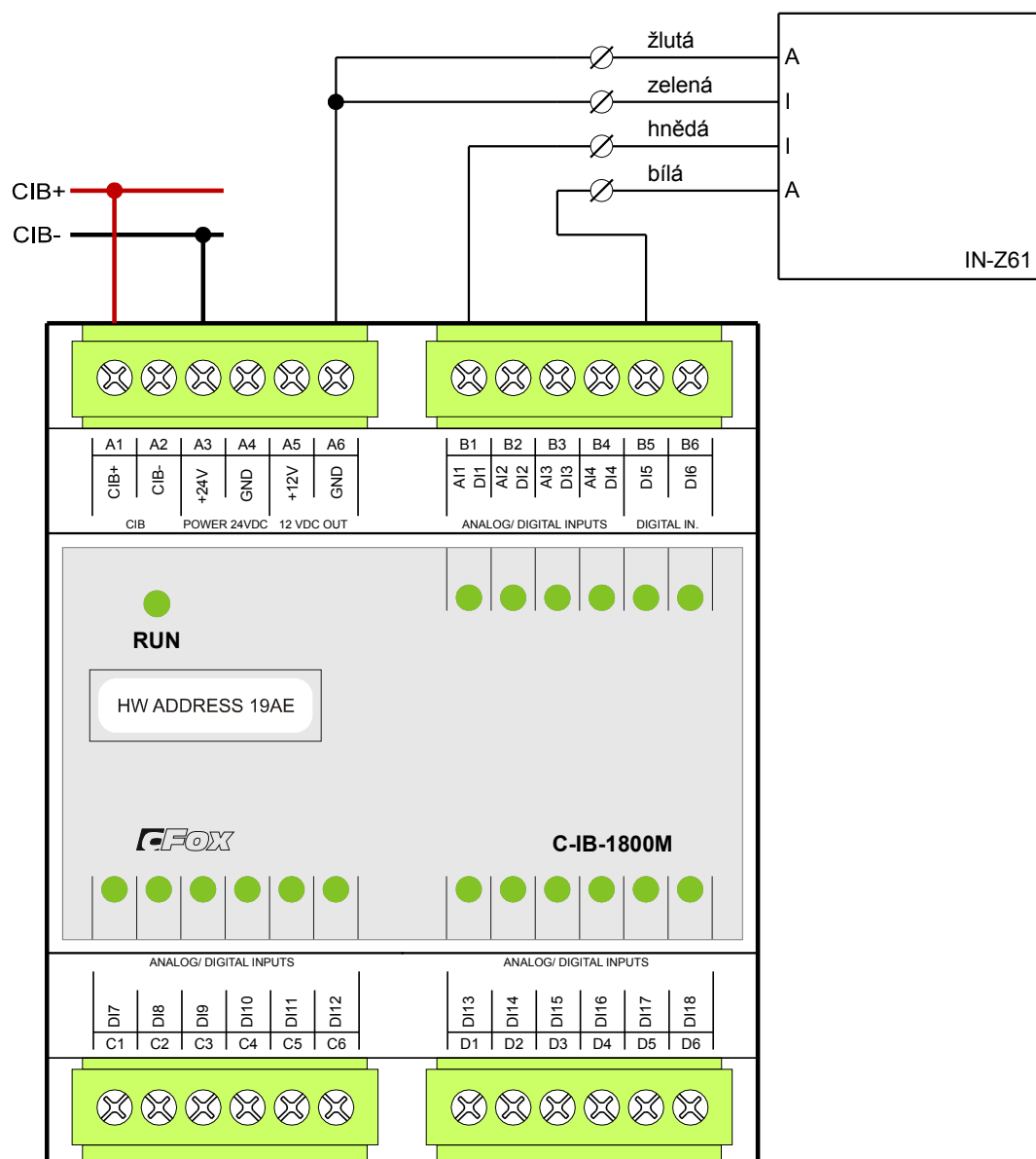
11.10.1 Měření spotřeby, plynoměry Elster

Plynoměry ELSTER řady BK4 až G100 lze osadit čtecím modulem (vysílačem impulzů) IN–Z61 nebo IN–Z62.

Vysílač impulzů IN – Z61 se osazuje přímo na tělo plynoměru. Výstupem jsou dva signály – impulzy (výstup I) a alarm (výstup A). Impulzní výstup poskytuje informaci o spotřebě plynu (magnet umístěný na posledním kolečku počítadla sepne při každé otočce jazýčkový kontakt ve vysílači) a alarm výstup je vlastně sabotážní smyčka pro případ manipulace se snímačem a přívodem (ovlivnění činnosti magnetem, přerušení kabelu apod.), v klidu trvale sepnutý.

Vysílač impulzů IN – Z62 je osazen pouze výstupem impulzů (výstup I).

Provozní napětí	max. 24 VDC
Proud	max. 50 mA
dobu sepnutí	cca 0,25 s



Obr. 11.10.1.1 Připojení vysílače IN-Z61 k modulu C-IB-1800M

Poznámky:

1. vysílač je osazen RJ konektorem, do něhož se zasune kabel s volným koncem s barvou odlišenými výstupy
2. Impulzní výstup je připojen na vstup modulu, který lze konfigurovat jako pulzní (AI1/DI1), sabotážní kontakt (alarm) je připojen na běžný binární vstup DI5. Lze použít i řadu dalších modulů, např. [C-AM-0600I](#).
3. Kabel je možno prodloužit na řádově jednotky m, na delší vzdálenost je vhodné použít stíněný kabel, např. [SYKFY](#).

12 Ovládání a monitorování dalších technologií

V přípravě:

kamery (integrace do systému, zapojení, SPD)

12.1 Odmrazování, ochrana okapů a potrubí

Pro odstraňování sněhu z vozovek, chodníků, schodů, ramp a nouzových východů používáme elektrické topné systémy. Vzhledem ke značné spotřebě elektřiny je vhodné použít optimální regulaci (provoz je po skutečně nutnou dobu) a také je někdy vhodná koordinace s ostatními tepelnými spotřebiči, tj. řídit souběhy tepelných spotřebičů (topný odmrazovací systém, elektrický ohřev TV, bivalentní zdroj TČ atd...) tak, abychom při zachování komfortu snížili instalovaný výkon instalace (co nejnižší hodnota hlavního jističe), v některých instalacích je to i nutnost z důvodu dimenzování NN rozvodů v lokalitě.

Následující kapitola [Odmrazování venkovních ploch](#) uvádí základní příklad začlenění a připojení čidel a akčních členů nutných pro regulaci odmrazování venkovních ploch.

Z důvodu poškození střechy, okapů a ochrany zdraví je u některých budov velmi vhodné instalovat topný systém na ochranu okapů před mrazem. Tyto systémy jsou opět vhodné pro integraci do systému řízení Foxtrot přímým zpracováním čidel a ovládáním topných prvků.

V kapitole [Odmrazování okapů](#) je uveden základní příklad připojení čidel a ovládání pro realizaci topného systému na ochranu okapů.

12.1.1 Odmrazování venkovních ploch, čidlo ETOG-55

Pro detekci vlhkosti v systémech ochrany venkovních ploch před sněhem a náledím a následné odmrazení můžeme využít systém Foxtrot s připojenými čidly ETOG-55 a ovládáním topných kabelů venkovní plochy.

Čidlo ETOG-55 je nerezové konstrukce, která zajišťuje jeho vysokou mechanickou pevnost a rovněž odolnost vůči klimatickým vlivům. Detekční kovové destičky jsou za sucha od sebe vodivě odděleny, přítomnost vlhkosti pak způsobí jejich propojení. Vyhodnocování přítomnosti vlhkosti se realizuje měřením odporu čidla příslušnými vstupy systému.

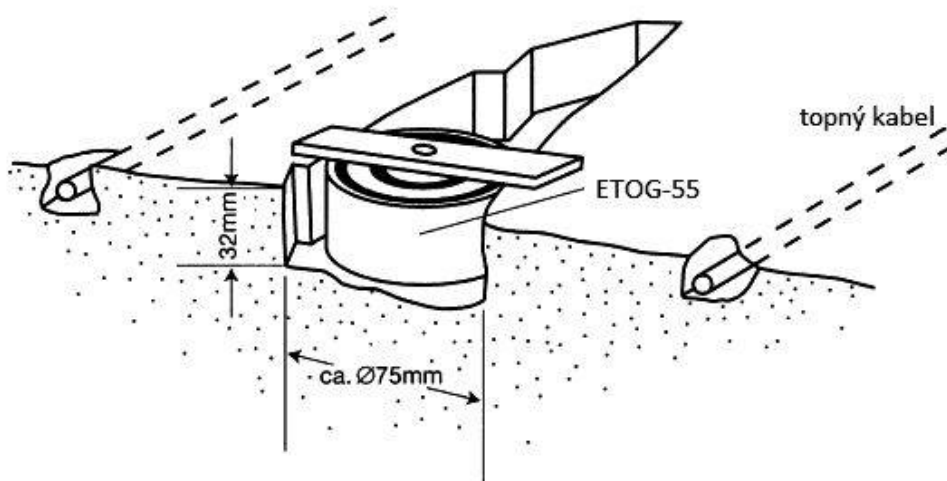
Pro zajištění optimální funkce je mezi detekčními destičkami zalito topné tělísko, které čidlo mírně ohřívá. Tato funkce je nezbytná pro zvlhčování čerstvého sněhu, jehož elektrická vodivost není dostatečná.

Čidlo ETOG-55-55 musí být umístěno ve vyhřívané části plochy mezi topnými kabely v místě, ve kterém se

vlhkost zpravidla zdržuje nejdéle (spodní část plochy nebo v silně exponovaných místech), aby bylo stále

v kontaktu se stékající vodou vznikající táním sněhu. Zároveň ale musí být umístěno tak, aby bylo volně

vystaveno účinkům srážek – tj. ne blízko objektu či pod převisem střechy. Nesmí být instalováno mimo vyhřívanou plochu.



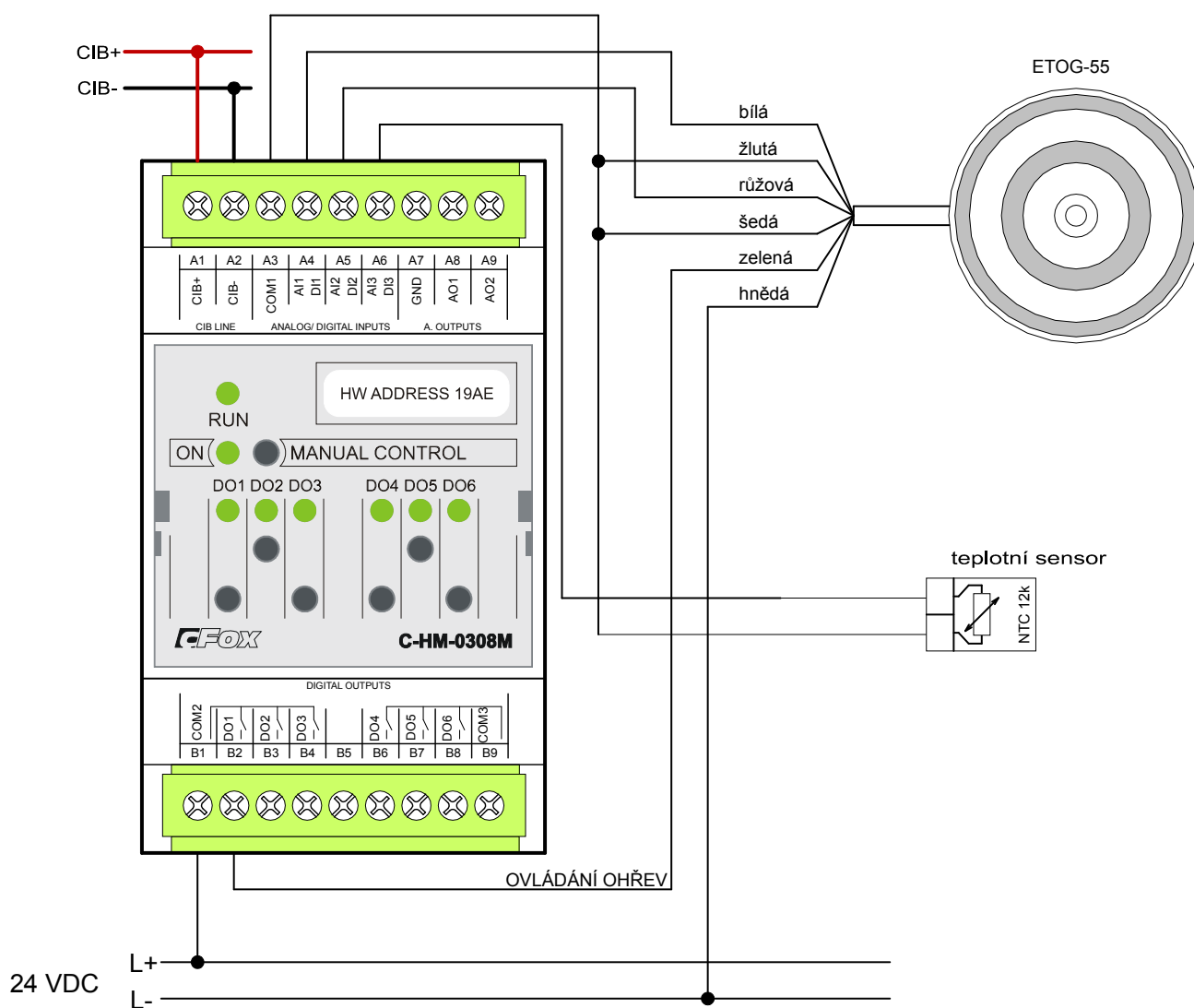
Pro větší plochy je možno osadit více čidel a zapojit je paralelně, nebo je možno samostatné připojení, které pak umožňuje regulovat samostatně odmrazování jednotlivých zón.

Více čidel paralelně je možno připojit i z důvodu zvýšení spolehlivosti rozpoznání námrazy, kdy i při nerovnoměrném rozložení námrazy může být aktivace rozmrazení spolehlivější.

Vytápění čidla ETOG-55 má příkon cca 2,5 W při napájení 24 V. Pro spínání vytápění čidla ETOG-55 použijeme reléový výstup systému, např. výstup modulu C-HM-0308M, ke kterému máme připojena i čidla ETOG-55 (max. 3 čidla na samostatné vstupy modulu) – viz následující příklad zapojení.

Kromě snímání vlhkosti je čidlo ETOG-55 osazeno rovněž čidlem teploty NTC 12k, které je vyvedeno spolu s měřením vlhkosti a vytápěním ve společném kabelu. Měření teploty nám slouží pro řízení vytápění vlastního čidla ETOG-55.

K měření je možno využít analogové vstupy na dalších modulech, např. C-AM-0600I, C-HM-1113M, měřený odpor čidla vlhkosti se pohybuje od cca 50 kΩ (vlhkost přítomna) až stovky kΩ (suché čidlo).



Obr. 12.1.1.1 Základní připojení čidla ETOG-55, rozmrazování venkovních ploch

Poznámky:

1. Přívodní kabel je standardní délky 10 m a lze jej prodloužit samostatným kabelem 6 x 1 mm² (např. JYTY) do délky několika desítek metrů (případný větší odpor kabelu můžeme korigovat programem systému).
2. Do místa, kde bude umístěno čidlo, zaveďte ohebnou trubku (husí krk) o vnitřním průměru min. 16 mm, čidlo ETOG-55 musí být min. 5 cm od okolo probíhajících topných kabelů, aby teplo vyvíjené kabely neovlivňovalo provoz čidla.
3. Vyhřívání čidla je možno napájet ze zdroje systému Foxtrot, nebo samostatného zdroje 24 ÷ 27 VDC

12.1.2 Odmrazování okapů, čidlo ETOR-55

Pro detekci vlhkosti v systémech ochrany okapových žlabů a následné odmrazení můžeme využít systém Foxtrot s připojenými čidly ETOR-55 a ovládáním topných kabelů umístěných do okapových žlabů.

Detekční mosazné destičky jsou za sucha od sebe vodivě odděleny, přítomnost vlhkosti pak způsobí jejich propojení. Vyhodnocování přítomnosti vlhkosti se realizuje měřením odporu čidla příslušnými vstupy systému.

Pro zajištění optimální funkce je mezi detekčními destičkami zalito topné tělísko, které čidlo mírně ohřívá. Tato funkce je nezbytná pro zvlhčování čerstvého sněhu, jehož elektrická vodivost není dostatečná.

Čidlo ETOR-55 umístěte do žlabu v místě, ve kterém se vlhkost zpravidla objevuje nejdříve, případně se zdržuje nejdéle (poblíž svodu nebo v silně exponovaných místech), aby bylo stále v kontaktu se stékající vodou vznikající táním sněhu.

Čidlo nikdy neinstalujte mimo vyhřívanou trasu a musí být ve vodorovné poloze.

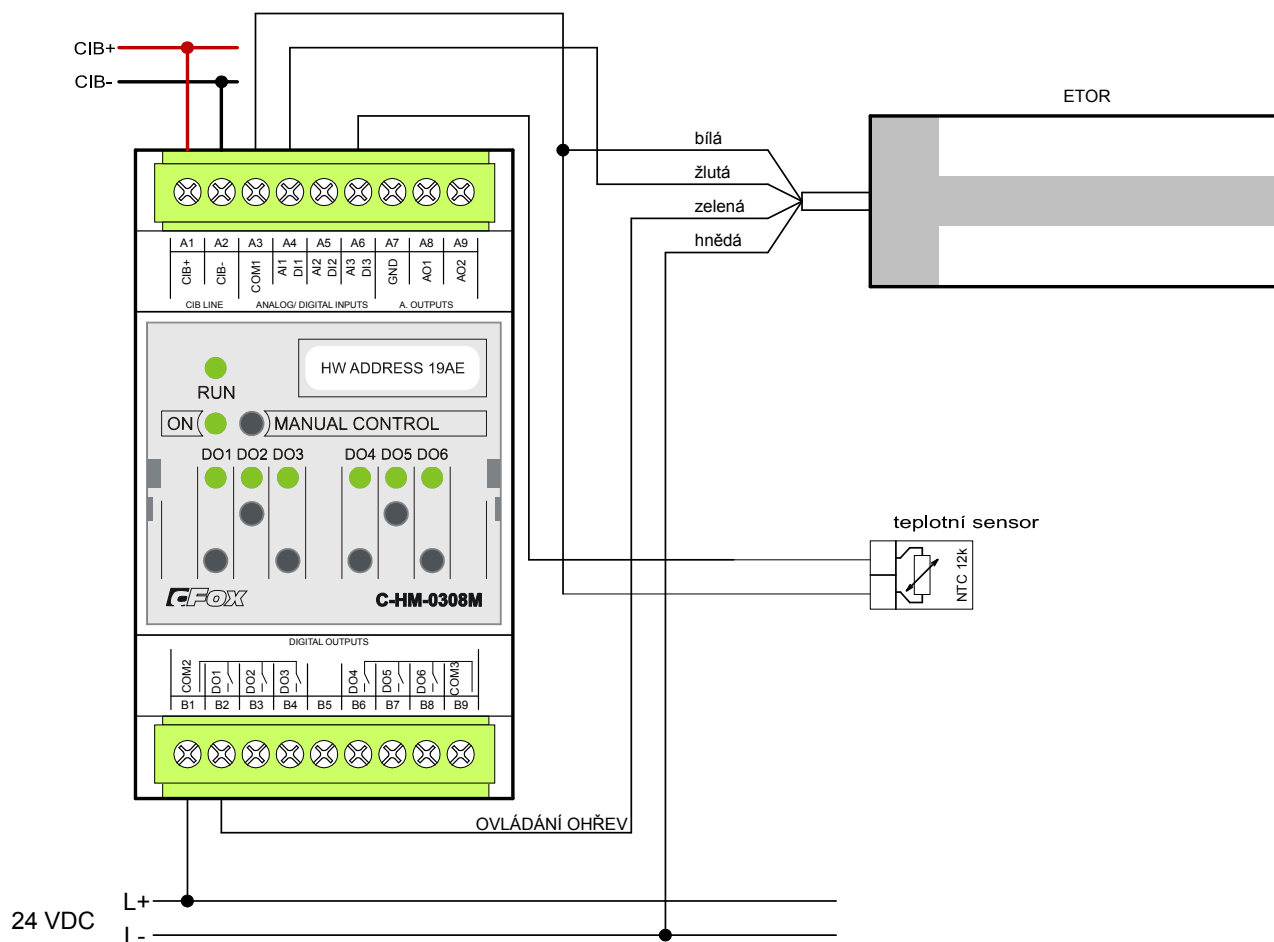
Čidlo uložte detekčními destičkami vzhůru a přilepte silikonem.

Doporučujeme paralelně spojit dva vlhkostní senzory a umístit je na různá místa.

Pro větší plochy je možno osadit více čidel a zapojit je paralelně, nebo je možno samostatné připojení, které pak umožňuje regulovat samostatně odmrazování jednotlivých zón.

Vytápění čidla ETOR má příkon cca 2,5 W při napájení 24 V. Pro spínání vytápění čidla ETOR použijeme reléový výstup systému, např. výstup modulu C-HM-0308M, ke kterému máme připojena i čidla ETOR (max. 3 čidla na samostatné vstupy modulu) – viz následující příklad zapojení.

Pro správnou funkci systému je potřeba mít k dispozici hodnotu venkovní teploty, je možno i osadit samostatné čidlo venkovní teploty na potenciálně nejchladnějším místě střechy (sever...), naopak čidlo ETOR osazujeme na nejteplejší místo (jih).



Obr. 12.1.2.1 Základní připojení čidla ETOR, odmrazování okapů

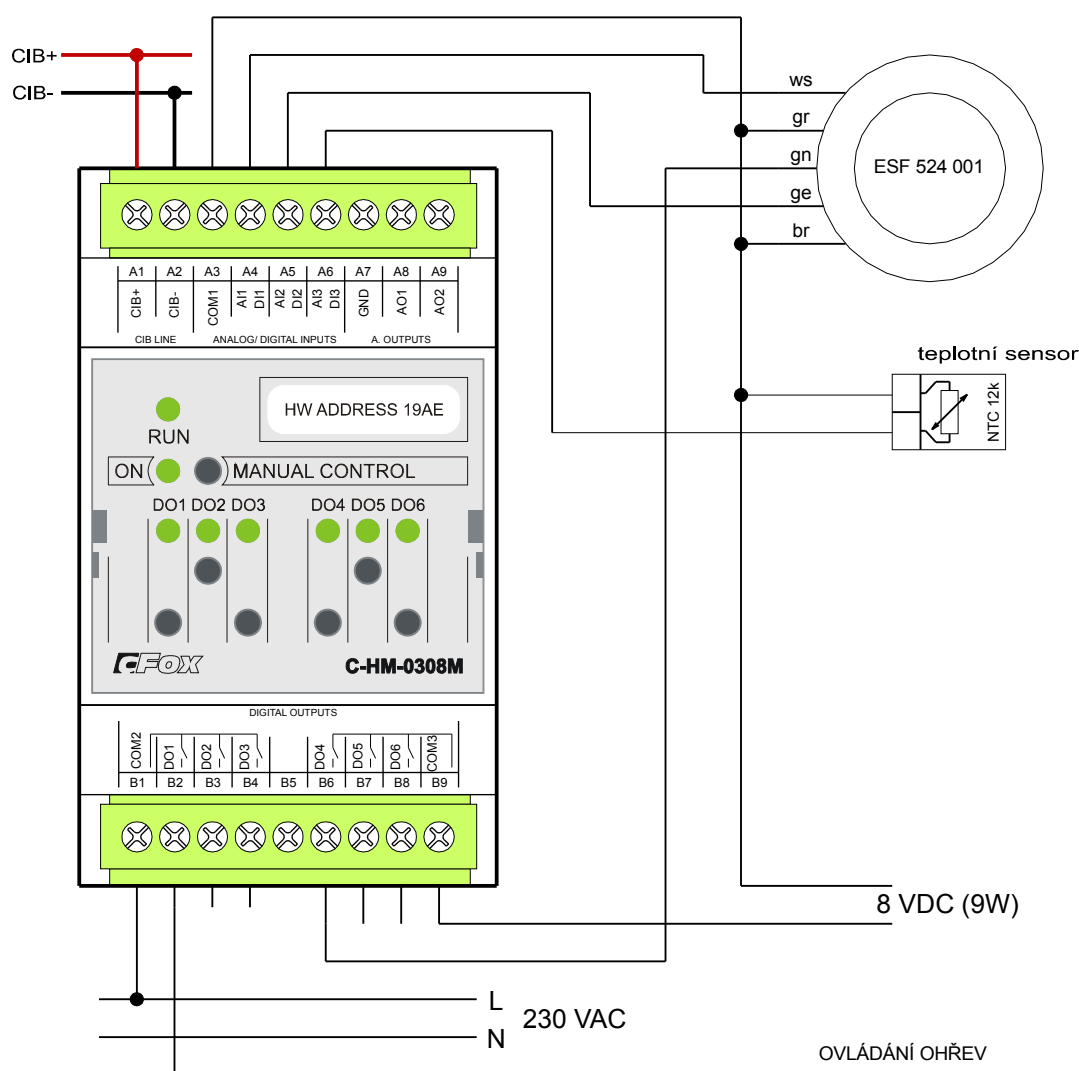
Poznámky:

1. Přívodní kabel je standardní délky 10 m a lze jej prodloužit samostatným kabelem 4 x 1 mm² (např. JYTY) do délky několika desítek metrů (případný větší odpor kabelu můžeme korigovat programem systému).
2. Vyhřívání čidla je možno napájet ze zdroje systému Foxtrot, nebo samostatného zdroje 24 ÷ 27 VDC

12.1.3 Odmrazování venkovních ploch, čidlo ESF 524 001

Pro odmrzování venkovních ploch se používají elektrické topné kabely (Raychem atd...) řízené dle venkovní teploty a srážek pomocí čidel teploty a vlhkosti osazených do ošetřované plochy. Systém se aktivuje jestliže čidlo teploty měří pokles teploty pod nastavenou hodnotu a současně čidlo námrazy a sněhu zjistí přítomnost sněhu či ledu. Plocha je vyhřívána po dobu sněžení či mrznoucího deště nad bodem mrazu a námrazy se netvoří. Systém se vypne, pokud zmizí přítomnost ledu či sněhu nebo teplota stoupne nad nastavenou hodnotu. Možné je paralelní připojení dvou vlhkostních čidel pro zvýšení spolehlivosti systému (použitím dvou čidel zabráníme vytvoření tzv. tunelového efektu, kdy odtaje vrstvička sněhu na čidle a následně se nad čidlem vytvoří ledová krusta, která zabráni kontaktu vlhkosti s čidlem).

Příklad zapojení uvažuje kombinované vyhřívání čidlo teploty a vlhkosti ESF 524 001 (nebo ESF 524 011, Eberle) a samostatné čidlo teploty (vhodné pro menší plochy), pro větší plochy se doplňuje nevyhřívání kombinované čidlo teploty a vlhkosti TFF 524 002 (nebo TFF 524 012), které se zapojuje analogicky. Topné kabely lze ovládat libovolným reléovým výstupem řídicího systému (podle spínaného výkonu). Připojení k modulu [C-HM-0308M](#) ukazuje následující obrázek.



Obr. 12.1.3.1 Příklad zapojení – odmrzování menších ploch

Poznámky:

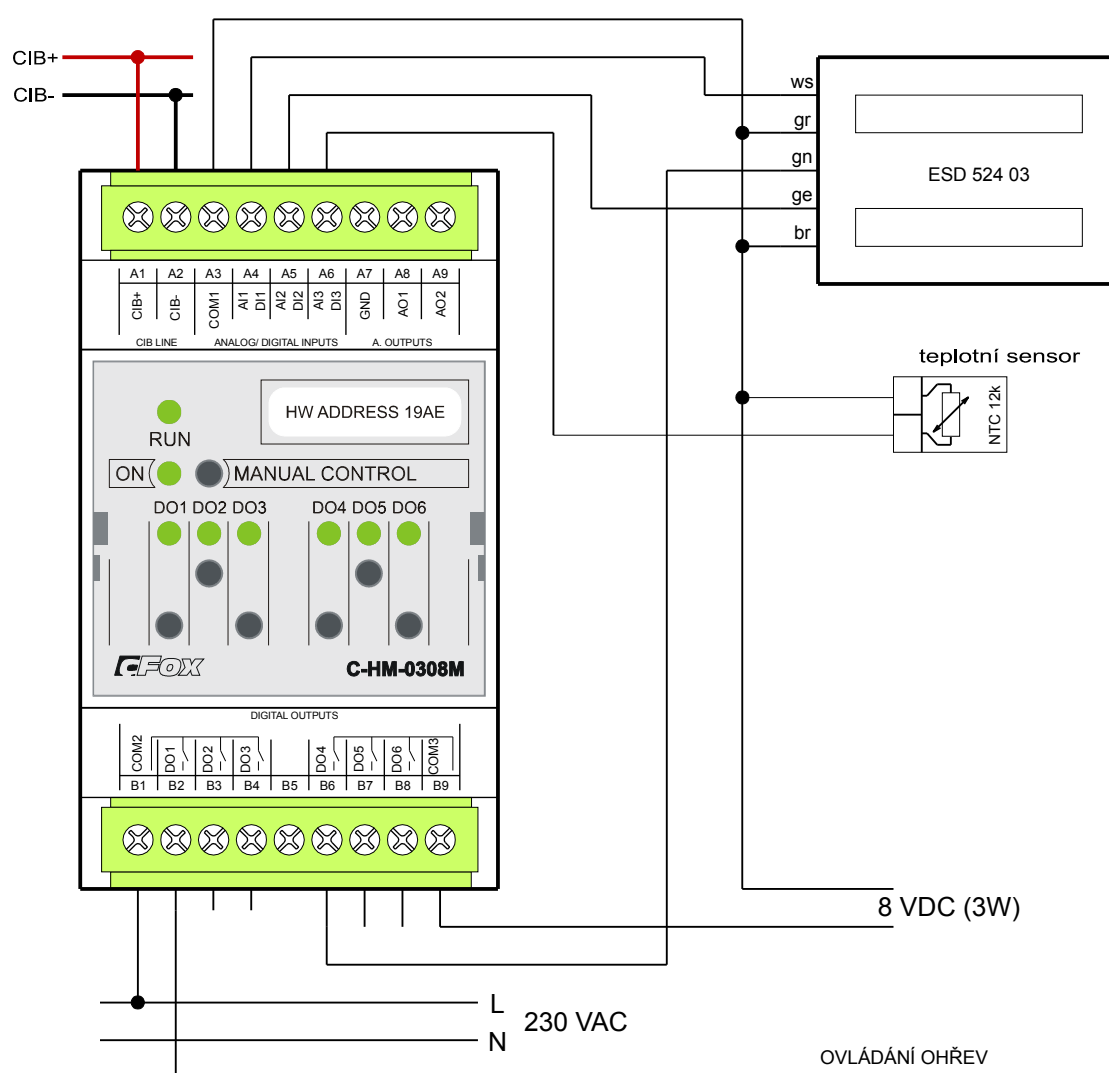
1. čidlo nevyhřívání (TFF 524 002) se zapojuje analogicky, pouze se vynechá výstup vyhřívání
2. lze kombinovat odmrzování ploch i okapů – napájet obojí ze společného zdroje atd...
3. podobným způsobem (dle firemních podkladů) se zapojuje i čidla jiných výrobců.
4. reléový výstup vyhřívání je nutné dimenzovat (posílit) dle skutečného spínaného výkonu.

12.1.4 Odmrazování okapů, čidlo ESD 524 03

Pro odmrzování okapů se používají elektrické topné kabely (Raychem atd...) řízené dle venkovní teploty a srážek pomocí čidel teploty a vlhkosti umístěných do okapového žlabu. V případě poklesu venkovní teploty pod nastavenou hodnotu a současného výskytu vlhkosti v jakémkoliv skupenství (voda, sníh, led...) se zapnou topné kabely. Stoupne-li teplota nad nastavenou hodnotu nebo vymizí vlhkost, vyhřívání se vypne (topné kabely budou mimo provoz).

Senzor teploty je umístěn poblíž okapového žlabu a senzor vlhkosti se umísťuje přímo do okapového žlabu, nejlépe poblíž svodu. Objeví-li se jakékoliv skupenství vlhkosti, senzor vlhkosti pomocí topného odporu (2W) ho rozpustí a signalizuje. K lepší spolehlivosti se doporučuje použít dvě paralelně spojená čidla vlhkosti, poté stačí, aby se vlhkost objevila na jednom z nich, tak se systém uvede do provozu.

Příklad zapojení uvažuje vyhřívání čidlo ESD 524 003 (Eberle) a čidlo teploty NTC (může být NTC 12k nebo např. TFD 524 004 – NTC čidlo 10k). Čidla mohou být připojena k libovolným vstupům řídicího systému s odpovídajícím rozsahem (vlhkostní čidlo se připojuje na vstup pro měření kondenzace). Připojení k modulu **C-HM-0308M** ukazuje následující obrázek.



Obr. 12.1.4.1 Příklad zapojení – odmrzování okapů

Poznámky:

1. lze kombinovat odmrzování ploch i okapů – napájet obojí ze společného zdroje atd...
2. reléový výstup vyhřívání je nutné dimenzovat (posílit) dle skutečného spínaného výkonu.

12.2 Bazénová technologie

Měření kvality vody:

Pro měření kyselosti/zásaditosti roztoku, nebo koncentrace látky v roztoku se používají různé typy sond jako jsou například sondy pH nebo Redox. Tyto sondy mají různé typy výstupů, kterými jsou nejčastěji proudová smyčka, nebo napěťový výstup. Pro zpracování signálu z těchto sond, je vhodný modul [C-IT-0200I](#), který je vybaven jak pro měření proudové smyčky, tak pro měření napěťového výstupu sondy. V případě proudové smyčky je sonda vybavena výstupem, který převádí měřenou veličinu do rozsahu $0 \div 20\text{mA}$ nebo $4 \div 20\text{mA}$.

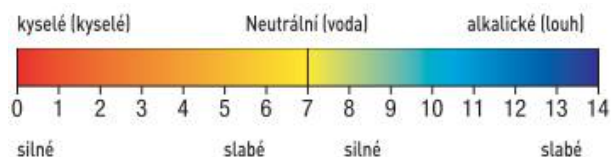
V případě napěťového výstupu záleží na tom, zda-li je sonda vybavena výstupem, který převádí měřenou veličinu do standardního rozsahu např. $0 \div 10\text{V}$, nebo přímým výstupem ze sondy.

V případě přímého napěťového výstupu se pro měření pomocí modulu [C-IT-0200I](#) používají rozsahy „HI -1V ÷ 1V“ a „HI -100mV ÷ 100mV“. V tomto případě je u měření sond pH a Redox problémem jejich velký vnitřní odpor. Vstup modulu [C-IT-0200I](#) tak přímo neměří napětí naprázdno, ale napětí snížené o úbytek na vnitřním odporu sondy. Nutností, která vyplývá z této skutečnosti, je kalibrace hodnot měřené veličiny. Kalibrace se u obou typů sond se provádí pomocí kalibračních roztoků. Nejprve ponoříme sondu do roztoku se známou hodnotou měřené veličiny a odečteme odpovídající hodnotu napětí. Tento postup pak opakujeme pro různé hodnoty měřené veličiny. Tím dostaneme soubor hodnot, pomocí kterého můžeme vyjádřit převodní charakteristiku senzoru. Za získané závislosti pak zpětně odvodíme měřenou hodnotu veličiny. Zpravidla se ale kalibrace neprovádí v celém rozsahu sondy, ale pro několik málo hodnot, neboť nejčastější aplikací je sledování překročení mezní hodnoty koncentrace látky nebo pH. Tedy stačí znát hodnoty kolem zvolené mezní hodnoty koncentrace roztoku, nebo jeho pH.

Hodnota pH představuje měřítko neutrality, acidity nebo znečištění vodného roztoku.

Čistá voda je neutrální a má pH 7.

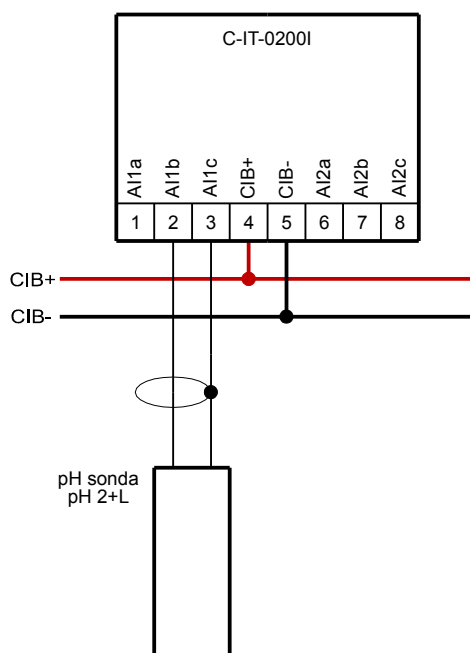
Vše, co je pod touto hodnotou, se nazývá kyselé, nad touto hodnotou alkalické.



12.2.1 Měření pH

Pro měření pH můžeme využít sondy vyráběné firmou [Elektrochemické detektory s.r.o.](#), která vyrábí celou řadu [provedení sond](#) a zároveň dokáže pomoci odbornou radou s jejich výběrem a instalací. Následující obrázek ukazuje připojení [sondy pH 2+L](#) k modulu [C-IT-0200I](#).

Chceme-li zajistit co nejlepší podmínky měření, je vhodné použít pouze jeden vstup modulu pro měření pH a druhý vstup nechat nezapojený (při některých instalacích dochází ke vzájemnému ovlivňování s druhou sondou (REDOX) připojenou na druhý vstup, což lze vhodným umístěním obou sond v potrubí částečně eliminovat, ale nechceme-li toto řešit experimentálně, je vhodnější připojit k jednomu modulu pouze jednu sondu).



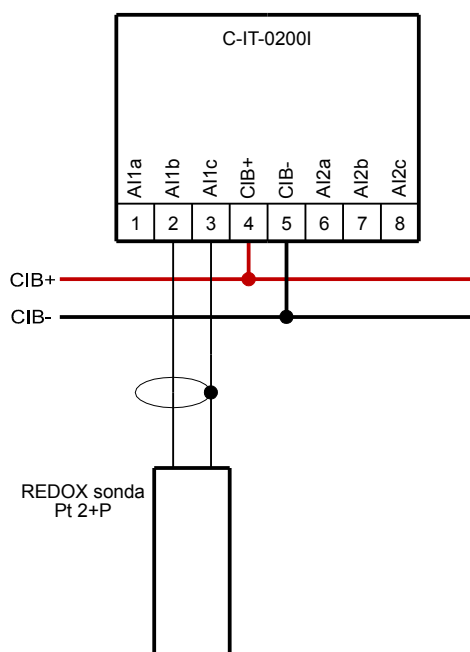
Obr. 12.2.1.1 Příklad připojení sondy pro měření pH k modulu [C-IT-0200I](#)

12.2.2 Měření REDOX

Pro měření REDOX (a ev. výpočtu chloru) můžeme využít sondy vyráběné firmou [Elektrochemické detektory s.r.o.](#), která vyrábí celou řadu [provedení sond](#) a zároveň dokáže pomoci odbornou radou s jejich výběrem a instalací.

Následující obrázek ukazuje připojení [sondy Pt 2+P](#) k modulu [C-IT-0200I](#).

Chceme-li zajistit co nejlepší podmínky měření, je vhodné použít pouze jeden vstup modulu pro měření pH a druhý vstup nechat nezapojený (při některých instalacích dochází ke vzájemnému ovlivňování s druhou sondou (pH) připojenou na druhý vstup, což lze vhodným umístěním obou sond v potrubí částečně eliminovat, ale nechceme-li toto řešit experimentálně, je vhodnější připojit k jednomu modulu pouze jednu sondu).

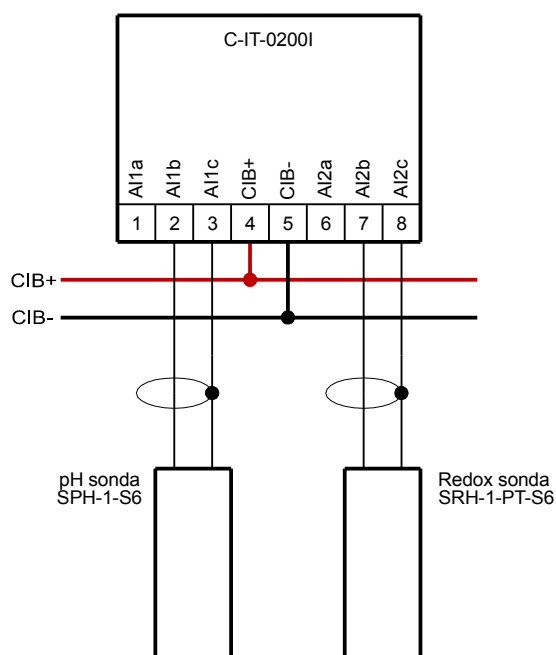


Obr. 12.2.2.1 Příklad připojení sondy pro měření REDOX k modulu [C-IT-0200I](#)

12.2.3 Měření pH a Redox (chlor)

Pro měření pH a REDOX je možné použít i např. sondy firmy [SEKO](#). Je možné připojit i obě sondy zároveň k jednomu modulu [C-IT-0200I](#), ale s určitým rizikem vzájemného ovlivnění obou sond. Je potřeba měření ověřit a popř. Najít optimální umístění obou sond pro co nejmenší vzájemné ovlivňování.

V příkladu jsou použity sondy: Redox sonda SRH-1-PT-S6, kabel 6 m a pH sonda SPH-1-S6, kabel 6 m (výrobce [SEKO](#)):



Obr. 12.2.3.1 Příklad zapojení – měření pH a Redox, modul [C-IT-0200I](#)

12.3 Voda – ovládání, zavlažování, hlídání zaplavení

Obecné doporučení pro instalaci vodovodního rozvodu:

Podrobný výpočet vnitřního vodovodu se provádí podle ČSN 75 5455.

V budovách s málo rozsáhlým rozvodem (rodinné domy, nejvýše pětipodlažní bytové domy s jedním schodištěm, ze kterého jsou byty přímo přístupné, a nejvýše pětipodlažní administrativní budovy s jedním schodištěm) je možné potrubí vnitřního vodovodu dimenzovat zjednodušenou metodou podle ČSN EN 806-3.

Dle této normy se určí tzv. výtokové jednotky (LU) pro každé místo spotřeby vody, ze součtu LU a největší hodnoty LU, délky a průměru potrubí a armatur se v tabulkách určí výpočtový průtok Qd. Dále se dle požadovaného průtoku stanoví průměr přívodního potrubí. **Pro tento průtok je nutné dimenzovat i použité průtokoměry a ventily pro zavírání přívodu vody.**

Je nutné si uvědomit, že např. běžná sprcha požaduje cca $18 \div 22$ l/min, umyvadlová baterie až 12 l/min, tlakové splachování ještě výrazně více. Pro hlavní přívod např. 3/4" (DN 20) je při běžném tlaku max. průtok 50 l/min.

Řízené ventily pracují standardně při tlaku vody v potrubí 0,5 – 8 Bar (0,05 ÷ 0,8 MPa). Všechny hodnoty průtoku v technických specifikacích jsou uváděny pro tlak v potrubí 3 Bary (0,3 MPa).

Pro zachování dlouhé životnosti elektromagnetických ventilů a spolehlivou funkci zařízení je třeba dodržovat průřezy přívodních potrubí a zásady instalace podle ČSN-EN 806.

Je doporučeno udržovat tlak v rozvodu na hodnotě $2 \div 5$ Bar (0,2 ÷ 0,5 MPa). Dále je vhodné (v některých zemích povinné) zařadit do hlavního přívodu plnopřítokový filtr s velikostí ok. 90 um nebo menší (např. SLF01 (D) – 03(D), SANELA).

Stručné vysvětlení pojmů:

Jmenovitá světlost DN, průměr potrubí

Ocelové závitové nebo litinové potrubí, závitové a přírubové armatury se ve výkresech označují jmenovitou světlostí DN. Zkratka DN se obvykle neuvádí. Jmenovitá světlost DN je číslo udávající přibližnou hodnotu vnitřního průměru potrubí a armatur v milimetrech.

Potrubí z plastu, mědi, nerezavějící oceli nebo vícevrstvých materiálů (kombinace plast-kov) se na výkresech označují vnějším průměrem x tloušťkou stěny (da x s), značka da x s nebo Ø se obvykle neuvádí.

Tabulka vpravo uvádí hodnoty DN v milimetrech a odpovídající světlosti v coulech.

DN	
[mm]	["]
6	1/8
8	1/4
10	3/8
15	1/2
20	3/4
25	1
32	1 1/4
40	1 1/2
50	2

Tlaková řada PN

Vyšší číslo tlakové řady umožňuje vyšší provozní tlaky.

Pro domovní rozvody je doporučena řada PN 20, tlaková řada PN 16 se používá pouze pro domovní rozvody studené a teplé vody (s omezenou max. teplotou).

Závit G, rozdíl mezi závitem R

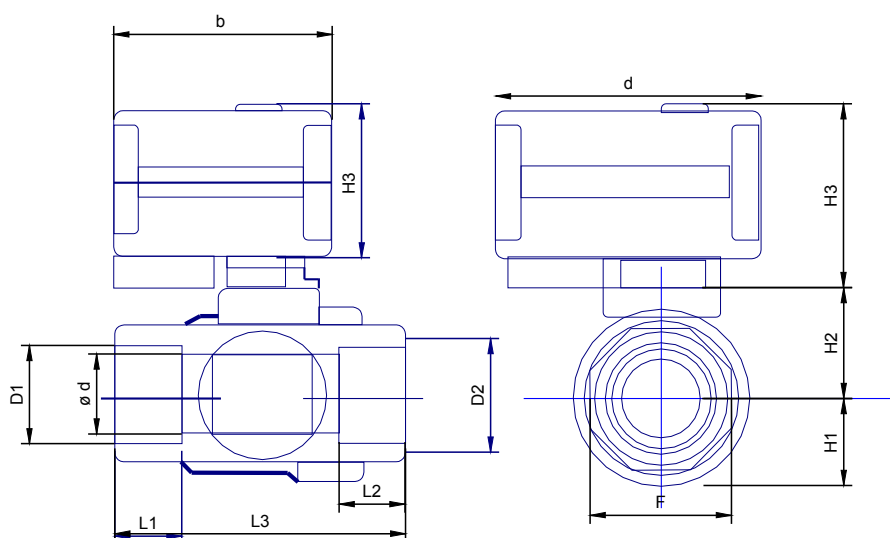
Závity G mají válcový tvar v souladu s normou EN-ISO 228-1. Závity R mají kuželovitý tvar v souladu s normou ISO 7-1. V případě např. závitů o velikosti 1/8" jsou závity specifikovány jako G1/8 nebo R1/8. Vnější závity G (válcové) lze zašroubovat pouze do vnitřních závitů G.

Vnější závity R (kuželovité) lze zašroubovat do vnitřních závitů G nebo R.

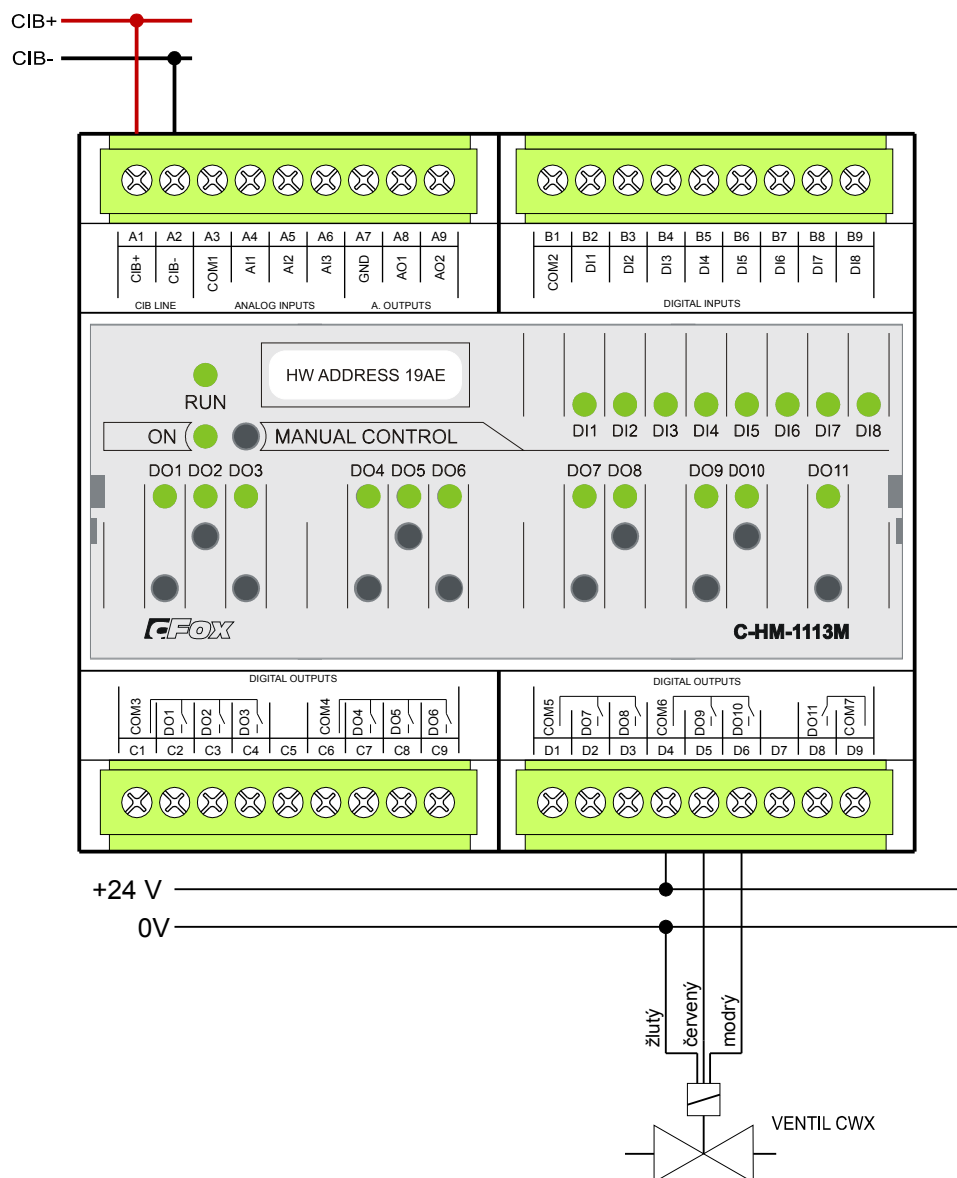
12.3.1 Ventily pro ovládání vody (hlavní uzavěr vody apod.)

Ventil určený pro ovládání rozvodů pitné vody (např. hlavní uzavěr vody), automatické ovládání zavlažovacích systémů apod. Svoji konstrukcí je vhodný i pro tzv. tvrdou vodu. Je vhodnou náhradou solenoidů a pneumatických ventilů. Ventil má velký točivý moment a je vhodný jak pro pitnou, tak pro znečištěnou vodu (bez pevných částic). Ventil je realizován jako kulový kohout, který používá pro otevření a zavření elektrický motorický pohon. Ventil odebírá proud pouze během přestavování. Po doběhu na konec dráhy (otevřeno nebo zavřeno) odebírá ventil, podle typu a polohy, proud od téměř nuly do cca 5,5 mA a je vhodné napájení po přestavení ventilu vypnout. Při výpadku napájení zůstává ventil v aktuální pozici a nelze jej ručně přestavit. Pro nouzové ruční přestavení je určena varianta ventilu, která je vybavena ovladačem pro ruční ovládání ventilu (CWX-25-06-M).

Název	CWX-15-06	CWX-15-24	CWX-25-06	CWX-25-24
Světlost	DN15		DN25	
Šroubení	G1/2"		G1"	
Jmenovité napětí	3 ÷ 6 V DC	9 ÷ 24 VDC	3 ÷ 6 V DC	9 ÷ 24 VDC
Pracovní proud	typ. 80 mA	typ. 26 mA	typ. 80 mA	typ. 85 mA
Doba přeběhu	cca 3 s při napájení 3 V	cca 3,5 s	cca 3,5 s	cca 3,5 s
Pracovní tlak	0,8 MPa (8 bar)	0,8 MPa	0,8 MPa	0,8 MPa
Výstupní moment	1,5 Nm			
Teplota média	0 ÷ 95 °C			
Pohyb kulového ventilu	90 °			
Pracovní médium	voda, vzduch, plyn			
Krytí	IP65			
Životnost	100 000 cyklů			
montážní poloha	libovolná			
Materiál:				
těleso	Nerezová ocel (ev. mosaz)			
kulový uzavěr	nerezová ocel			
kryt elektroniky	ABS			
těsnění	PTFE a silikonový o-kroužek			



Obr. 12.3.1.1 Mechanické rozměry ventilů CWX



Obr. 12.3.1.1 Základní připojení ventilu CWX k modulu C-HM-1113M

Poznámky:

1. Ovládání ventilu je vyvedeno kabelem s barevnými izolovanými vodiči, s ocínovaným koncem. Vodič žlutý je společný vývod, napětí přivedené na červený vodič ventil otevře (v příkladu výstup DO9), napětí na modrém vodiči ventil zavře (v příkladu sepnuté relé DO10).
2. POZOR ! - nesmí se sepnout obě relé najednou – hrozí zničení ventilu. Ventil se ovládá stejným způsobem jako např. žaluzie a lze použít i shodné zapojení **výstupů s mechanickým blokováním sepnutí obou výstupů**, nebo specializovaný modul C-JC-0006M.

12.3.2 Měření vlhkosti půdy (závlahové systémy)

Snímač VIRRIB slouží k stacionárnímu měření objemové vlhkosti v půdním prostředí. Údaje jsou prakticky v určitém rozpětí nezávislé na druhu půdy a jejím chemickém složení. Odezva snímače na změny vlhkosti je okamžitá. Rovněž dlouhodobá stálost parametrů je lepší vzhledem k principu činnosti i použitým materiálům, které ve vlhkém prostředí nepodléhají změnám parametrů.

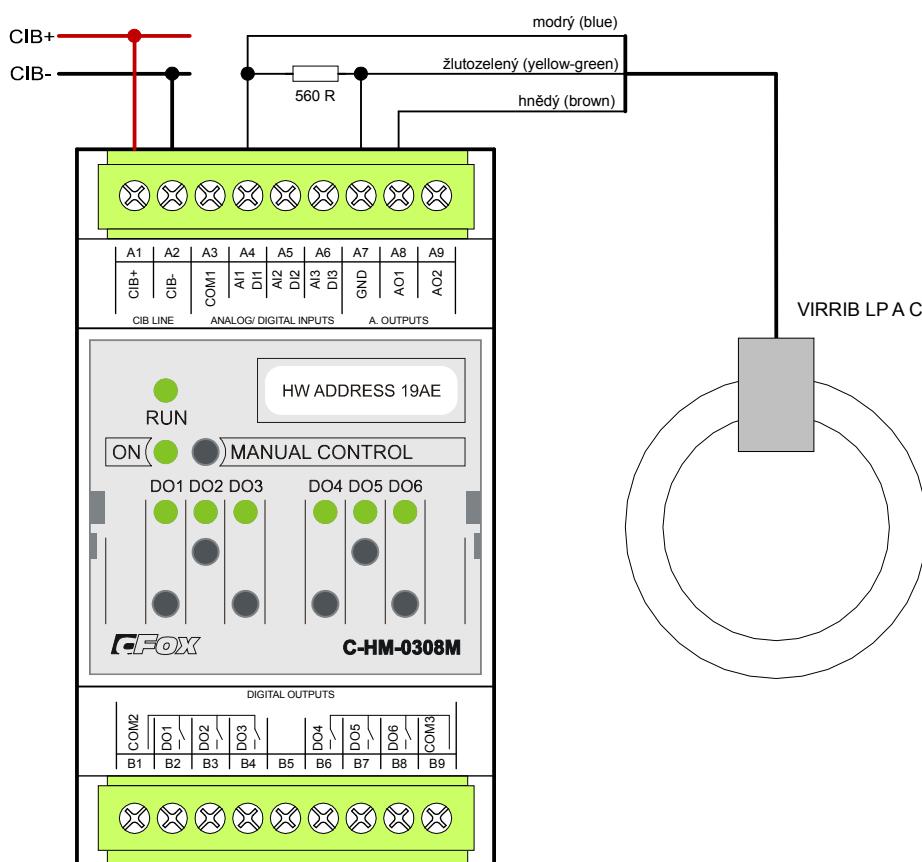
Snímač půdní vlhkosti VIRRIB se vyrábí ve dvou tvarových modifikacích, kruhové, s průměrem 28 cm a úzké, o délce 20 cm a šířce 6 cm. Měřený objem substrátu dosahuje u kruhové varianty $15 \div 20$ l. Snímač se skládá ze dvou soustředných elektrod z nerezové oceli, spojených v tělese snímače, kde je umístěna elektronická část. Elektronika spolu s nerezovými elektrodami je mechanicky fixována zalévací hmotou, která rovněž zabraňuje pronikání vody k elektronice. Snímač je nerozebíratelný.

Základní technické parametry:

Snímač (obj. číslo)	VIRRIB LP A C	VIRRIB LP A N
měřicí rozsah (obj. %)	5 ÷ 50	5 ÷ 50
tvar	kruhový, Φ 28 cm	úzký, 20 x 6 cm

Snímače VIRRIB se používají nejčastěji k přímému trvalému monitorování obsahu půdní vlhkosti na předem zvoleném stanovišti. Snímače připojujeme k modulům C-HM-0308M, C-HM-1113M nebo C-HM-1121M, viz příklad zapojení.

Pro měření je připraven FB v prostředí Mosaic, zabezpečující správnou obsluhu a zpracování naměřených hodnot. Při trvalém napájení dochází k elektrochemickým procesům, narušujícím strukturu měřících elektrod a tím zkracujícím životnost snímačů. Doporučený interval měření je 15 minut. Příliš časté měření může zkracovat životnost snímače! Připojení snímače je zpracováno ve spolupráci a dle podkladů [11].



Obr. 12.3.2.1 Připojení snímače půdní vlhkosti k modulu C-HM-0308M

Poznámky:

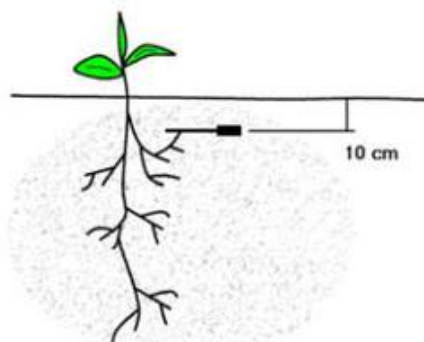
- 1) Přívodní kabel snímače je standardně dodáván s délkou 2m. Jiná délka je možná po dohodě.
- 2) Kabel je možno prodloužit až na max. délku 300 m. Doporučený kabel např. [J-Y\(St\)Y 2x2x0,6](#)
- 3) Snímač je možno připojit na AI a AO modulů C-HM-0308M, C-HM-1113M a C-HM-1121M, předepsané zapojení je uvedeno na obrázku
- 4) paralelně ke vstupu modulu AI osadíme odpor 560 Ω (miniaturní odpor, přesnost není kritická, zatížení je minimální, stačí 0,1 W)
- 5) Zásady instalace snímače jsou uvedeny v následujícím textu. Podrobnější materiály k použití těchto snímačů jsou k dispozici na dotaz

Umístění snímače:

Obecně platí, že snímače VIRRIB umísťujeme do každé samostatně ovladatelné závlahové sekce. Optimální umístění volíme tak, aby bylo typické pro druhy půdy převažující na daném pozemku.

Instalace při použití kapkové závlahy

V případě, že chceme měřit půdní vlhkost a řídit kapkovou závlahu, doporučuje se umístění snímače mimo linii kapkové hadice a mezi dvěma kapkovači. Neumísťujeme jej přímo pod kapkovač, poněvadž zde je příliš velký pohyb vody, netypický pro okolní prostředí. V případě kapkovačů o vydatnosti 2 – 4 l/hod. se doporučuje vzdálenost 30 cm, při nižších vydatnostech kolem 15 cm. Je-li kapkovácí hadice umístěna mezi dvěma řádky plodiny, snímač se umísťuje do řádku pod nebo mezi rostliny. V hlinitých a jílovitých půdách je průměr navlaženého objemu zeminy větší než v písčitéch, je proto zapotřebí tuto skutečnost vzít v úvahu při instalaci snímače. Snímač VIRRIB měří průměrnou vlhkost kolem svých aktivních částí, ať už je umístěn vertikálně anebo horizontálně. Ve většině případů se jeho dosah zvětšuje o cca 7 cm na každou stranu.

**Orientace snímače**

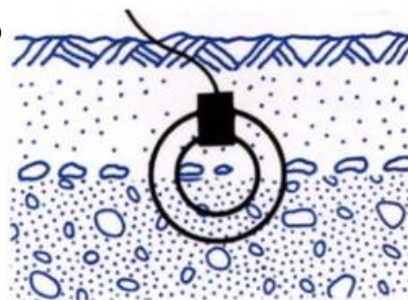
Snímače mohou být umístěny v půdním profilu vertikálně nebo horizontálně, přičemž horizontální umístění je ve většině případů výhodnější. Při tomto způsobu umístění lze během instalace lépe vyplnit půdou prostor kolem aktivních prvků snímače a měřené hodnoty proto lépe vystihují skutečnost. Měřená vrstva přesahuje až o 7 cm aktivní prvky.

Při vertikálním umístění snímač poskytuje údaje o průměrné vlhkosti ve vrstvě podél aktivních částí. Toto umístění může být vhodné při použití jednoho snímače pro měření vlhkosti ve vrstvě obsahující většinu aktivních kořenů dané plodiny.

Upozornění: při zvětšení tloušťky měřené vrstvy může dojít k situaci, kdy její horní část je suchá a dolní naopak vlhká. Údaj ze snímače je průměrná vlhkost v této vrstvě, takže se může stát, že pokud jsou kořeny soustředěny většinou v horní části, mohou pěstované plodiny trpět suchem i v případě, že hodnota půdní vlhkosti je ještě dostatečně vysoká.

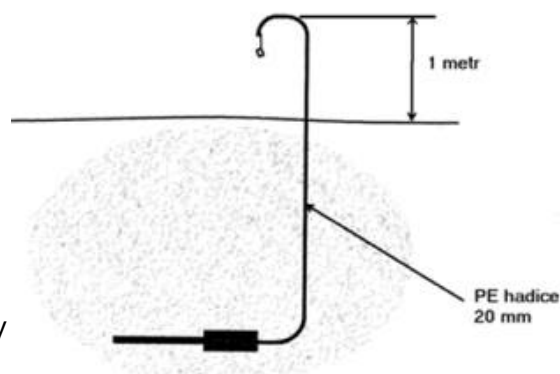
Je nutno rovněž zvlášť obezřetně postupovat při zahrnování snímače hlínou, aby nevznikaly vzduchové kapsy mezi půdou a aktivními částmi snímače.

Vlastní instalace snímače
Kabel od snímače doporučujeme vést nejprve vodorovně do vzdálenosti min. 5 cm od snímače, aby se zamezilo případnému stékání závlahové nebo srážkové vody podél kabelu do měřené oblasti.



Ochrana kabelu

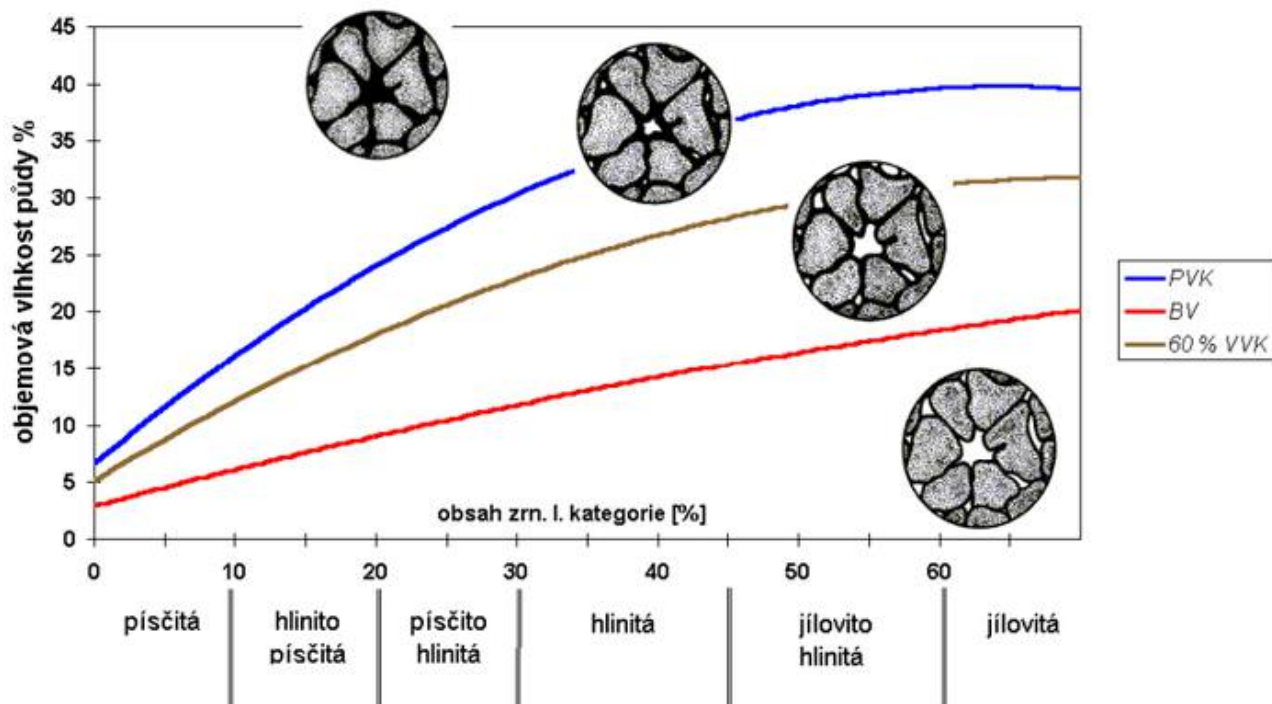
Použitý kabel ke snímači je vhodný k přímému zahrnutí zeminou nebo vystavení povětrnostním vlivům. Bohužel v přírodě někdy dochází k jeho poškození hlodavci nebo při kultivaci pěstovaných plodin nebo jiné činnosti. Většina vzniklých problémů se snímači je většinou způsobena právě porušením kabelu. Proto doporučujeme na kabel navléct plastovou ochranu. Tuto ochranu navlečeme tak, jak je znázorněno na obrázku, tj. nejprve ji vedeme ve vodorovném směru, poté vzhůru asi jeden metr nad terén a poté obrátíme ústí ochrany směrem dolů. Doporučuje se toto ústí zatmelit vhodným silikonovým tmelem. Zeminu kolem ochranné trubky utužíme, aby nedocházelo k zasakování vody do měřeného prostoru a zkreslování měřených hodnot.



Kolik vody je v půdě (substrátu)

Půda se skládá jak z částic pevných, tak i z vody a v ní rozpuštěných chemických látek a půdního vzduchu. Vzájemný poměr těchto tří složek se velmi dynamicky mění závislosti na vodní bilanci, tj. jak rychle je voda odebírána anebo naopak dodávána do příslušného vzorku substrátu. Na obrázku jsou vyneseny vlhkosti půdy vztahující se k jednotlivým hydrolimitům a půdním druhům. Při vlhkostech nad polní vodní kapacitou (PVK) jsou zaplněny póry a půda neobsahuje téměř žádný vzduch. Tento stav je pro většinu rostlin nepříznivý a většinou mívá tragičtější následky než nedostatek vláhy. Lze jej krátkodobě dosáhnout přemokřením, popřípadě, že přebytečná voda nemá kam odtékat, může jeho nepříznivý účinek trvat i dlouhodoběji. Naopak pokud nedojde k zavlažení, koncentrace solí ve zbytku půdní vody dosahuje takových hodnot, které již rostlina nedokáže sací silou svých kořenů překonat a dochází k trvalému vadnutí. Hodnota půdní vlhkosti, odpovídající tomuto stavu se označuje jako bod vadnutí (BV). Rozdíl mezi polní vodní kapacitou a bodem vadnutí se nazývá využitelná vodní kapacita (VVK), z ní se pak stanovuje bod snížené dostupnosti jako určité procento její hodnoty. Většinou to bývá $50 \div 60\%$ VVK, u vlhkomilnějších rostlin je to více, u suchomilnějších naopak méně.

Cílem optimálního řízení závlahy je udržovat hodnotu půdní vlhkosti v intervalu od tohoto bodu (60% VVK) po polní vodní kapacitu (PVK).



Obr. 12.3.2.2 Graf množství vody v půdě ve vztahu s druhem půdy a zobrazené hydrolimity

12.3.3 Ovládání 24 V ventilů TORO pro závlahové systémy

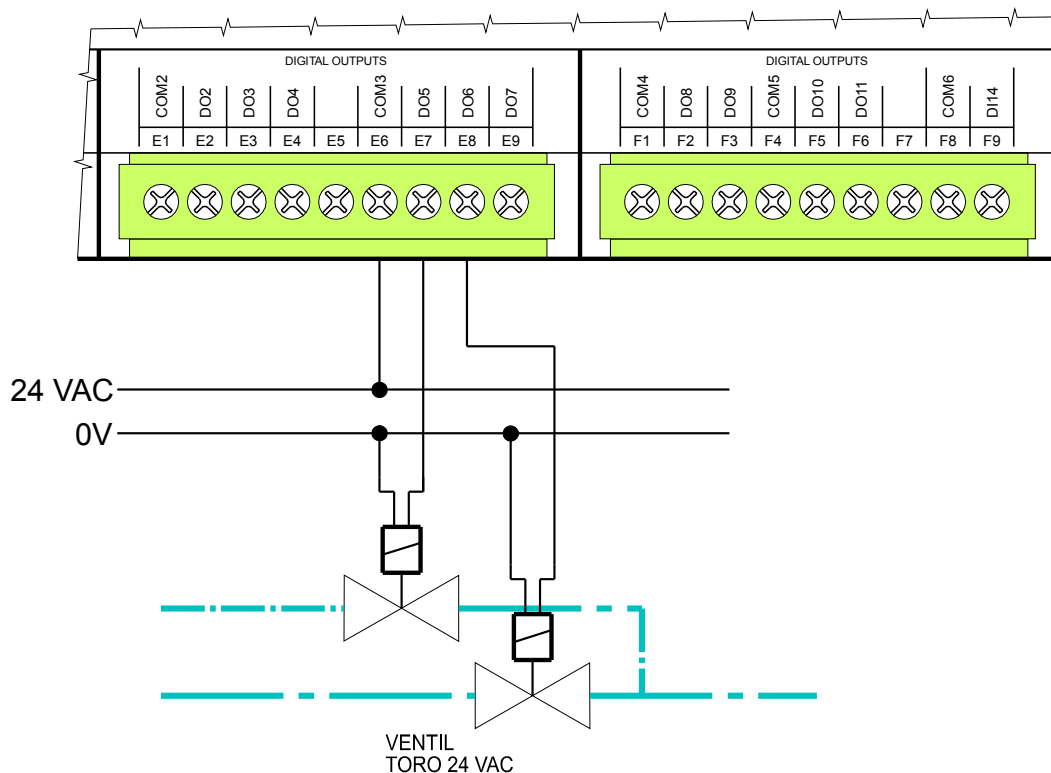
Ovládání vody pro závlahové systémy pomocí ventilů TORO 24 VAC řady TPV je uvedeno v následujícím zapojení. V příkladu zapojení je naznačeno ovládání dvou ventilů reléovými výstupy základního modulu CP-1006. Shodným způsobem můžeme k ovládání použít reléové výstupy jiných modulů, např. C-HM-0308M apod... Vzhledem k malému udržovacímu i počátečnímu proudu můžeme pro spínání využít reléové výstupy osazené kontakty 5 A i 16 A, v případě, kdy jedním reléovým výstupem 5 A ovládáme společně více než 3 ventily, je vhodné osadit ochranný prvek (varistor, RC člen) pro zajištění dlouhodobé životnosti kontaktu relé.

Ventil TPV:

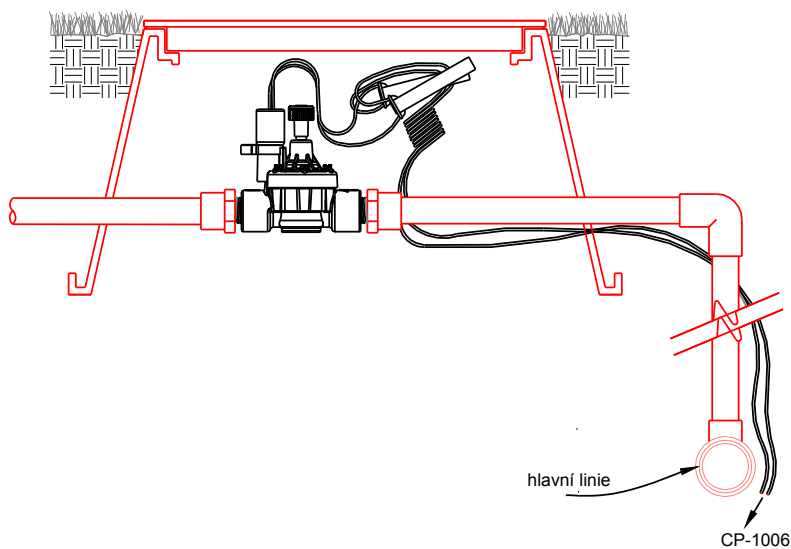
- určený pro domácí a komerční použití pro závlahové systémy
- odolný proti chloraminu, je vhodný pro systémy používající vodu s vysokým obsahem soli
- ventil je užíván pro znečištěnou vodu nebo vodu obsahující nečistoty, kal či písek
- ruční ovládání bez použití jednotky, ovládání průtoku umožňuje přesné seřizování a ruční uzavírání
- konstrukce z PVC, odnímatelné kolečko pro regulaci průtoku k zajištění odolnosti proti vandalismu
- technologie s vibrační jehlou a membránou umožňuje průchod malých částic aniž by docházelo k ucpání

Základní parametry ventilů řady TPV

Připojení	1" vnitřní nebo 1" vnější závit
průtok	0,38 ÷ 150 l/min
Provozní tlak	0,69 ÷ 12 bar
Ruční ovládání	volitelně
Použití	Pitná voda, lehce znečištěná voda (písek, kal)
Napájení	24 VAC
Počáteční proud	0,4 A
Udržovací proud	0,2 A



Obr. 12.3.3.1 Příklad připojení ventilu TORO k základnímu modulu CP-1006



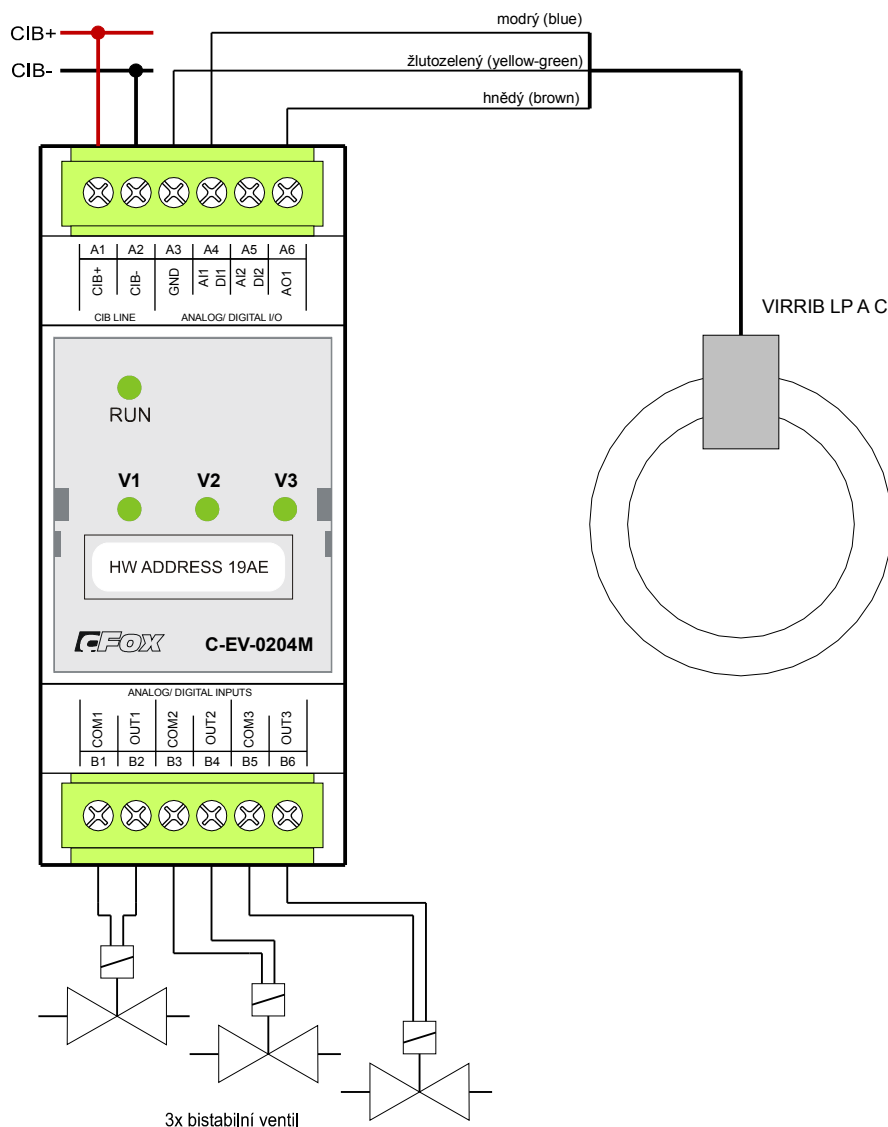
Obr. 12.3.3.2 Standardní příklad instalace ventilu TPV do šachty

Poznámky:

1. Kabel pro připojení ventilu je možné použít délky desítky metrů, je potřeba použít vhodný kabel pro pokládku do země, kabel s min. průřezem s ohledem na úbytky napětí, cca 0,75 mm²

12.3.4 Řízené bistabilní ventily pro závlahové systémy, CFox, RFox

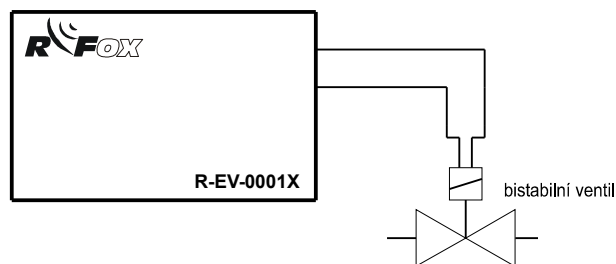
Ovládání rozvodů vody pro závlahové systémy pomocí miniaturních bistabilních ventilů a podobné aplikace můžeme řešit moduly CFox i RFox. Pro bezdrátové řešení připravujeme modul R-EV-0001X, pro ovládání ventilů po sběrnici CIB modul C-EV-0204M.



Obr. 12.3.4.1 Připojení ventilů RPe modulu C-EV-0204M

Poznámky:

- 1) Délka kabelů k ventilům může být až cca 50 m, vzhledem k impulzním hodnotám proudů doporučujeme průřez alespoň 0,75 mm²
- 2) Na obrázku je znázorněno i připojení čidla objemové vlhkosti půdy a volný vstup AI2 je možno použít např. pro připojení vodoměru (měření spotřebované doby, hlídání funkce systému – objem protékající vody, únik vody apod...)



Obr. 12.3.4.2 Připojení ventilu RPe k modulu R-EV-0001X

Poznámky:

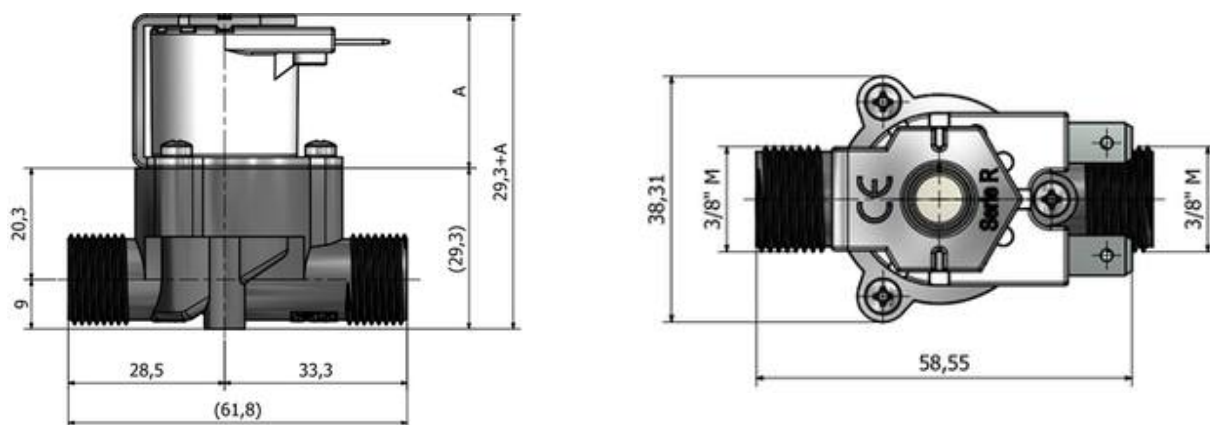
- 1) Napájení modulu je řešeno 9V alkalickou baterií, která je instalována pod kryt upevněný pomocí 2 šroubů.

Základní vlastnosti bistabilních ventilů RPe

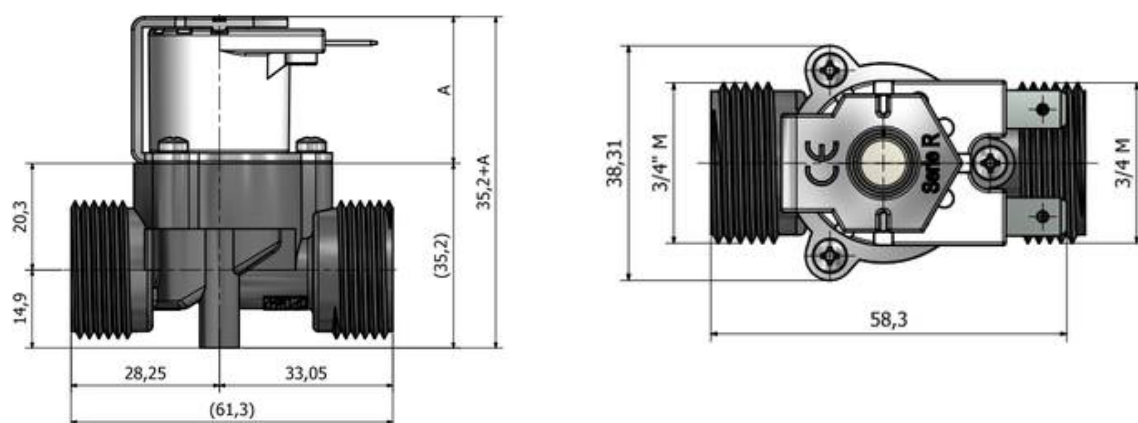
Malé bistabilní ventily jsou určeny pro ovládání čisté vody v aplikacích, kde nevádí potřeba tlakového spádu („otevřený konec potrubí“) - např. ovládání vody pro sprchy, vodovodní baterie apod... a také např. závlahové systémy. Při použití ventilů je nutno dodržet provozní teploty.

Základní parametry bistabilních ventilů:

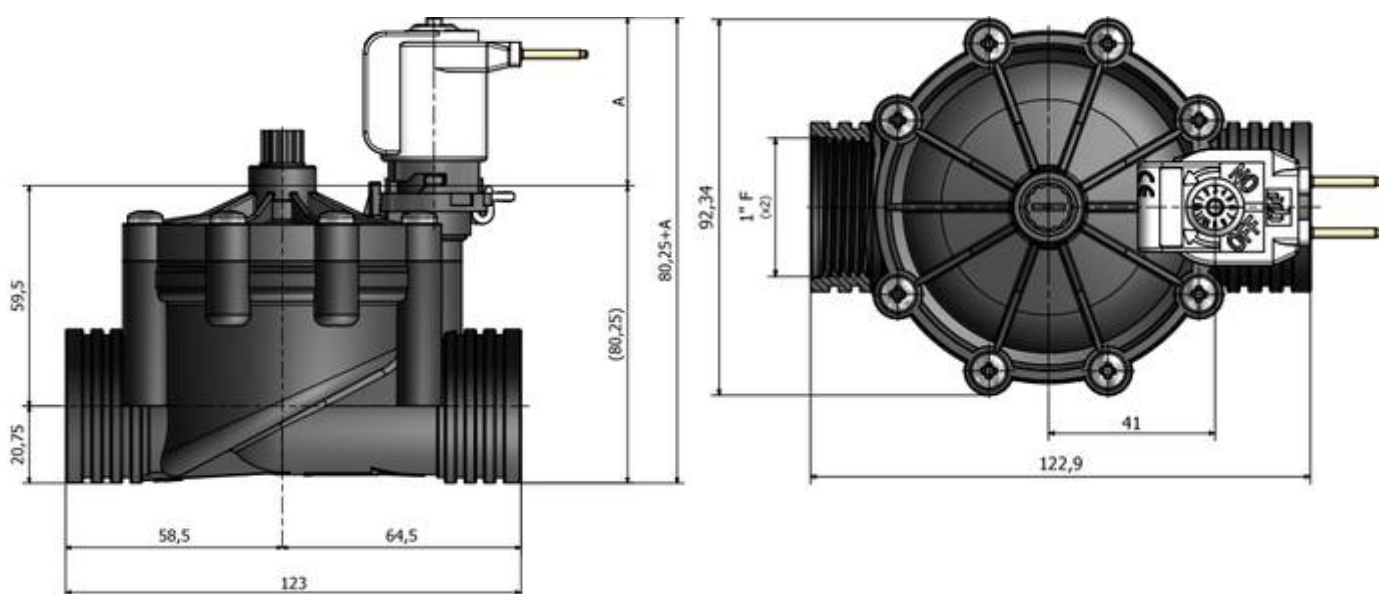
typ	R Mini -411	R Mini -611	3-730
Světlost DN	11 mm	11 mm	25 mm
Připojení	3/8"	3/4"	1"
Pracovní tlak	0,2 ÷ 10 bar	0,2 ÷ 10 bar	0,5 ÷ 10 bar
Teplota okolí	0 ÷ 60 °C	0 ÷ 60 °C	0 ÷ 60 °C
ovládání	bistabilní	bistabilní	bistabilní
připojení	Faston 6,3 x 0,8 mm	Faston 6,3 x 0,8 mm	Faston 6,3 x 0,8 mm



Obr. 12.3.4.3 Rozměry ventilu řady R Mini -411



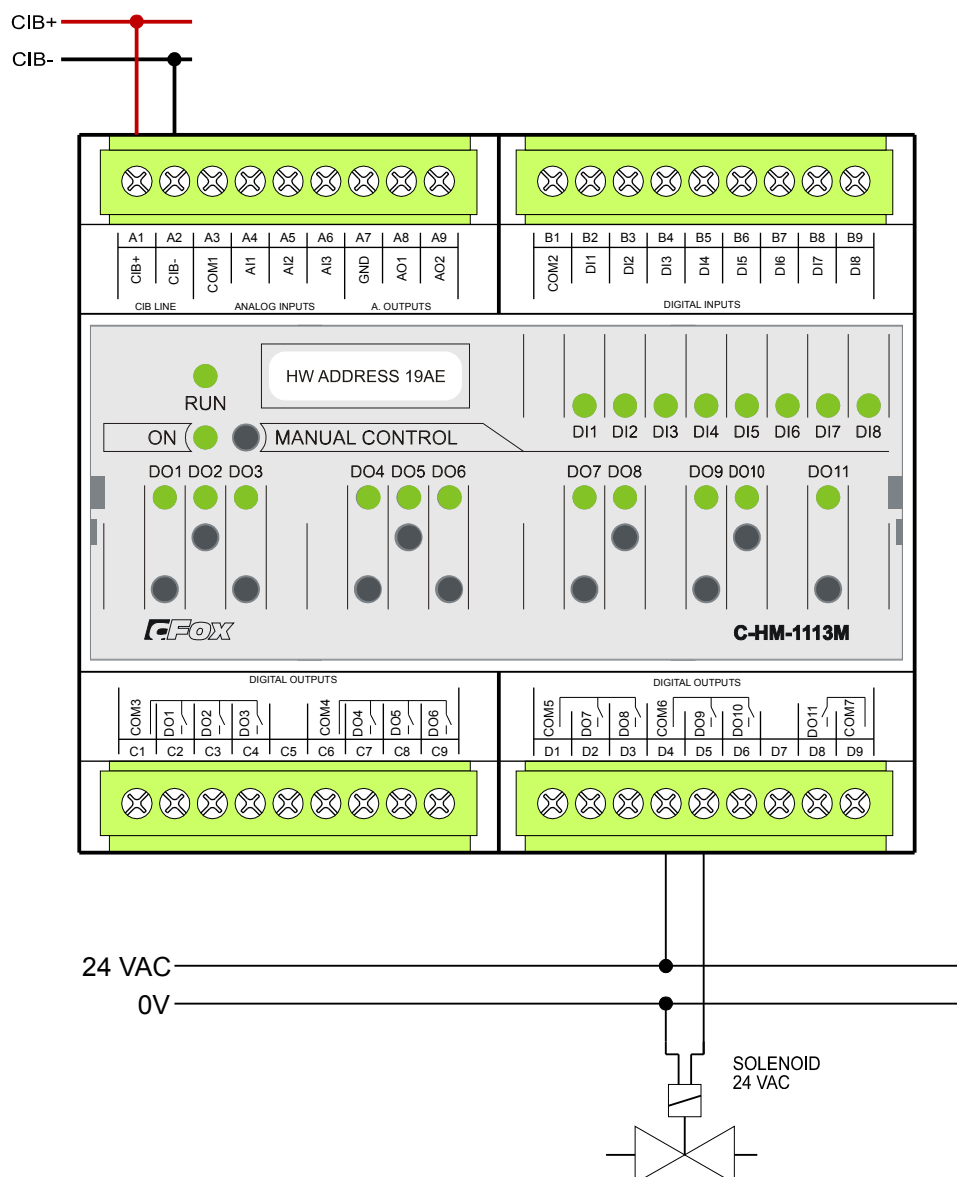
Obr. 12.3.4.4 Rozměry ventilu řady R Mini -611



Obr. 12.3.4.5 Rozměry ventilu řady 3-730

12.3.5 Řízení ventilů (solenoid) pro závlahové systémy, CFox

Pro ovládání závlahy je k dispozici řada dalších ventilů, často řešené jako solenoidové ventily, které můžeme ovládat pomocí standardních reléových výstupů systému Foxtrot tak jak ukazuje následující obrázek. Podobně jsou ovládány i ventily TORO uvedené v kapitole [12.3.3](#).



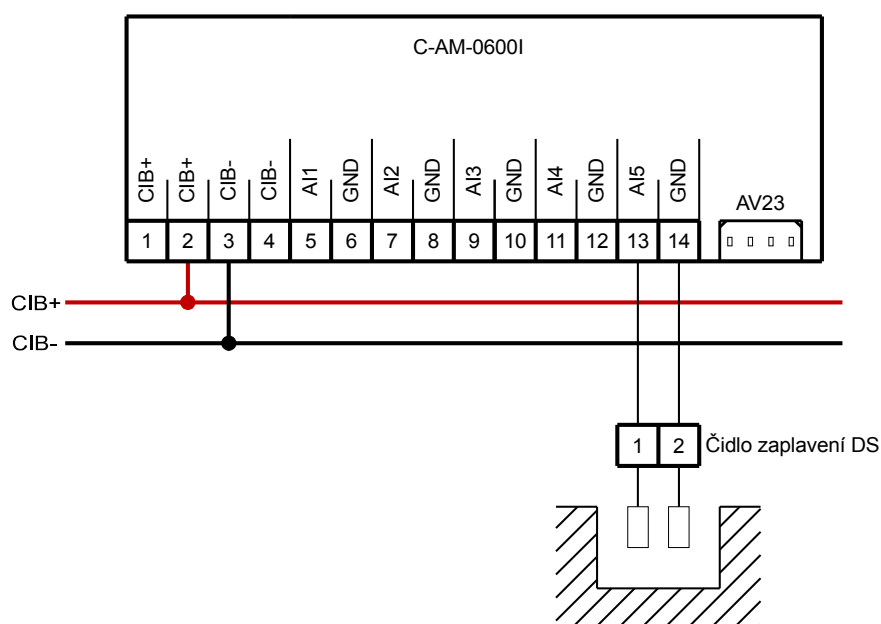
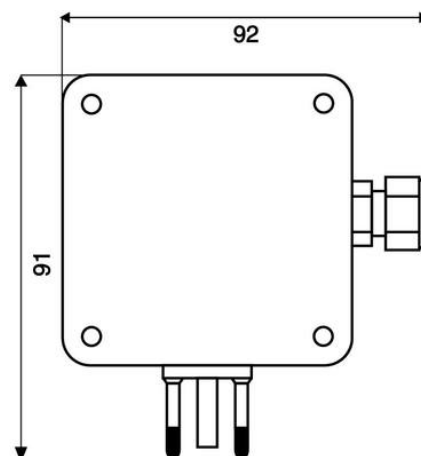
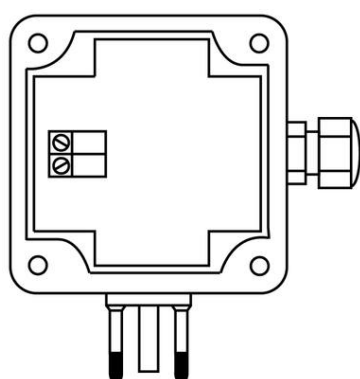
Obr. 12.3.5.1 Ovládání ventilu pro závlahové systémy, modul C-HM-1113M

12.3.6 Hlídání zaplavení – technická místnost, sklep

Snímač zaplavení je určen k signalizaci poruchových stavů (např. úniku vody) v kotelnách, výměňkových stanicích a podobných zařízeních. Snímač je umístěn v plastovém pouzdru vhodném k přímé montáži na stěnu pomocí dvou vrtů. Snímač náleží do kategorie vodivostních typů snímačů. Při spojení elektrod umístěných v dolní části krabičky snímače vodivým médiem připojený modul vyhodnotí stav zaplavení ten je přenesen do řídicího systému. Vlastní snímač DS se připojuje k modulu s příslušným vstupem zaplavení, např. [C-AM-0600I](#), nebo [C-HM-0308M](#).

Parametry čidla zaplavení DS

Teplota okolí	-30 až 60 °C
Krytí	IP54
Připojení vodičů	Max. 1,5mm ²
Vnější rozměry krabičky snímače	92 x 91 x 36 mm



Obr. 12.3.6.1 Připojení čidla zaplavení DS k modulu [C-AM-0600I](#)

Poznámky:

- 1) Sondu připojujeme na vstup modulu dvoužilovým stíněným kabelem (doporučeno max. 15 m), průměr vodičů stačí 0,5 mm. Např. [SYKFY 2x2x0,5](#). Na polaritě nezáleží.

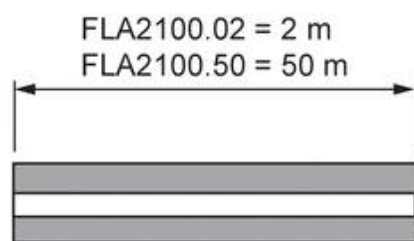
12.3.7 Hlídaní zaplavení – koupelna, kuchyně (únik vody ze spotřebičů)

Pro hlídání zaplavení v obytných prostorech, obvykle vybavených dlažbou a podobnou hladkou podlahovou krytinou (koupelny, kuchyně, také technické místnosti) je možno použít nalepovací snímač zaplavení FLA2100.

Snímač nalepíme na podlahovou krytinu v místě, kde chceme hlídat možné zaplavení. Snímač FLA2100 je pásek šířky 15 mm, který je na okrajích opatřen vodivými elektrodami a na spodní straně samolepicí vrstvou. Pásek se dodává v délkách 2 m a 50 m, potřebný kus odstříhneme a na vodivé elektrody opatrně připájíme vývody, které připojíme na příslušný analogový vstup systému Foxtrot. Pásky můžeme paralelně spojit a hlídat tak přítomnost vody na více místech např. pod spotřebiči v kuchyňské lince apod.

Pásek můžeme připojit buď na speciální vstupy pro měření kondenzace, např. [C-AM-0600I](#), nebo [C-HM-0308M](#) (zde dosáhneme vysoké citlivosti i pro kapaliny s malou el. vodivostí nebo velmi krátké kousky pásku), nebo pro běžné měření úniku vody můžeme použít analogové vstupy pro měření odporu do 160 k Ω (používané např. pro měření NTC snímačů teploty, viz [kapitola 10](#)).

Odpor v suchém stavu je mnohem větší než 160 k Ω , při zaplavení, dle množství vody, délky pásku a čistoty vody klesá odpor na řádově desítky k Ω , např. namočený pásek délky 10 cm může mít odpor okolo 80 až 100 k Ω , při větší délce namočeného pásku odpor klesá více.



Obr. 12.3.7.1 Snímač zaplavení FLA 2100

Poznámky:

1. na elektrody je vhodné připájet izolované slané vodiče (průměr cca 0,5 až 0,8 mm), délka kabelu od snímače k měřicímu modulu může být desítky metrů, např. [SYKFY 2x2x0,5](#). Na polaritě nezáleží.
2. příklad elektrického připojení je shodný např. s [předchozím příkladem](#), shodně se připojují i odporová čidla teploty NTC (viz [kapitola 10](#)) apod.

12.4 Signál HDO, snímání a přenos signálu

Tato kapitola popisuje vlastnosti a požadavky HDO, základní způsoby řízení instalace a připojení k systému Foxtrot. Kapitola vznikla ve spolupráci s Pražskou energetikou, a. s.

HDO (hromadné dálkové ovládání) je technologie energetiky, která umožňuje přenášet po silovém vedení informace a umožňuje dálkově v odběrném místě (dále OM) řídit tarify a blokování spotřebiče. Současná tarifní struktura pracuje standardně se dvěma tarify VT (vysoký tarif, na elektroměru označen jako T1) a NT (nízký tarif, T2), experimentálně se lze setkat s použitím až čtyř tarifů, tzn. další T3 a T4. Přestože je technicky řízení tarifů a blokování spotřebičů na sobě nezávislé, u dvou tarifní dodávky elektřiny platí zásada, že NT je platný po dobu aktivity alespoň jednoho blokování spotřebiče.

HDO může být v elektroměrové rozvodnici implementováno jako samostatný přístroj, který řídí jedno nebo více odběrných míst, může být v provedení vestavného modulu v elektroměru, ale může být osazen i tzv. chytrý elektroměr (zatím experimentálně), který technologii HDO nevyužívá, nicméně rozvíjí myšlenku dálkového řízení vylepšenou o adresaci konkrétního OM se zpětnou vazbou. Nakonec může být v rozvodnici kombinace chytrého elektroměru i HDO (obvykle odběrná místa s fotovoltaickou elektrárnou). Použití konkrétního zařízení (dále jen spínací prvek – SP), je plně na rozhodnutí energetiky a zákazník jej nemůže ovlivnit, pokud to nesouvisí s nějakým smluvním produktem, který vyžaduje specifické řešení.

OM osazené spotřebiči, které jsou energetikou využívány k regulaci energetické soustavy (příprava teplé užitkové vody – TUV, akumulární vytápění – AKU, přímotopné vytápění – PV, smíšené vytápění, tepelné čerpadlo – TČ) a jsou patřičným způsobem dimenzovány na vlastnosti OM, vyžaduje více tarifní měření a jeho elektroinstalace musí být připravena na samostatné ovládání blokování spotřebičů v jedno či dvou obvodovém zapojení. Samostatné obvody jsou požadovány z toho důvodu, že TUV je během 24 h odblokováno na 8 hodin, zatímco smíšené vytápění 16, PV 20 a TČ 22 h. Časová pásma nemusí být souvislá. Mezi distribučními společnostmi jsou ale rozdíly takže např. ČEZ Distribuce a E.ON Distribuce řídí TČ tří povelů a vyžaduje samostatně řízený obvod pro bivalentní ohřev (PV). Detailní specifikace včetně počtu obvodů (počtu povelů SP) je uvedena v technických podmínkách připojení jednotlivých distribučních energetických společností, které jsou dostupné na jejich webových stránkách.

V elektroměrovém rozvaděči je osazen SP, který OM signalizuje jednotlivé povelů jedním až třemi ovládacími středními vodiči, tzn. obvykle stav TUV (+AKU), AKU – PV – TČ, (PV). Typicky se použije kabel 3C CYKY 1,5 a v případě potřeby dalších obvodů se fázová nebo i ochranná žíla přeznačí na světle modro. V době odblokování spotřebiče spojí relé SP střední vodič na PEN (N pokud je realizována změna sítě z TN-C na TN-C-S již v elektroměrovém rozvaděči, nebo v síti TT). Na straně domovní rozvodnice tím ve standardním zapojení sepne stykač, který je přes jistící prvek připojen k fázi.

Z hlediska aplikace systému Foxtrot máme více možností a záleží na konkrétních potřebách. Pokud chceme pouze detekovat NT, stačí snímat blokování obvod, u více povelového SP snímáme obvod pro AKU-PV-TČ (ostatní jsou podmnožinou času NT).

Pokud chceme blokování spotřebiče Foxtrotem i ovládat, musíme snímat u více povelového SP všechny obvody. Obvod lze technicky snímat přímým zapojením SP na 230V vstupy Foxtrotu, paralelním připojením 230V vstupu CP k cívkě stykače (má smysl pouze při detekci NT), nebo použít pomocná relé, jejichž cívky jsou zapojeny stejně jako stykače, ale kontakty řídí vstupy Foxtrotu, případně je možné zvolit vhodnou kombinaci zmíněných metod snímání.

Poznámky:

1. Vzhledem k vývoji v energetice, kdy země EU osazují nebo mají v plánu osadit pro měření a řízení OM chytré elektroměry, lze očekávat, že komunikace s OM bude v budoucnu v rámci vývoje standardu AMM (Automated Meter Management), nahrazena sběrnicí, a proto se zejména u nových OM, kde si investor instaluje, nebo uvažuje instalovat, systém inteligentního řízení domu, doporučuje z OM (technická místnost – plánované umístění řídicího systému) do elektroměrového rozvaděče položit současně s 3C CYKY 1,5 i stíněnou kroucenou dvoulinku, ideálně STP cat5e.
2. Systém Foxtrot je již nyní připraven na několik variant přímého připojení elektroměru jak drátovými tak bezdrátovými sběrnici (Wmbus apod.), tyto technologie se stále rozšiřují a vyvíjejí
3. Technické podmínky připojení jednotlivých distribučních energetických společností doposud nezareagovaly na instalace inteligentního řízení domu a stále předpokládají, že je v OM na ovládacím středním vodiči připojena cívka stykače. Když pracovník energetiky přistoupí ke kontrole zapojení a nezjistí přítomnost fáze např. z důvodu zakončení ovládacího středního vodiče přímo na HDO vstupu Foxtrotu, může vzniknout spor, ve kterém rozhodují zmíněné technické podmínky připojení. Ovládání přímo stykačem také de facto znamená, že energetika nepočítá s tím, že by se mohl na řízení podílet ještě nějaký algoritmus v řídicím programu Foxtrotu a teoreticky může v okrajových případech opět nastat spor.
4. Pozor, stále ještě existují OM, která jsou zapojena dle dnes již neplatných norem, kde jsou povely SP realizovány nikoliv N ale L.
5. Další variantou, jak se dozvědět platnost tarifu a jak řídit spotřebiče na distribučním území PRE Distribuce by bylo stahovat data prostřednictvím webových služeb z webu PRE. Do vývojového prostředí Mosaic je připravována knihovna, která využije komunikaci s rozhraním PRE Distribuce a uživateli poskytne tabulku s časy pro zadané povelové skupiny. Výhodou bude, že uživatelský program může znát i budoucí časy a může reagovat proaktivně.

V následujících kapitolách je primárně ukázána metoda snímání povelů SP. Kolik povelů a jakou metodou je již individuální záležitostí, která je na zvážení projektanta.

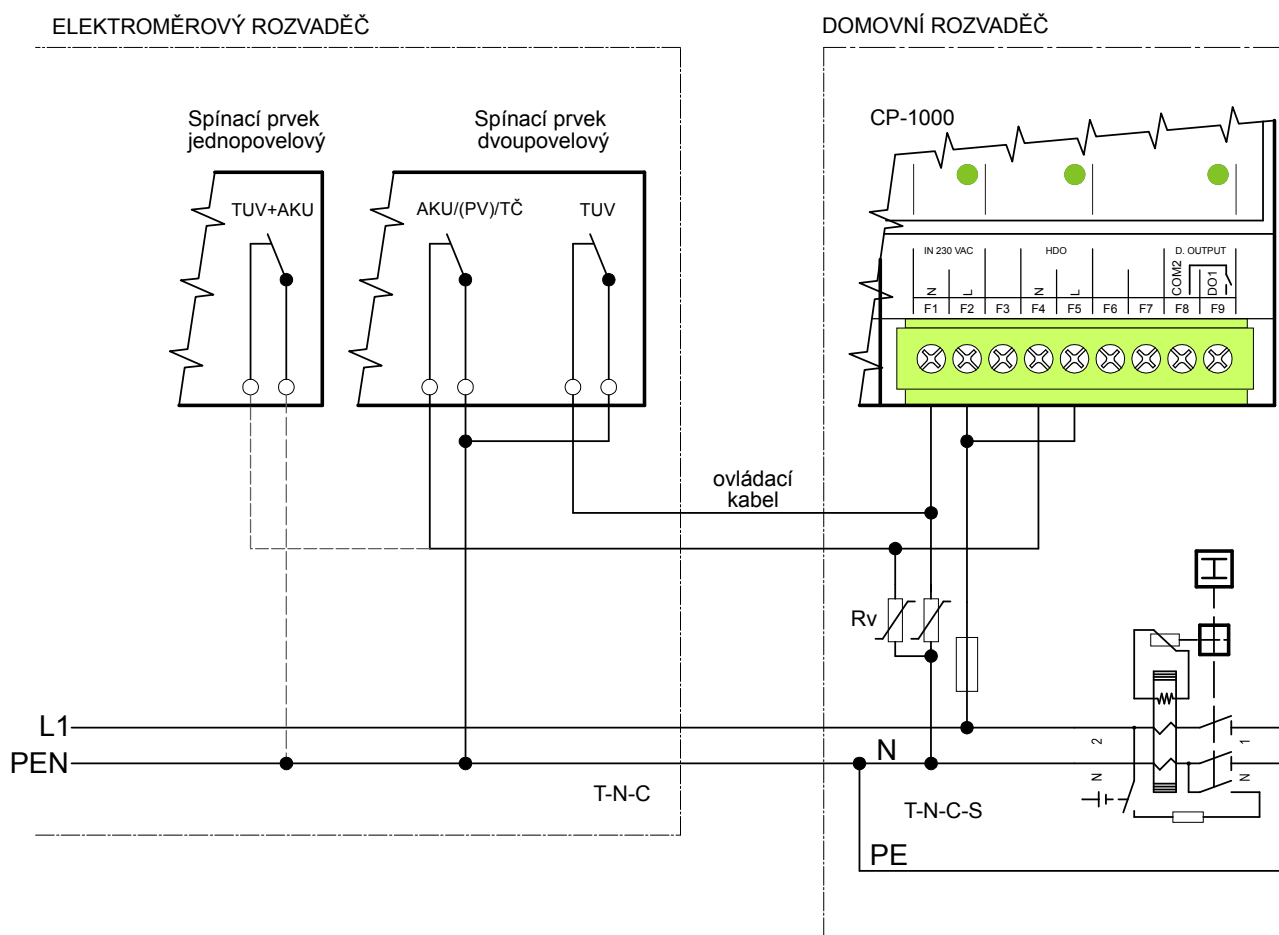


V případě, že výstup HDO spíná více zařízení, tak tyto musí být napájeny ze stejné fáze, jinak při odepnutí výstupu (odepne se nulový vodič N) se může na některém zařízení objevit téměř sdružené napětí 400 V a zničit jej.

12.4.1 Přímé zapojení vstupů CP-1000 na výstup SP

Následující příklad ukazuje přímé připojení dvou povelového SP k základnímu modulu CP-1000, který výkonově ovládá blokované spotřebiče a zároveň má informaci o platnosti NT. Zapojení pokrývá většinu variant zapojení SP a umožňuje, aby Foxtrot řídil i blokované spotřebiče.

Základní moduly CP-1000, CP-10x6, CP-10x8 jsou přímo vybaveny vstupem HDO, který je určen pro přímé připojení signálu od SP umístěného v elektroměrovém rozvaděči. Vzhledem k ovládání signálem N je svorka L (na obrázku svorka F5) trvale připojena na fázový vodič (L).



Obr. 12.4.1.1 Přímé připojení dvoupovelového SP k modulu CP-1000

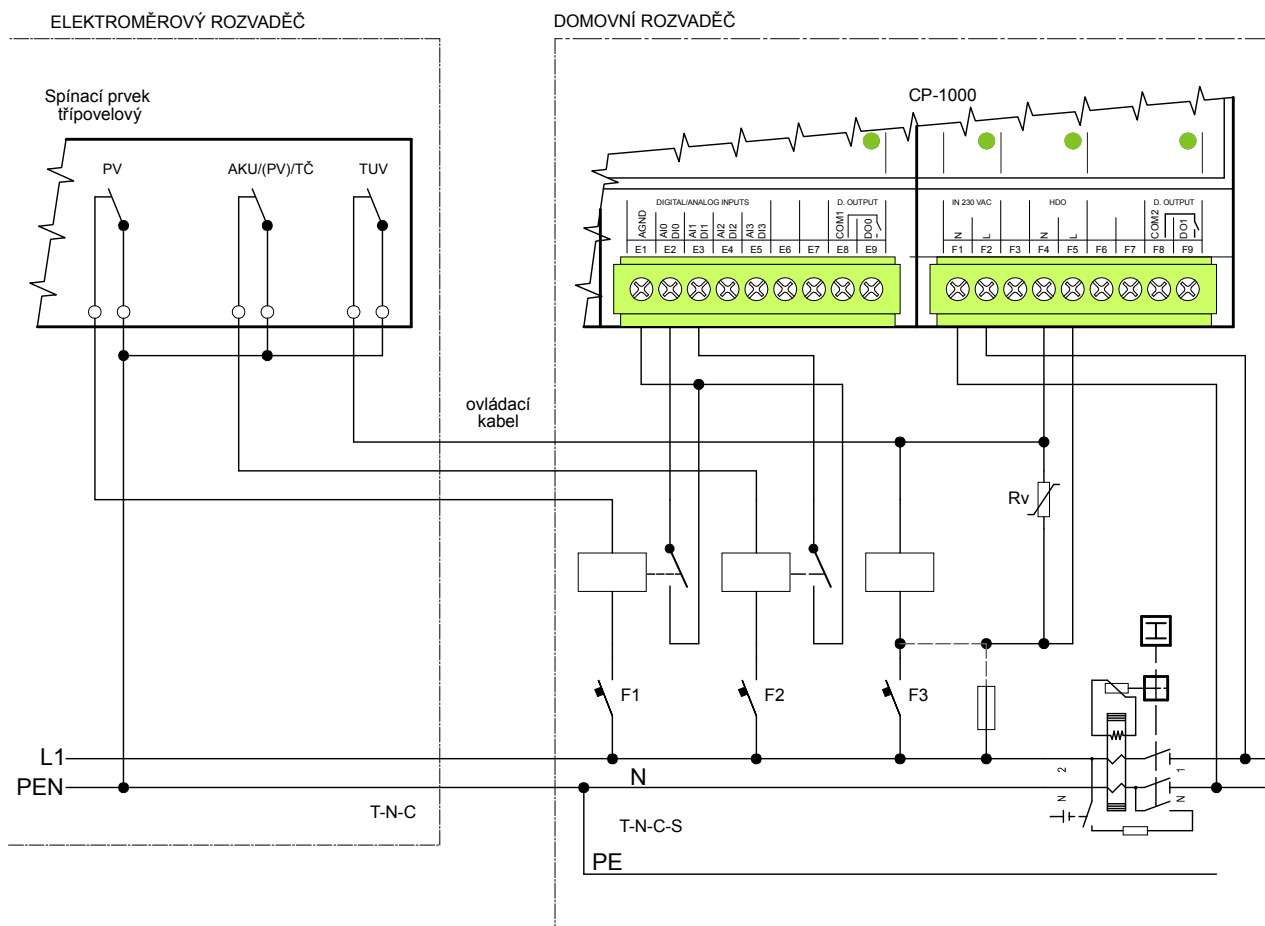
Poznámky:

- Na obrázku je zobrazena síť TN-C v elektroměrovém rozvaděči změněná na TN-C-S v domovním rozvaděči. Na distribučním území ČEZ Distribuce lze změnit síť již v elektroměrovém rozvaděči. V takovém případě by mělo být rozdělení vodiče PEN na N a PE zakresleno již v elektroměrovém rozvaděči. Na distribučním území E.ON Distribuce je používána i síť TT. V takovém případě jsou vodiče N a PE zcela odděleny přičemž PE začíná uzemněním v elektroměrovém rozvaděči. Uvedené změny nic nemění na zobrazeném smyslu ovládání vodičem N ani na přepětíové ochraně
- Naznačeno je alternativní použití jednopovelového SP (např. pouze TUV, nebo TUV + AKU do limitního příkonu). I když je použit jednopovelový SP, na straně domovního rozvaděče by měla být připravenost přejít jednoduše na dvoupovelový z důvodu změny distribuční sazby, technických podmínek atp.

3. Signál SP je typicky přiveden kabelem CYKY z elektroměrového rozvaděče. Z kabelu použijeme obvykle pouze modrý vodič, případně u více povelového SP ještě přeznačíme na modro další vodič (SP ovládá signálem N)
4. Vstup HDO na modulu (svorky F4 a F5) je přímo určen pro napětí 230V (tj. se jedná o binární vstup 230 VAC)
5. Příklad znázorňuje i zapojení druhého vstupu 230 VAC (svorky F1 a F2), který typicky používáme pro hlídání přítomnosti napájecího napětí 230 VAC (v případě zálohování systému akumulátory). V případě potřeby je možno tento vstup použít jako druhý vstup HDO (pouze základní modul CP-1000). Pokud bychom potřebovali hlídat napájecí napětí, může být vzhledem k dále uvedenému problému s přepětím lepší ponechat vstup 230 VAC svému účelu a pro druhý povel SP použít pomocné relé, jehož kontakty budeme řídit digitální vstup CP, viz kapitola dále
6. V případě potřeby snímání třetího povelu SP je možné přidat pomocné relé
7. V případech, kde hrozí průnik přepětí do ovládacích vodičů, je vhodné zařadit prvek SPD. Typicky je-li elektroměrový rozvaděč na hranici pozemku (LPZ 0), ovládací kabel je v souběhu se silovým. U takto navržené ochrany se předpokládá součinnost s ochranou na přívodu. Výběr vhodného ochranného prvku a tabulka s doporučenými typy jsou uvedeny v kapitole [Odrušení, aplikace odrušovacích prvků](#).
8. Jištění fáze pro svorky F2 a F5 jistí delší vedení fázového vodiče proti případnému zkratu např. pokud by byl Foxtrot v samostatném rozvaděči nikoliv v domovním
9. Je-li v OM instalován chránič, musí být 230V vstupy CP zapojeny ještě před ním, aby se nevytvářel falešný reziduální proud.

12.4.2 Připojení třípovelového SP na vstupy CP-1000

Na následujícím obrázku je příklad připojení tří povelového SP k modulu CP-1000, který má informaci o platnosti NT, výkonově mohou ovládat blokované spotřebiče také přímo stykače.



Obr. 12.4.2.1 Připojení tří povelového SP k modulu CP-1000

Poznámky:

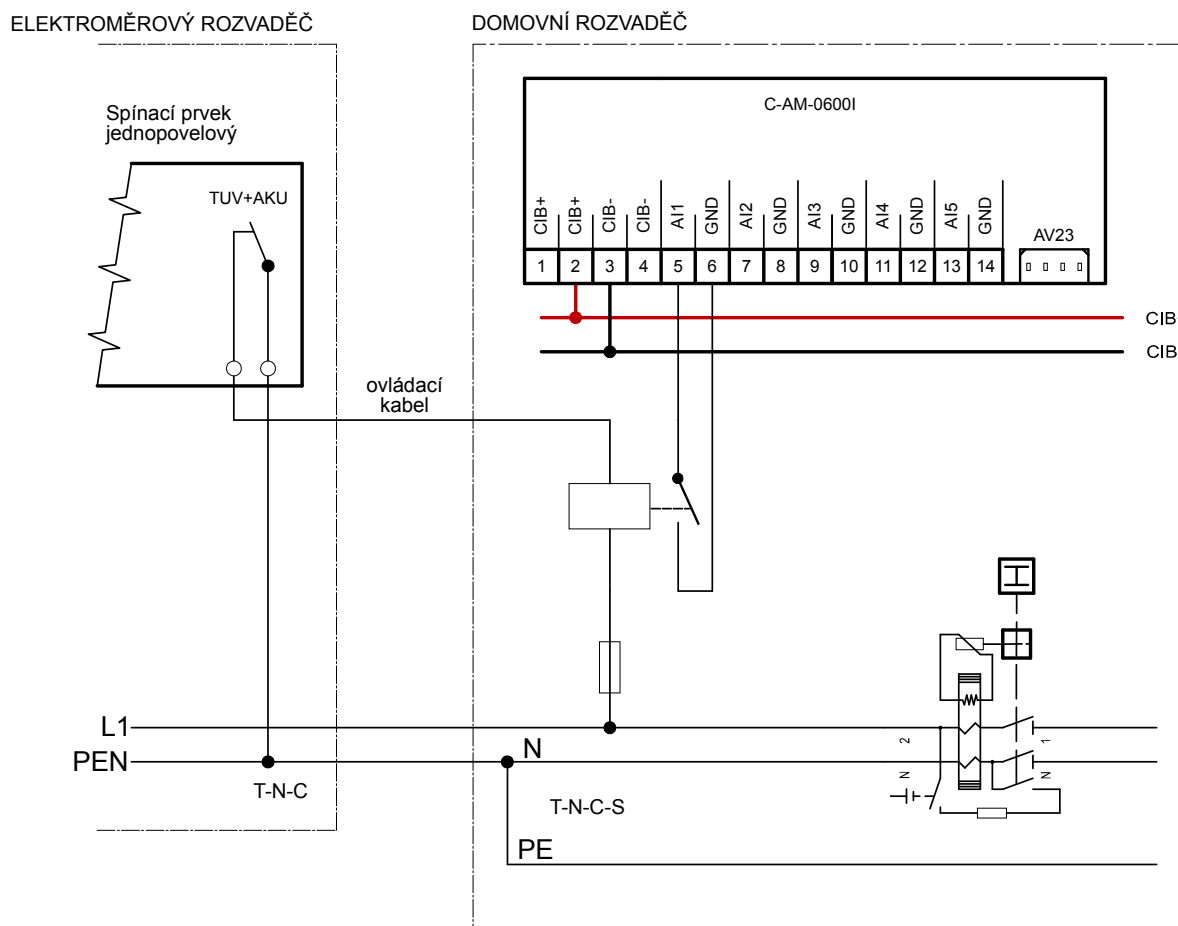
1. Na obrázku je zobrazena síť TN-C v elektroměrovém rozvaděči změněná na TN-C-S v domovním rozvaděči. Na distribučním území ČEZ Distribuce lze změnit síť již v elektroměrovém rozvaděči. V takovém případě by mělo být rozdělení vodiče PEN na N a PE zakresleno již v elektroměrovém rozvaděči. Na distribučním území E.ON Distribuce je používána i síť TT. V takovém případě jsou vodiče N a PE zcela odděleny přičemž PE začíná uzemněním v elektroměrovém rozvaděči. Uvedené změny nic nemění na zobrazeném smyslu ovládání vodičem N ani na přepětové ochraně
2. Signál SP je typicky přiveden kabelem CYKY z elektroměrového rozvaděče. Z kabelu použijeme obvykle modrý vodič a ostatní přeznačíme na modro (SP ovládá signálem N)
3. Vstup HDO na modulu (svorky F4 a F5) je přímo určen pro napětí 230V (tj. se jedná o binární vstup 230 VAC), s odolností do 400 VAC a je ošetřen ochranným varistorem, který chrání vstup HDO před přepětím vznikajícím při odepnutí signálu SP na cívce stykače a v součinnosti s předpokládanou přepětovou ochranou přívodu i proti indukovanému přepětí na ovládacím vodiči
4. Výběr vhodného ochranného prvku a tabulka s doporučenými typy jsou uvedeny v kapitole [Odrušení, aplikace odrušovacích prvků](#).
5. Stykače nebo relé všech povelů musí být napájeny ze stejné fáze (obrázek zobrazuje jedno fázovou síť, ale předpokládá se samozřejmě i použití tří fázové sítě), jinak by se při rozpojení

- kontaktů relé SP (odepne se střední vodič od PEN) na jeho svorkách objevilo naprázdno sdružené napětí (za cívkami) tzn. i na HDO vstupu CP a zareaguje doporučený varistor
6. Pro snímání dalších povelů je využito pomocných relé, jejichž kontakty jsou připojeny na běžné binární vstupy systému Foxtrot (zde přímo vstupy CP-1000, je možno použít libovolný binární vstup systému)
 7. Jištění fáze pro svorku F5 zajišťuje odpojení obvodu při poruše varistoru a dále jistí fázový vodič proti případnému zkratu u delšího vedení, např. pokud by byl Foxtrot v samostatném rozvaděči nikoliv v domovním
 8. Je-li v OM instalován chránič, musí být 230V vstupy CP zapojeny ještě před ním, aby se nevytvářel de facto falešný reziduální proud.

12.4.3 Nepřímé zapojení vstupu C-AM-0600I na výstup SP přes pomocné relé

Na následujícím obrázku je příklad nepřímého připojení jedno povelového SP k binárnímu vstupu modulu C-AM-0600I, který výkonově ovládá blokové spotřebiče a zároveň má informaci o platnosti NT.

Zapojení může fungovat samostatně nebo být vhodným doplňkem varianty přímého zapojení SP na HDO vstup CP, kdy pro další povel nemůžeme využít vstup 230 VAC nebo potřebujeme snímat třetí povel, pro který již nemáme volný 230V vstup (podobně viz předchozí kapitola).



Obr. 12.4.3.1 Připojení jednopovelového SP k modulu C-AM-0600I

Poznámky:

1. Na obrázku je zobrazena síť TN-C v elektroměrovém rozvaděči změněná na TN-C-S v domovním rozvaděči. Na distribučním území ČEZ Distribuce lze změnit síť již v elektroměrovém rozvaděči. V takovém případě by mělo být rozdělení vodiče PEN na N a PE zakresleno již v elektroměrovém rozvaděči. Na distribučním území E.ON Distribuce je používána i síť TT. V takovém případě jsou vodiče N a PE zcela odděleny přičemž PE začíná uzemněním v elektroměrovém rozvaděči. Uvedené změny nic nemění na zobrazeném smyslu ovládání vodičem N
2. Zapojení je vhodné pokud potřebujeme spolehlivě ochránit vstup CP proti přepětí na ovládacím vodiči (je třeba zvolit pomocné relé s adekvátní odolností, relé vyjde obvykle nákladově lépe než přepětíová ochrana) nebo pokud již nemáme na CP volný 230V vstup, protože můžeme využít standardní digitální vstup
3. Je-li v OM instalován chránič, musí být 230V vstupy CP zapojeny ještě před ním, aby se nevytvářel de facto falešný reziduální proud.

13 Projekční a montážní informace

Následující kapitola obsahuje souhrnné informace, které mohou pomoci při projektování a přípravě montáže instalace a řídicího systému – rozměry, příkony, parametry svorek, informace k ochraně proti přepětí, odrušení, doporučené kabely a další...

13.1 Příkony modulů CFox (odběr z CIB nebo externího napájení)

	min. Příkon [W]	Odběr [mA]	max. Příkon [W]	Odběr [mA]	min. Příkon [W]	Odběr [mA]	max. Příkon [W]	Odběr [mA]	min. Příkon [W]	Odběr [mA]	max. Příkon [VA]	Odběr [mA]
CF-1141	-	-	-	-								
C-IT-0200R-ABB	0,3	13	0,4	17								
C-IT-0200R-design	0,3	13	0,4	17								
C-IT-0100H-A	0,2	8	0,3	13								
C-IT-0100H-P	0,2	8	0,3	13								
C-HM-0308M	0,5	21	2,1	88								
C-HM-1113M	0,6	25	3,5	146								
C-HM-1121M	0	0	0	0							13,8	60
C-IE-0100M												
C-IE-0300M												
C-IT-0200I	0,3	13	1,5	63								
C-DL-0012S	0,5	21	2	83								
C-IR-0202S	0,4	17	0,6	25								
C-IT-0200S	0,25	10	0,3	13								
C-IT-0504S	0,5	21	1,9	79								
C-HC-0101F												
C-WS-0200R-Time	0,3	13	0,4	17								
C-WS-0400R-Time	0,3	13	0,4	17								
C-RC-0002R	0,3	13	0,4	17								
C-IT-0908S	0,3	13	1,5	65								
C-FC-0024X	0	0	0	0	0,3	13	0,9	40				
C-VT-0102B	0,3	13	6	250								
C-AQ-0001R	2	83	2,5	104								
C-AQ-0002R	1,3	54	1,5	63								
C-AQ-0003R	1,1	46	1,3	54								
C-AQ-0004R	1	42	1,2	50								
C-DM-0006M-ULED	0,3	13	0,35	15								
C-DM-0006M-ILED	0,3	13	0,35	15								
C-RI-0401S	0,4	17	0,5	21								
C-HC-0201F-E	0,3	13	1,9	80								
C-RQ-0400S	0,4	17	0,5	21								
C-AM-0600I	1	40	2	80								
C-OR-0202B	0,3	13	1,2	50								
C-OR-0008M	0,6	25	3,5	146	0,6	25	3,5	146				
C-OR-0011M-800	0,6	25	4,8	200	0,6	25	4,8	200				
C-JC-0006M	0,6	25	1,8	78	0,6	25	1,8	78				
C-LC-0202B	0,3	13	1,2	50								
C-JC-0201B	0,3	13	0,8	34								

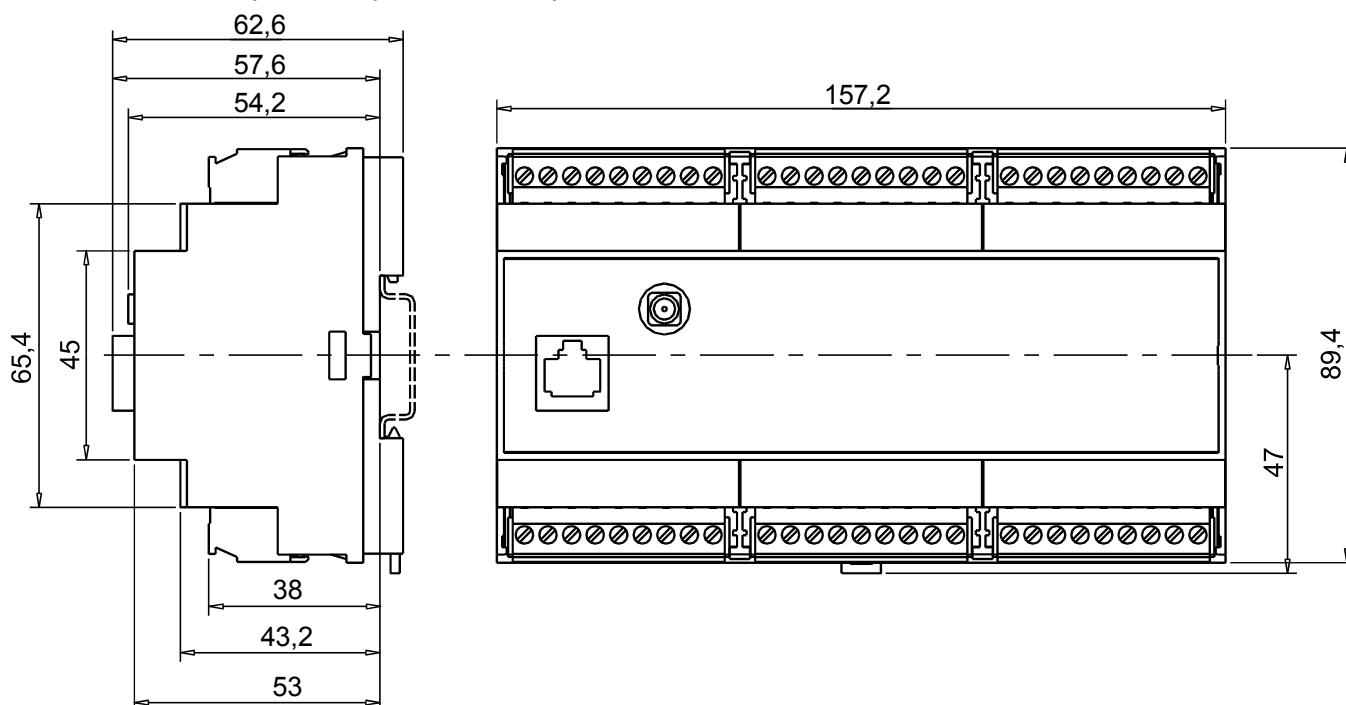
Poznámky:

- 1) odběr modulu je počítán při jmenovitém napájecím napětí 24 V
- 2) minimální příkon je uvažován pro zapnutý obsluhovaný modul, všechny výstupy rozepnuté a neaktivní, modul nenapájí žádné další obvody
- 3) maximální příkon je uvažován pro všechny výstupy sepnuté (relé) a vybuzené na max. proud (Aout), všechny vstupy připojené a v aktivním stavu, vnější obvody napájené

13.2 Rozměry modulů

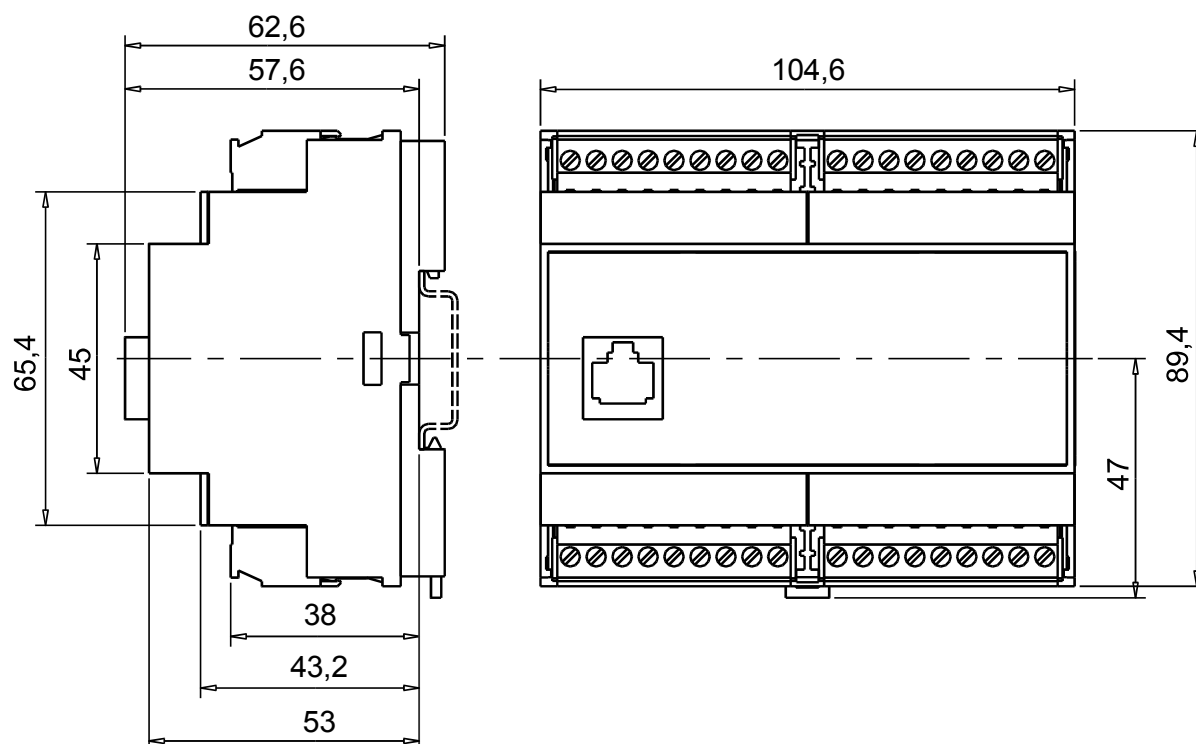
13.2.1 9M mechanika na DIN lištu (lišta TS 35, dle ČSN EN 60715)

Základní moduly Foxtrot, periferní moduly CFox, RFox



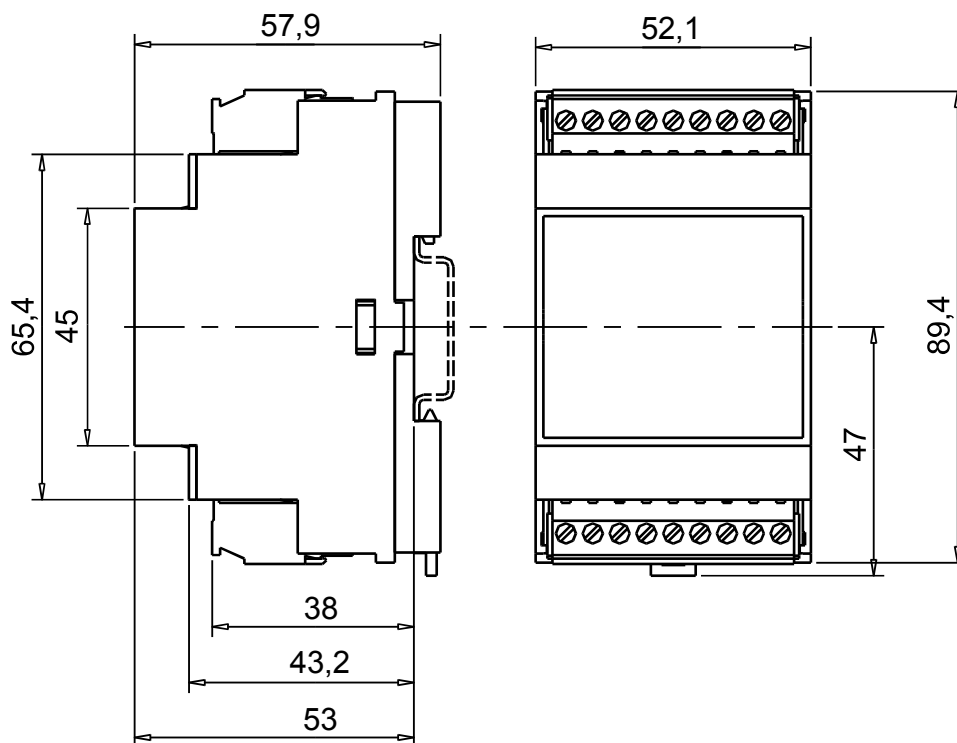
13.2.2 6M mechanika na DIN lištu

Základní moduly Foxtrot, periferní moduly CFox, RFox



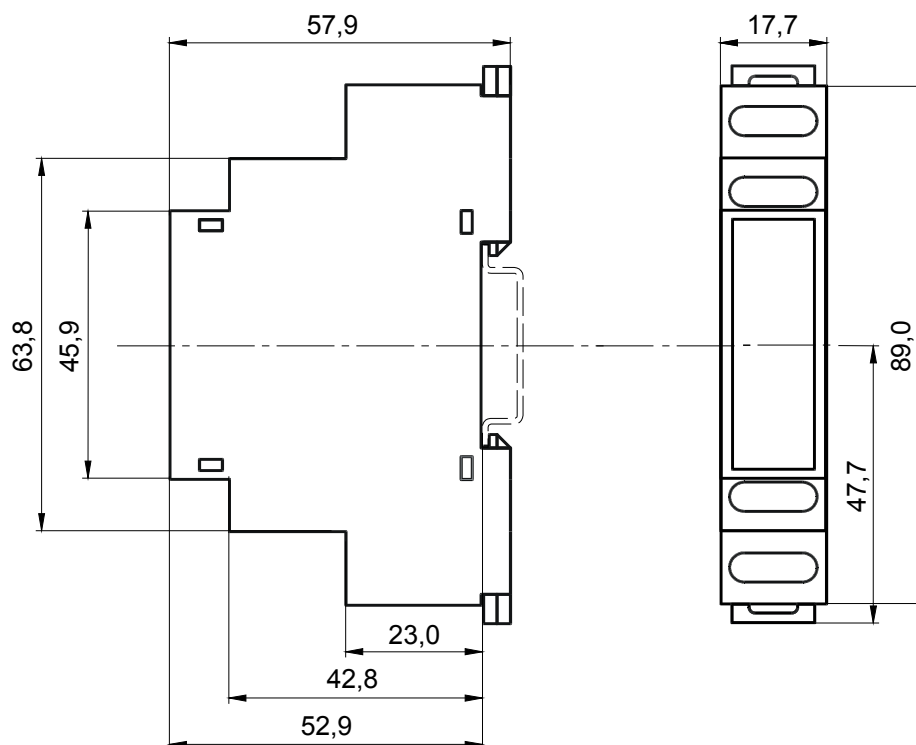
13.2.3 3M mechanika na DIN lištu

Periferní moduly CFox, RFox a Foxtrot



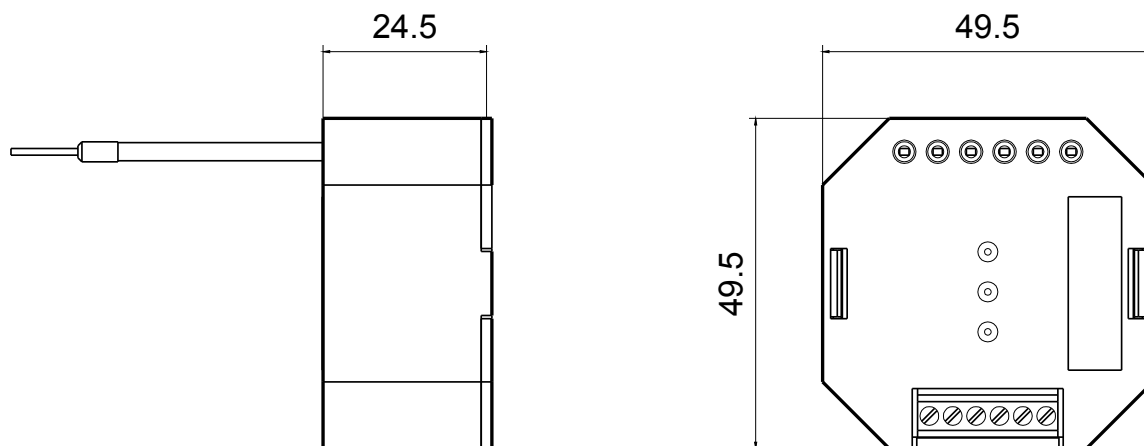
13.2.4 1M mechanika na DIN lištu

Periferní moduly CFox, RFox a Foxtrot



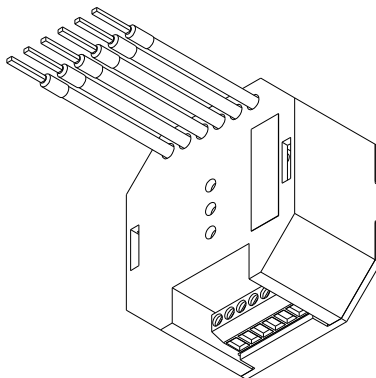
13.2.5 Modul do instalační krabice (vestavný)

Periferní moduly CFox, RFox



Poznámky:

- 1) podle varianty je modul osazen max. 6 samostatnými vyvedenými izolovanými vodiči (lanko zakončené nalisovanou návlečkou nebo pevný drát s průřezem dle typu modulu).
- 2) Na straně protější k vyvedeným vodičům může být pevná svorkovnice se šroubovými klecovými svorkami.
- 3) Modul je možno umístit do běžné instalační krabice (je-li s víčkem), v případě osazení např. pod zásuvku je nutno použít hlubokou instalační krabici (např. KOPOS KPR 68 nebo KPR 68/L), nebo krabici s bočním prostorem (např. KUH 1 nebo KUH 1/L)
- 4) parametry svorek modulu jsou uvedeny v [kapitole 13.3.3](#)



13.2.6 Modul s vyšším krytím s průchodkami

Modul je používán pro moduly, které se umísťují ve venkovním prostředí, vlhkém prostředí apod. Modul je vyroben z UV odolného polykarbonátu šedé barvy.

Montáž modulu:

Po uvolnění rychloupínacích šroubků jejich stlačením a pootočením o 90° se sejme víčko hlavice. Přes vývodku se zapojí do svorkovnice přívodní kabel doporučeného průměru.

Nasazením víka a zašroubováním rychloupínacích šroubků jejich opětovným stlačením a pootočením zpět o 90° je montáž ukončena a snímač je připraven k provozu.

Vlastní krabička se přišroubuje pomocí dvou vrtů 3 x 30 na stěnu nebo jinou podložku snímačem směrem dolů.

13.3 Parametry konektorů a svorkovnic modulů

V následujících kapitolách jsou uvedeny základní parametry konektorů a svorkovnic použitých na modulech CFox a RFox.

Informativní převodní tabulka průřezů a průměrů vodičů

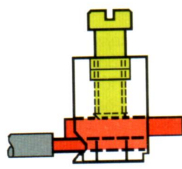
Jmenovitý průřez	Průměr vodiče		
	Metrický		AWG
	Plný vodič	Lankový vodič	
mm ²	mm	mm	–
0,22	0,51	0,53	24
0,34	0,63	0,66	22
0,5	0,9	1,1	20
0,75	1,0	1,2	18
1,0	1,2	1,4	-
1,5	1,5	1,7	16
2,5	1,9	2,2	14
4,0	2,4	2,7	12

13.3.1 Konektory se šroubovými svorkami, rozteč 5,08mm, moduly na DIN lištu

Konektory modulů na DIN lištu jsou standardní vyjímatelné konektory s klecovou svorkou ve vyjímatelné části s roztečí 5,08 mm.

Pro manipulaci se svorkou je doporučený plochý šroubovák se šířkou 3,5 mm. Podrobnější parametry svorek jsou uvedeny v následující tabulce:

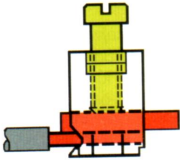
Tab. 13.3.1.1 Parametry svorky konektoru modulů na DIN lištu

Rozteč svorek		5,08
Typ svorky		Šroubová klecová
		
Délka odizolování vodiče	mm	7
Točivý moment utahování svorky		0,5 Nm
Rozměry vodičů		
Upínací rozsah	mm ²	0,1 ÷ 2,5
	AWG	26 ÷ 12
Jmenovité napětí	V	450
Jmenovitý proud	A	10
Materiál		
plast konektoru	Polyamide PA6.8, UL94-V0, CTI600V, GWT960 °C	
kontakt	poniklovaný fosfor-bronz	
klec	poniklovaná mosaz	
šroub	M3 z pozinkované oceli	

13.3.2 Svorkovnice 24A, moduly na DIN lištu

Svorkovnice periferních modulu jsou standardní klecové pevné svorky s roztečí 5,08 nebo 7,62 mm. Pro manipulaci se svorkou je určen plochý (se šířkou 3,5 mm) šroubovák. Podrobnější parametry svorek jsou uvedeny v následující tabulce.

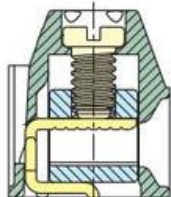
Tab. 13.3.2.1 Parametry svorkovnice 24 A modulů na DIN lištu

Rozteč svorek		5,08 nebo 7,62
Typ svorky		Šroubová klecová
		
Délka odizolování vodiče	mm	7
Točivý moment utahování svorky		0,5 Nm
Rozměry vodičů		
Upínací rozsah	mm ²	0,5 ÷ 4
Jmenovité napětí	V	750
Jmenovitý proud	A	24
Materiál		
plast konektoru	PA68 UL94VO	
kontakt	CuZn37+Ni+Sn	
klec	CuZn40 Pb2+Ni	
šroub	M3-C8R+Zn	

13.3.3 Svorkovnice, moduly do instalační krabice

Svorkovnice [periferních modulů v plastové krabici do instalační krabice](#) jsou standardní klecové pevné svorky s roztečí 3,5 mm. Pro manipulaci se svorkou je určen plochý (se šířkou 3,5 mm) šroubovák. Podrobnější parametry svorek jsou uvedeny v následující tabulce.

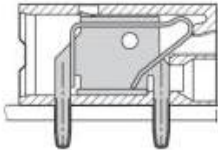
Tab. 13.3.3.1 Parametry svorkovnice modulů do instalační krabice

Rozteč svorek		3,5
Typ svorky		Šroubová klecová
		
Délka odizolování vodiče	mm	5
Točivý moment utahování svorky doporučený/maximální		0,2/0,25 Nm
Rozměry vodičů		
Upínací rozsah pro pevný vodič	mm ²	0,05 ÷ 1,5
Upínací rozsah pro slaněný vodič	mm ²	0,05 ÷ 1
Jmenovité napětí	V	300
Jmenovitý proud	A	17,5
Materiál		
plast konektoru	PA 6.6 UL94VO	
kontakt	Pocínovaná měděná slitina	
klec	Niklovaná slitina mědi	
šroub	M2, poniklovaná měděná slitina	

13.3.4 Svorkovnice miniaturní

Miniaturní svorkovnice, které používají některé vestavné moduly, např. [C-IT-0504S](#), a některé další periferní moduly, např. [S-WS-0400R-Merten](#), jsou bezšroubové (pružinové) pevné svorky s roztečí 2,5 mm. Pro vyjmutí vodiče ze svorky je nutno použít plochý šroubovák se šířkou 1,8 mm nebo vhodný hrot (delší jehla, špendlík). Podrobnější parametry svorek jsou uvedeny v následující tabulce.

Tab. 13.3.4.1 Parametry miniaturní svorkovnice

Rozteč svorek		2,5
Typ svorky		Bezšroubová
		
Délka odizolování vodiče	mm	5
Rozměry vodičů		
Upínací rozsah pro pevný vodič	mm ²	0,14 ÷ 0,5
Upínací rozsah pro slaněný vodič	mm ²	0,2 ÷ 0,5
Upínací rozsah pro slaněný vodič s návlečkou	mm ²	0,25 ÷ 0,5
Jmenovité napětí	V	200
Jmenovitý proud	A	6
Materiál		
TBD		

13.3.5 Svorkovnice pružinové „Push In“ 5,08 mm

Svorkovnice, které používají např. Moduly s vyšším krytím - [C-RQ-0400I](#), a některé další periferní moduly, jsou bezšroubové (pružinové) pevné svorky s roztečí 5 mm a technologií Push In. Technologie umožňuje zasunout vodič (pevný vodič, slaněný s návlečkou) bez použití nástroje či další ruky, pro vysunutí vodiče je nutno stisknout (šroubovákem nebo jiným nástrojem, jde i prstem) tlačítko nad otvorem pro vodič. Podrobnější parametry svorek jsou uvedeny v následující tabulce.

Tab. 13.3.5.1 Parametry miniaturní svorkovnice

Rozteč svorek		5 mm
Typ svorky		Bezšroubová, Push In
		
Délka odizolování vodiče	mm	8
Rozměry vodičů		
Upínací rozsah pro pevný vodič	mm ²	0,2 ÷ 1,5
Upínací rozsah pro slaněný vodič	mm ²	0,2 ÷ 1,5
Upínací rozsah pro slaněný vodič s návlečkou	mm ²	0,25 ÷ 1,5
Jmenovité napětí	V	300
Jmenovitý proud svorky	A	15
Materiál		
izolant	LCP GF	
kontakt	legovaná měď	

13.4 Parametry reléových výstupů, zásady správného použití

Binární výstupy systému se rozdělují na klasická elektromechanická relé, polovodičová relé (obvykle se používá zkratka SSR), jednoduché triakové výstupy a stejnosměrné polovodičové výstupy (někdy nazývané „tranzistorové výstupy“).

Výstupy systému řešené **elektromechanickým relé** jsou nejčastější a nejuniverzálnější výstupy s velkou odolností a univerzálností použití, ale mají také svoje omezení a vyžadují dodržování některých zásad:

1. relé má omezený počet sepnutí (vyjádřeno mechanickou a elektrickou životností kontaktu). Je nutno si uvědomit, že sepnutí a rozepnutí relé ve vteřinových intervalech jej zničí za několik měsíců ! Pro častější sepnutí než jednou za několik minut je nutno použít polovodičový výstup – obvykle SSR.
2. kapacitní (spínané zdroje LED, některé předřadníky zářivek atd..) a induktivní (cívky stykačů, ventilů atd...) zátěž výrazně snižuje maximální spínaný výkon každého relé a zároveň maximální počet sepnutí (elektrická životnost kontaktu). Podrobnější informace o vlivu kapacitní a induktivní zátěže jsou uvedeny v kapitole [Odrušení, aplikace odrušovacích prvků](#).
3. běžná relé, která nemají zvýšený maximální spínaný proud („inrush current“) nejsou vhodná pro spínání kapacitní zátěže. Pro kapacitní zátěž jsou vhodná relé systému s kontaktem 16 A, která jsou buď v [provedení zesíleném](#), nebo [s wolframovým předkontaktem](#).
4. všechny reléové výstupy základních i periferních modulů Foxtrot, CFox, RFox jsou provedeny bez interního jištění, takže jištění obvodu spínaného reléovým výstupem musí být vždy řešeno v rámci instalace. Taktéž [odrušovací a ochranné obvody](#) musí být v případě potřeby osazeny v rámci instalace systému.
5. rozepnuté relé NENÍ bezpečné oddělení obvodů ve smyslu ochrany před úrazem (izolační napětí rozepnutého kontaktu nesplňuje hodnoty pro bezpečné oddělení obvodů)
- 6.

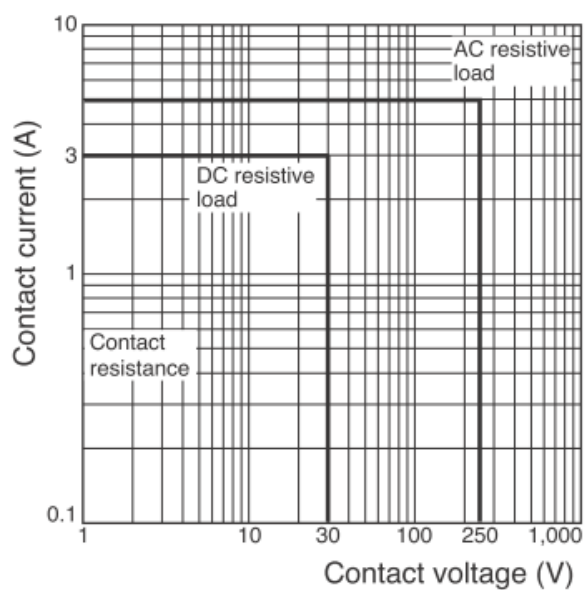
13.4.1 Relé 5A, základní moduly Foxtrot a periferní moduly CFox

Tyto relé mají osazeny např. základní moduly Foxtrot (CP-1005, CP1006 atd...), periferní moduly [C-HM-0308M](#), [C-IR-0202S](#) a další (viz [informace k jednotlivým modulům](#)).

Parametry samotného kontaktu relé (konkrétní modul může mít odlišné hodnoty !):

Max. spínaný proud	5 A při 230 VAC
	3 A při 30 VDC
Mechanická životnost	Min. 5000000 sepnutí
Elektrická životnost (při 5 A, 230 VAC)	Min. 100000 sepnutí
Elektrická životnost pro induktní zátěž DC13	Min. 100000 sepnutí
Elektrická životnost pro induktní zátěž AC15	Min. 100000 sepnutí
Doba sepnutí	Max. 10 ms
Doba rozeptnutí	Max. 10 ms
Frekvence spínání se jmenovitou zátěží	Max. 20 sepnutí / min
Minimální doporučené spínané napětí, proud	5 VDC, 100 mA

Zatěžovací charakteristika kontaktu:



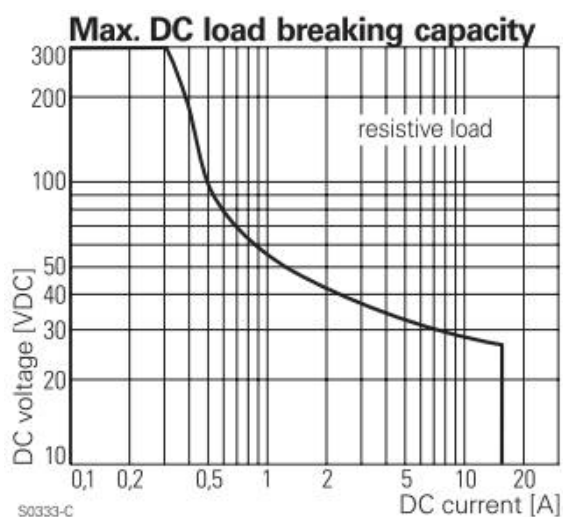
13.4.2 Relé 16 A (spínací proud 160 A), periferní moduly CFox, RFox

Tyto relé mají osazeny např. periferní moduly [C-OR-0011M-800](#), [C-LC-0202B](#), [C-HM-1121M](#), [R-HM-1121M](#) a další (viz [informace k jednotlivým modulům](#)).

Parametry samotného kontaktu relé (konkrétní modul může mít odlišné hodnoty !):

Jmenovitý proud		16 A při 230 VAC nebo 24 VDC
Max. přenášený proud		16 A
Max. spínací krátkodobý proud (žárovky) (zářivky)		165 A, max. 20 ms 800 A, max. 200 μs
Max. spínaný výkon	Odporová zátěž, žárovky, halogenové žárovky 230V	3680 W
	Zářivky s elektronickým předřadníkem	1000 VA
	Zářivky s kompenzací max. 64 μF	500 VA
Mechanická životnost		Min. 5000000 sepnutí
Elektrická životnost (při 16 A, 230 VAC, $\cos\phi = 1$)		Min. 100000 sepnutí
Elektrická životnost (1200 W žárovky)		Min. 6000 sepnutí
Elektrická životnost (620 W výbojky - standardní předřadník)		Min. 6000 sepnutí
Doba sepnutí		Max. 10 ms
Doba rozepnutí		Max. 5 ms
Minimální doporučené spínané napětí, proud		5 VDC, 100 mA
Materiál kontaktu		W (předkontakt) + AgSnO ₂

Zatěžovací charakteristika kontaktu:



13.4.3 Relé 16 A (spínací proud 80 A), periferní moduly CFox, RFox

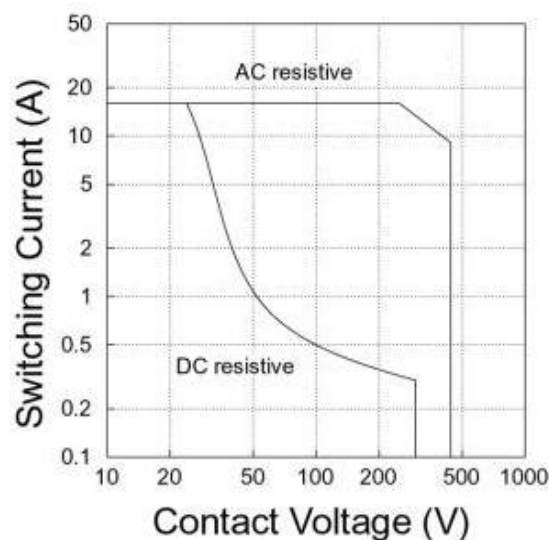
Tyto relé mají osazeny např. periferní moduly [C-OR-0008M](#), [C-OR-0202B](#), [R-OR-0001B](#) a další (viz [informace k jednotlivým modulům](#)). Spínací kontakt je řešen jako zesílený (krátkodobě 80 A), rozpínací kontakt je běžný, max. pouze 16 A.

Parametry samotného kontaktu relé (konkrétní modul může mít odlišné hodnoty !):

Jmenovitý proud	16 A při 230 VAC nebo 24 VDC	
Max. přenášený proud ($\cos\varphi = 1$)	20 A	
Max. spínací krátkodobý proud (pouze spínací kontakt !) ¹⁾	80 A, max. 20 ms	
Max. proud pro $\cos\varphi = 0,4$	3,5 A	
Max. spínaný výkon	Odporová zátěž, žárovky, halogenové žárovky 230V	3680 W
	Zářivky s elektronickým předřadníkem	1000 VA
	Zářivky s kompenzací max. 64 μF	500 VA
Mechanická životnost	Min. 20000000 sepnutí	
Elektrická životnost (při 16 A, 230 VAC)	Min. 100000 sepnutí	
Elektrická životnost (spínací proud 80 A)	Min. 10000 sepnutí	
Elektrická životnost („lamp test“ TV-5 dle UL 917)	Min. 25000 sepnutí	
Doba sepnutí	Max. 15 ms	
Doba rozepnutí	Max. 5 ms	
Minimální doporučené spínané napětí, proud	5 VDC, 100 mA	
Materiál kontaktu	AgSnO ₂	

¹⁾ Zesílený je pouze spínací kontakt, pro který platí hodnota 80 A, rozpínací kontakt je pouze 16 A (i špičkový krátkodobý proud).

Zatěžovací charakteristika kontaktu:



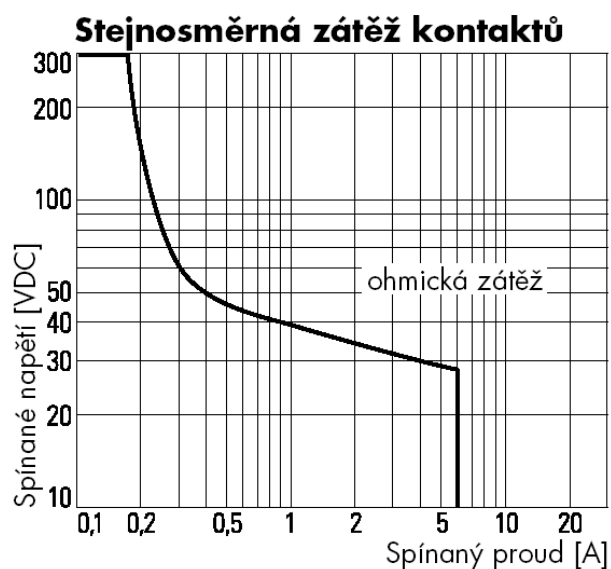
13.4.4 Relé 6 A, periferní moduly Foxtrot

Tyto relé mají osazeny např. periferní moduly Foxtrot IR-1501

Parametry samotného kontaktu relé (konkrétní modul může mít odlišné hodnoty !):

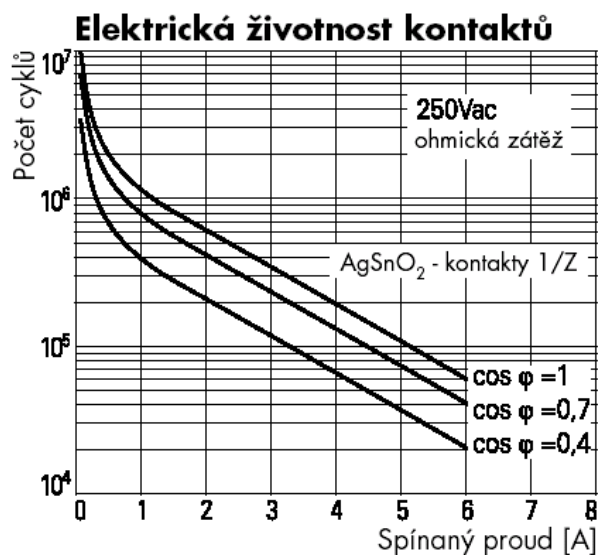
Jmenovitý proud	6 A při 230 VAC nebo 24 VDC
Max. spínaný krátkodobý proud	6 A
Max. proud pro $\cos\varphi = 0,4$	6 A
Mechanická životnost	Min. 5000000 sepnutí
Elektrická životnost (při 16 A, 230 VAC)	Min. 100000 sepnutí
Elektrická životnost pro induktivní zátěž DC13	Min. 100000 sepnutí
Elektrická životnost pro induktivní zátěž AC15	Min. 100000 sepnutí
Doba sepnutí	typ. 10 ms
Doba rozepnutí	typ. 4 ms
Minimální doporučené spínané napětí, proud	12 V, 500 mA
Materiál kontaktu	AgSnO ₂

Zatěžovací charakteristika kontaktu:



Křivka elektrické životnosti kontaktů

Křivka uvádí elektrickou životnost (počet sepnutí) kontaktu v závislosti na charakteru spínané střídavé zátěže (výkon, $\cos\varphi$).



13.4.5 Polovodičové relé 1 A

Tyto relé mají osazeny např. základní moduly Foxtrot CP-10x6 a CP-10x8 (DO0, DO1)

Parametry samotného spínacího prvku (konkrétní modul může mít odlišné hodnoty !):

Jmenovitý proud (při teplotě 25 °C)	1 A
Max. proud při teplotě okolí 50 °C	0,7 A
Rozsah provozního napětí	20 ÷ 260 VAC
Max. spínaný krátkodobý proud	1 A
Min. spínaný proud	5 mA
Zbytkový proud rozepnutého výstupu	< 1 mA
Zbytkové napětí sepnutého výstupu	< 1,6 V _{ef}

13.5 Ochrana proti přepětí, výběr a instalace SPD

Následující kapitoly se věnují ochraně stavby před bleskem a přepětím dle ČSN EN 62305, stručně popisují zásady správného výběru a instalace SPD (přípraveno ve spolupráci s firmami SALTEK a HAKEL)

13.5.1 Základní pojmy, stanovení požadavků na SPD

Pro účely normy ČSN EN 62305 jsou zavedeny 4 hladiny ochrany před bleskem (LPL). Pro každou je stanoven soubor maximálních a minimálních hodnot.

Z těchto hodnot vycházejí požadavky pro dimenzování SPD. Pro objekty v hladině LPL I je požadavek na svodovou schopnost svodiče bleskových proudů v součtu $I_{imp}=100\text{kA}$, pro LPL II je požadavek bezpečně svést proud 75 kA a pro objekty v hladině LPL III a IV je požadavek svést v součtu 50 kA.

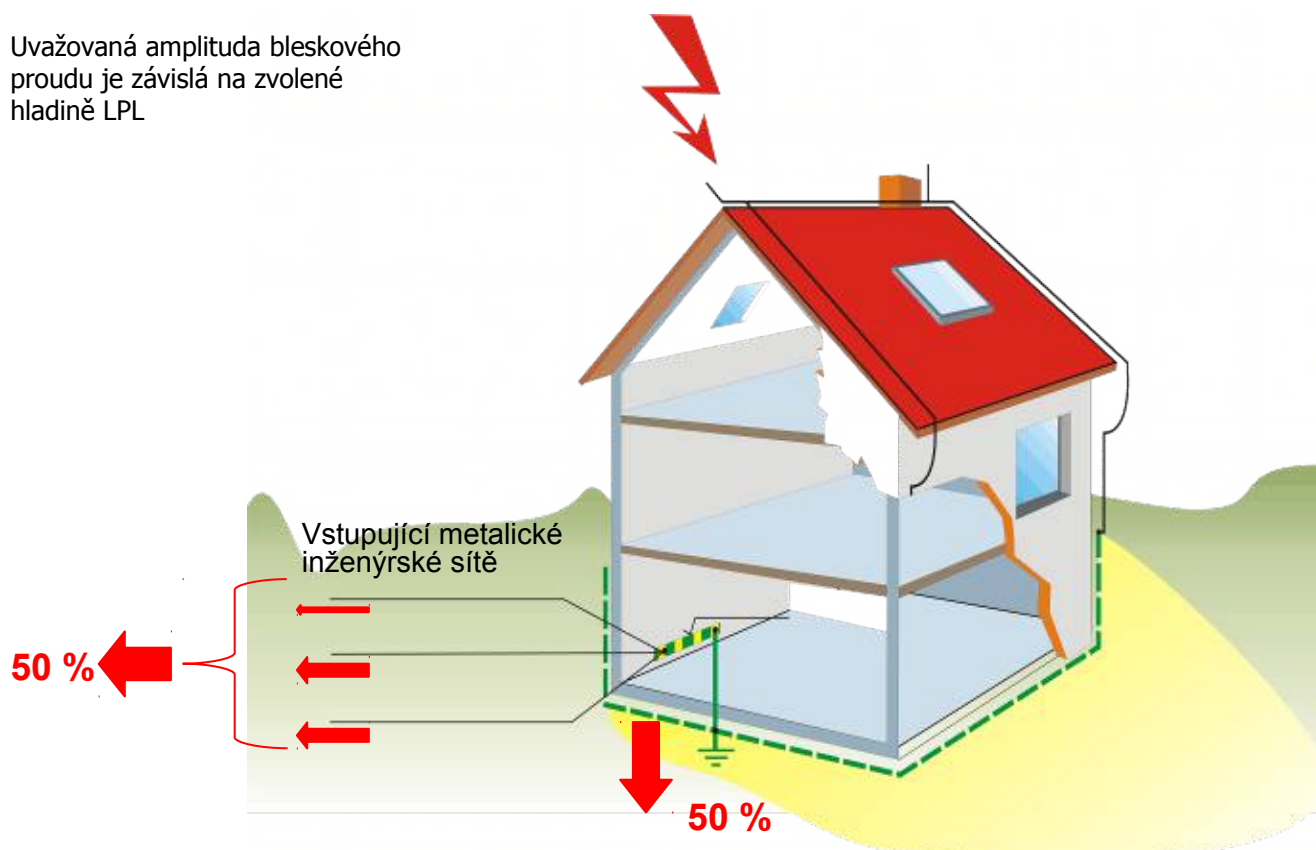
Příklady zapojení a doporučené prvky v dalších kapitolách již uvažujeme pouze pro hladiny ochrany LPL III a LPL IV.

Pro tyto hladiny je hodnota vrcholového proudu $I = 100\text{ kA}$.

Dělení bleskového proudu při výboji do stavby

Zjednodušeně lze uvažovat, že 50 % bleskové proudu je odvedeno pomocí LPS do země a zbylých 50 % se může dostat na náhodné svody a vodivé přívody, mezi které se dělí opět přibližně rovnoměrně, pokud mají dostatečný průřez pro vedení dílčího bleskového proudu. V datových sítích se vzhledem k malému průřezu vodičů uvažuje maximálně 5 % z celkového bleskového proudu.

Uvažovaná amplituda bleskového proudu je závislá na zvolené hladině LPL



Na jednotlivé vodiče se proud dělí opět přibližně rovnoměrně. U sítí TN-C-S se dílčí bleskové proudy na jednotlivých vodičích uvažují jako u TN-C. U TN-S lze v některých případech rozpočítat na 5 vodičů.

Příklad: Uvažujeme přívod do domu 3f síť TN-C (3+0), inženýrské sítě (voda, plyn) jsou vedeny plastovým potrubím a tudíž je neuvažujeme. Případný telefonní kabel zanedbáme. Z tohoto nám vychází hodnota bleskového proudu, který se může dostat na přívod do domu na 50 kA (50% z hodnoty vrcholového proudu).

Tabulka pro volbu svodové schopnosti I_{imp} pro silnoprůdové vedení:

Příklad: pro LPL III a LPL IV, bleskový proud 50 kA a síť TN-C 3+0 nám z tabulky vychází svodová schopnost SPD 12,5 kA

LPL	Maximální proud příslušný k LPL	Počet vodičů (n)	Síť NN			
			TN-C	TN-S		
				Režim připojení		
				CT1	CT2	
			L-PEN	L-PE N-PE	L-N	L-PE
1 nebo neznámá	200 kA		I_{imp} (kA)			
		5	-	20	20	80
		4	25	-	-	-
		3	-	33,3	33,3	66,7
		2	50	-	-	-
2	150 kA		I_{imp} (kA)			
		5	-	15	15	60
		4	18,8	-	-	-
		3	-	25	25	50
		2	37,5	-	-	-
3 nebo 4	100 kA		I_{imp} (kA)			
		5	-	10	10	40
		4	12,5	-	-	-
		3	-	16,7	16,7	33,3
		2	25	-	-	-

Příklad: pro LPL III a LPL IV, bleskový proud 50 kA a síť TN-C 3+0 nám z tabulky vychází svodová schopnost SPD 12,5 kA

Dle IEC 61643-11 se svodiče přepětí (SPD) označují:
Typ 1 (někdy také označovaný jako B), Typ 2 (C), Typ 3 (D)

Rozhodující parametry k určení SPD**1) Napájecí síť**

Síť – TN
- TN-C
- TN-CS
- TN-S

síť - TT - SPD (1+1; 3+1) TN-S (nelze použít (2+0; 4+0) TN-S)

síť - IT - speciální SPD pro IT síť

2) Nejvyšší provozní trvalé napětí U_c

Nejvyšší napětí, které může být trvale připojeno na svorky SPD, musí být rovno nebo vyšší než jmenovité napětí sítě. Pozor na DC pro FV systémy !!!

3) Impulzní proud I_{imp} (10/350μs)

Pro klasifikaci SPD typu 1

- SPD musí tento proud bezpečně svést
- bez zjevného poškození
- bez vybočení z teplotní stability
- nesmí vykazovat známky průrazu, nebo přeskočení

4) MAXIMÁLNÍ VÝBOJOVÝ PROUD $I_{\max}$ (8/20 μ s)

- vrcholová hodnota proudu protékající SPD (8/20)
- Pro klasifikaci SPD typu 1 a typu 2

SPD musí tento proud bezpečně svést :

- Bez zjevného poškození
- Bez vybočení z teplotní stability
- Nesmí vykazovat žádné známky přeskočení
- Nesmí vykazovat žádné známky průrazu

5) Jmenovitý výbojový proud I_n (8/20 μ s)

Vrcholová hodnota proudu procházejícího SPD s tvarem impulsu proudu 8/20, používá se pro klasifikaci zkoušek SPD typu 1 i typu 2. SPD musí tento proud minimálně 15x svést bez podstatných změn jeho vlastností.

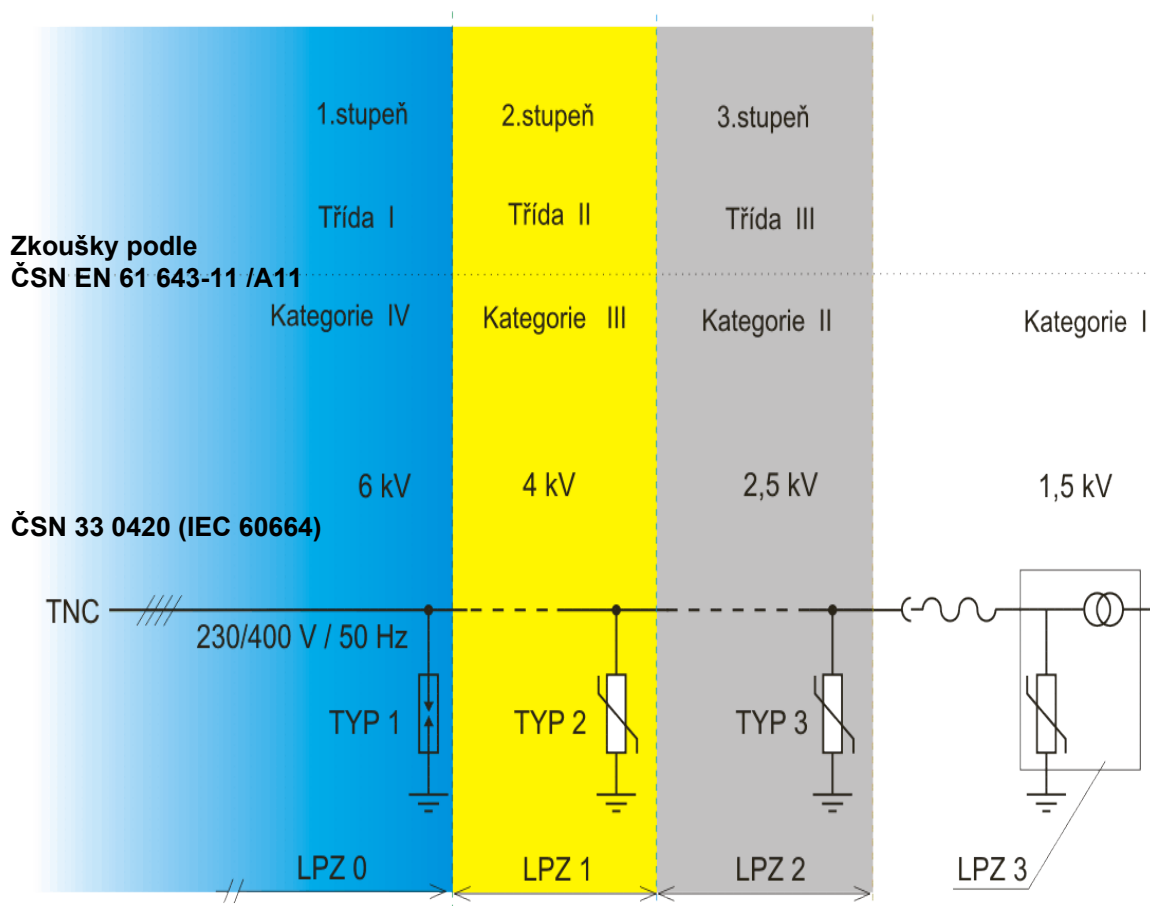
6) Napět'ová ochranná hladina U_p

Maximální velikost napětí změřeného na svorkách SPD během působení zkušebních impulsů se stanoveným tvarem vlny a amplitudou.

U_p – musí být nižší, než výdržné napětí U_w chráněného zařízení !

7) Impulzní výdržné napětí U_w

Impulzní výdržné napětí U_w má být pro silnoproudá vedení a svorky stanoveno podle IEC 60664-1, pro telekomunikační vedení a svorky zařízení podle ITU-T K20 a K.21, pro jiná vedení a svorky podle informací získaných od výrobce.



Ochrana proti přepětí

Přepětí

Napětí přesahující nejvyšší dovolenou hodnotu provozního napětí v elektrickém obvodu.

Druhy přepětí

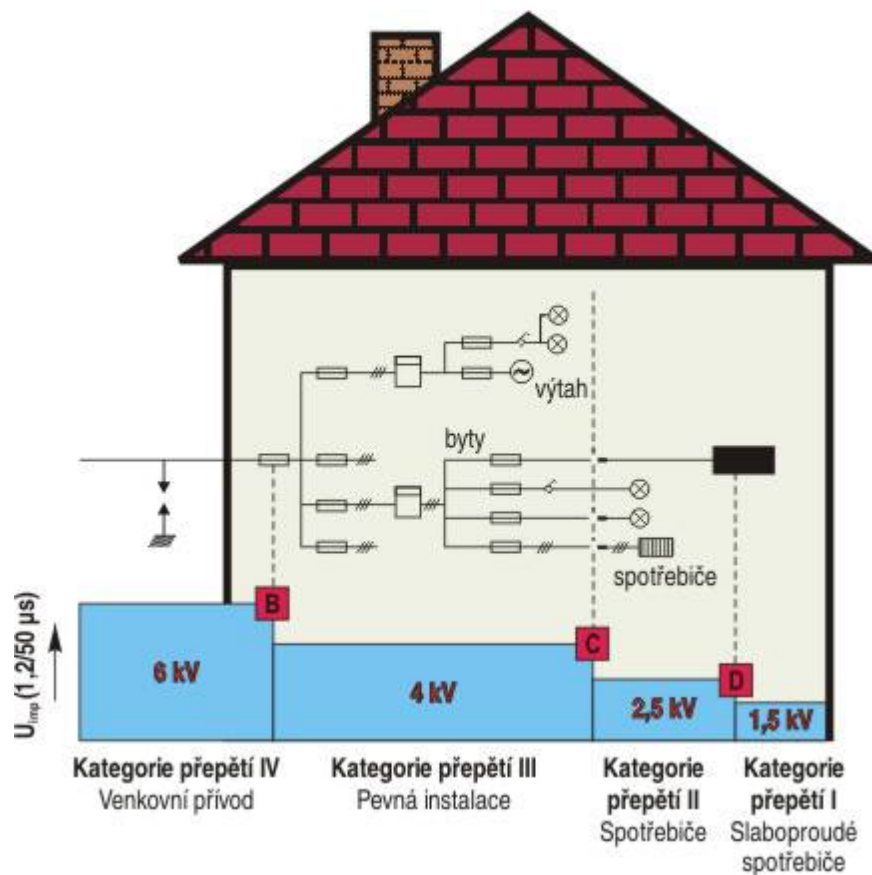
spínací přepětí

atmosférická přepětí

Impulsní výdržné napětí U_{imp}

ČSN EN 60664-1

pro sítě nn 230 / 400 V



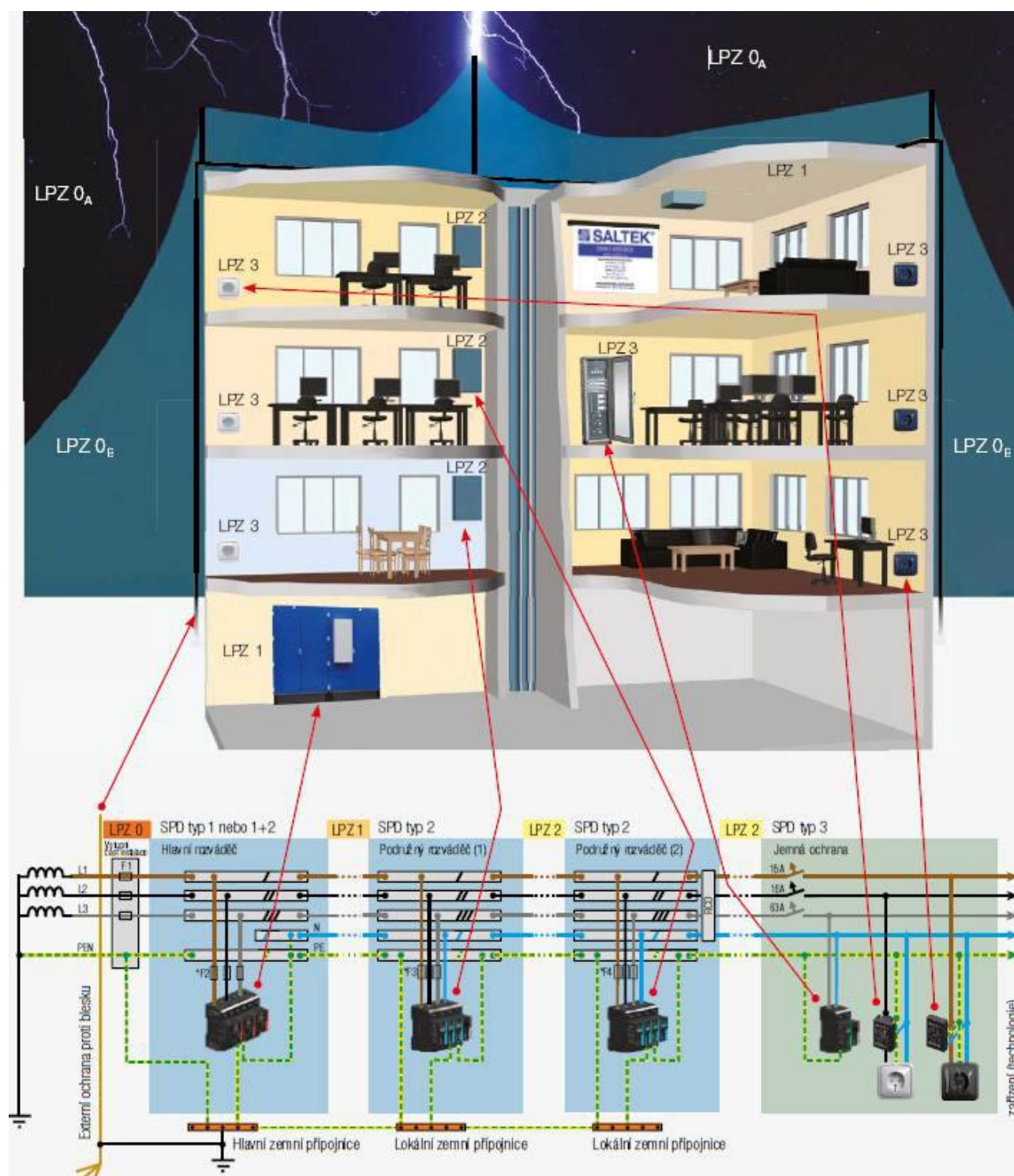
Zařízení impulsní výdržné kategorie IV 6 kV – je určeno pro použití na začátku elektrické instalace v budovách. Příkladem takových zařízení jsou elektroměry, jističe, pojistky, proudové chrániče apod.

Zařízení impulsní výdržné kategorie III 4 kV – je součástí pevných elektrických instalací; patří sem také zařízení se zvláštními požadavky na spolehlivost a použitelnost. Příkladem takových zařízení mohou být mj. elektrické přístroje (např. jističe, pojistky, odpínače, stykače, proudové chrániče atd.).

Zařízení impulsní výdržné kategorie II 2,5 kV – je určeno pro připojení k pevné elektrické instalaci. Příkladem takových zařízení je přenosné elektrické nářadí, spotřebiče pro domácnost apod.

Zařízení impulsní výdržné kategorie I 1,5 kV (kategorie přepětí I) – je určeno pro připojení k obvodům, ve kterých jsou aplikována opatření pro snížení přechodných přepětí na požadovanou nízkou úroveň.

Rozdělení objektu na tzv. Zóny ochrany před bleskem (LPZ) a umístění SPD



Princip snižování přepětí pomocí zón spočívá v postupném snižování úrovně přepětí na hodnotu bezpečnou, která dané zařízení nebo technologii nepoškodí. Pro dosažení bezpečné hodnoty přepětí se celý objekt rozdělí do jednotlivých zón a při průchodu z jedné zóny do druhé se instaluje SPD.

LPZ 0_A :

Zóny, jejíž body jsou vystaveny přímým úderům blesku, a proto by jimi mohl být přenášen úplný bleskový proud. Vyskytuje se zde netlumené elektromagnetické pole.

LPZ 0_B :

Zóny, jejíž body nejsou vystaveny přímým úderům blesku, avšak vyskytuje se zde netlumené elektromagnetické pole.

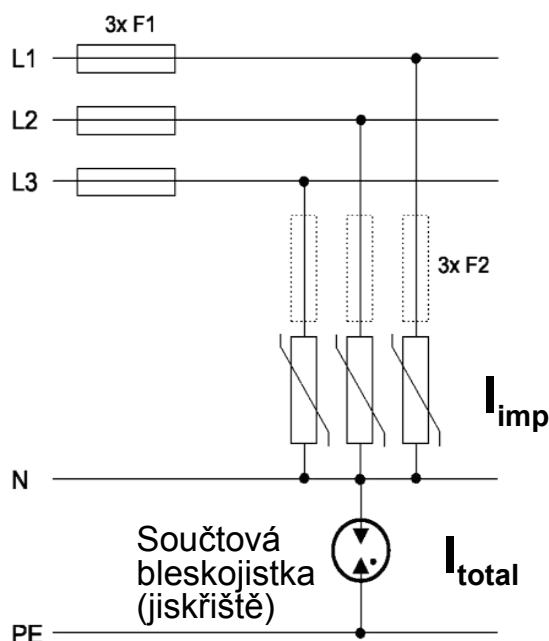
LPZ 1 :

Zóny, jejíž body nemohou být zasaženy přímým úderem blesku a kde jsou proudy ve všech vodivých částech značně redukovány ve srovnání se zónami LPZ 0A a LPZ 0B. V této oblasti již může být elektromagnetické pole zatlumené.

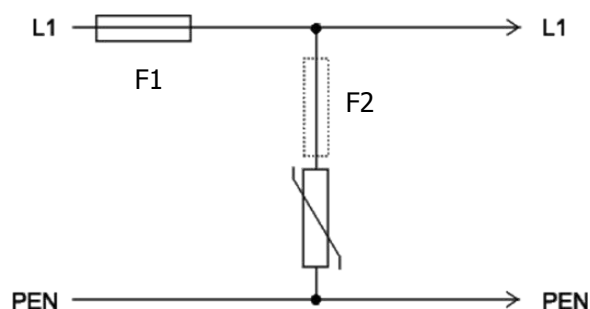
Následné zóny (LPZ 2, atd.):

Pokud je požadována další redukce svodových proudů nebo elektromagnetického pole, je třeba projektově zabezpečit tzv. následné zóny.

Standardně je doporučováno na rozhraní LPZ 0→1 vkládat tzv. 1. stupeň ochrany konkrétně svodič bleskového proudu třídy I zkoušený bleskovým proudem $I_{imp}(10/350)$. Na rozhraní LPZ 1→2 se doporučuje vkládat 2. stupeň ochrany – svodič napětí třídy II zkoušený zkušebním impulsem $I_n(8/20)$. Na rozhraní LPZ 2→3 a následně podél navazujícího vedení je potom doporučováno osazovat po cca 10m tzv. 3. stupeň ochrany třídy III rovněž zkoušený zkušebním impulsem $I_n(8/20)$

Zapojení v módu „3+1“**Předjištění**

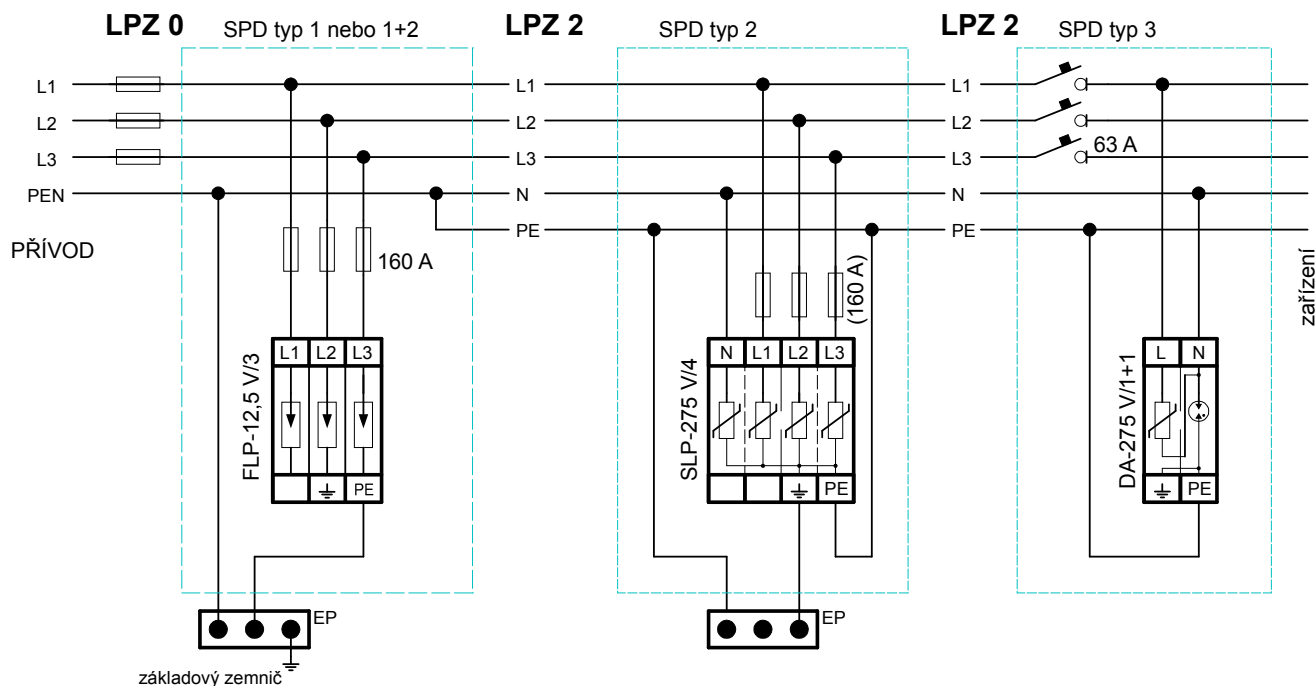
V případě, že hlavní jištění F1 má vyšší hodnotu než doporučené předjištění výrobce, předradí se před SPD doporučené předjištění F2 (pojistky s charakteristikou gL/gG).



13.5.2 Příklad třístupňové koordinované ochrany v silových rozvodech

Použití třístupňové ochrany prakticky vyhovuje pro všechny druhy aplikací.

Zapojení ochrany Typ 1 (svodič bleskového proudu) hlavního přívodu pro objekty s hlavním jištěním do 63A připojené zemním kabelem, síť TN-C pro LPL III (rodinné domky, menší administrativní budovy, zemědělské objekty a obytné domy) a LPL IV (objekty a haly bez výskytu osob a vnitřního vybavení).



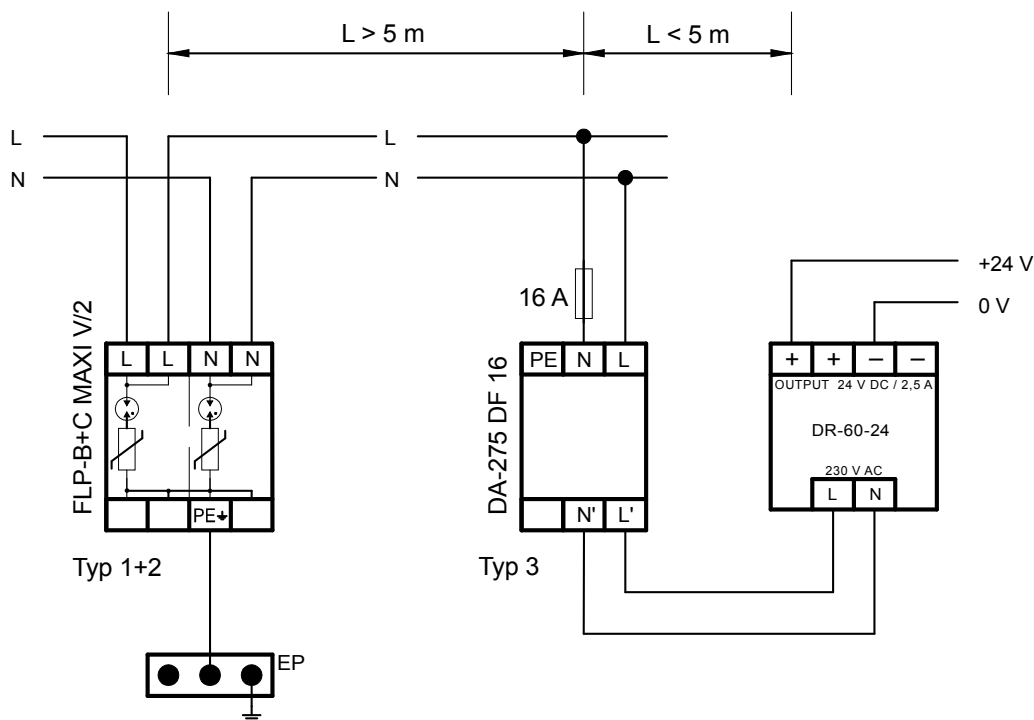
Obr. 13.5.2.1 Příklad zapojení koordinované třístupňové ochrany silových rozvodů

Poznámky:

1. Příklad znázorňuje umístění SPD v jednotlivých rozvaděčích (rozvodnicích)
2. jištění svodiče přepětí použijeme pouze v případě, že hlavní předjištění je víc než 160 A (v průmyslových aplikacích předjištění použijeme vždy z důvodu periodických revizí).
3. Pro správnou koordinaci mezi SPD Typ 1 a Typ 2 je nutná délka kabelu alespoň 10m nebo použít rázovou oddělovací tlumivku (správné řešení koordinace SPD – viz následující příklad).

13.5.3 Koordinace SPD při umístění ŘS v hlavním rozvaděči nebo blízko něj

Při aplikaci s řídicím systémem se využívá SPD typ 3 s vysokofrekvenčním filtrem, který systém nejen chrání před přepětím ale i před šumy které se vyskytují v sítích nízkého napětí. Zapojení SPD typ 3 s vf filtrem je možné provést následovně.



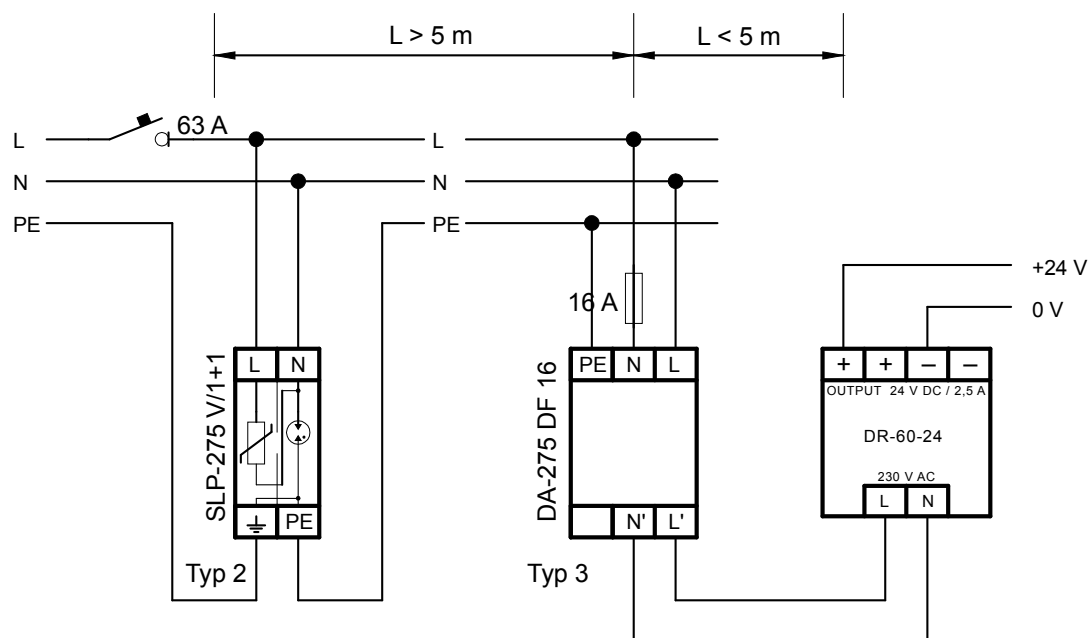
Obr. 13.5.3.1 Příklad zapojení koordinované ochrany SPD Typ 1+2 a SPD Typ 3 s VF filtrem

Poznámky:

1. Příklad znázorňuje koordinaci SPD (dodržení správných délek kabelů) mezi SPD v jednotlivých rozvaděcích (rozvodnicích)
2. Při nedodržení koordinační vzdálenosti mezi jednotlivými stupni je nutné instalovat oddělovací tlumivky RTO. (viz část „Zabezpečení správné koordinace SPD“).

13.5.4 SPD při umístění ŘS v podružném rozvaděči

Při aplikaci s řídicím systémem se využívá SPD typ 3 s vysokofrekvenčním filtrem, který systém nejen chrání před přepětím ale i před šumy které se vyskytují v sítích nízkého napětí. Zapojení SPD typ 3 s vf filtrem je možné provést následovně.



Obr. 13.5.4.1 Příklad zapojení koordinované ochrany SPD Typ 2 a SPD Typ 3 s VF filtrem

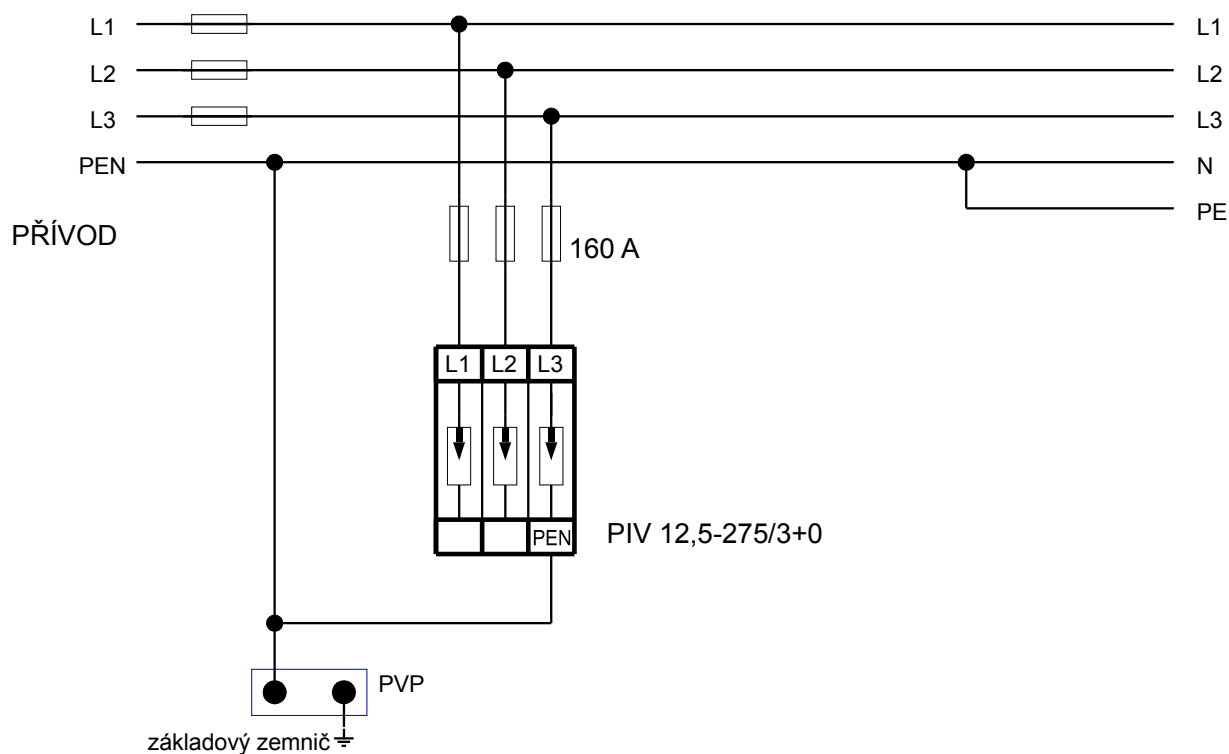
Poznámky:

1. Příklad znázorňuje koordinaci SPD (dodržení správných délek kabelů) mezi SPD v jednotlivých rozvaděcích (rozvodnicích)
2. Při nedodržení koordinační vzdálenosti mezi jednotlivými stupni je nutné instalovat oddělovací tlumivky RTO. (viz kapitola [koordinace SPD](#)).

13.5.5 Ochrana hlavního přívodu TN-C, 3f, 230 V, rozhraní LPZ 0/1, Typ 1

Zapojení ochrany Typ 1 (svodič bleskového proudu) hlavního přívodu pro objekty s hlavním jištěním do 63A připojené zemním kabelem, síť TN-C pro LPL III (rodinné domky, menší administrativní budovy, zemědělské objekty a obytné domy) a LPL IV (objekty a haly bez výskytu osob a vnitřního vybavení).

Pro správnou koordinaci mezi T1 a T2 je nutná délka kabelu alespoň 10m nebo použít rázovou oddělovací tlumivku (PI-L).



Obr. 13.5.5.1 Příklad zapojení svodiče bleskového proudu PIV 13,5-275/3+0

Poznámky:

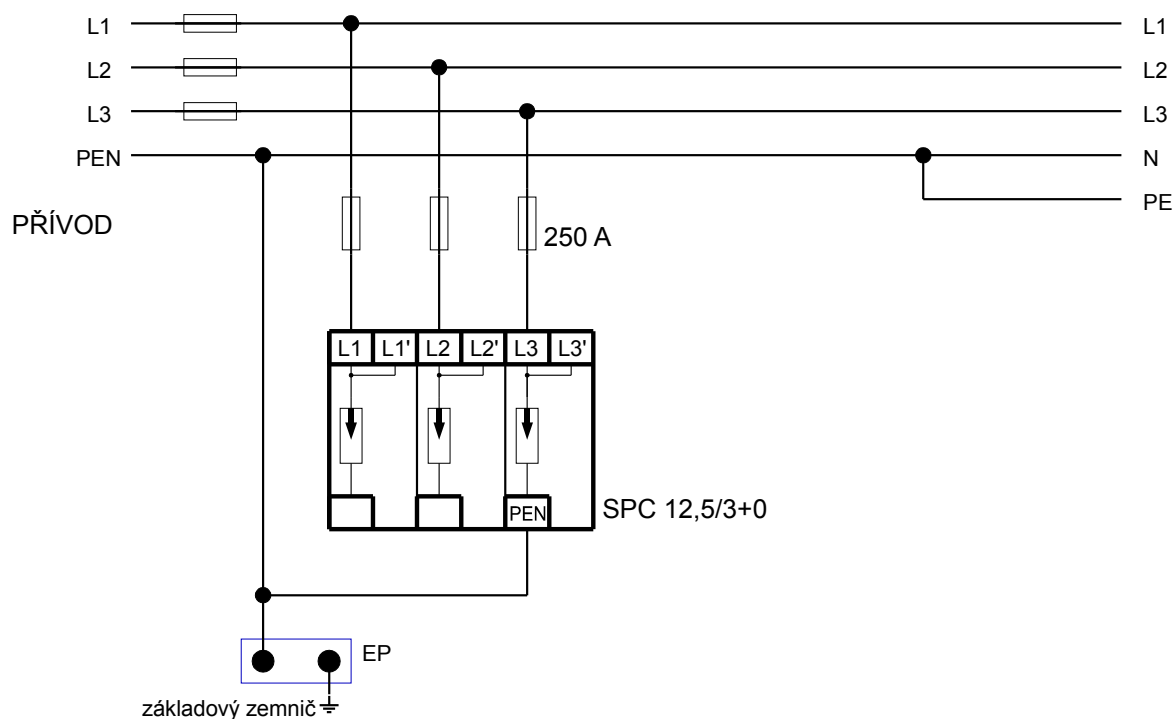
- 1) jištění svodiče přepětí použijeme pouze v případě, že hlavní předjištění je víc než 160 A (v průmyslových aplikacích předjištění použijeme vždy z důvodu periodických revizí).

13.5.6 Ochrana hlavního přívodu TN-C, 3f, 230 V, rozhraní LPZ 0/1, Typ 1+2

Zapojení ochrany Typ 1+2 (svodič bleskového proudu a spínacího přepětí) hlavního přívodu pro objekty s hlavním jištěním do 63A připojené zemním kabelem, síť TN-C pro LPL III (rodinné domky, menší administrativní budovy, zemědělské objekty a obytné domy) a LPL IV (objekty a haly bez výskytu osob a vnitřního vybavení).

Koordinace mezi T1 a T2 je zajištěna z výroby, max. impulzní proud (10/350) 12,5 kA.

SPC 12,5/3+0 je svodič bleskových proudů typu 1+2 podle normy IEC 61643-1. Instaluje se na rozhraní LPZ 0 - 1 (podle IEC 1312-1 a EN 62305), kde zajišťuje vyrovnávání potenciálů a likvidaci spínacího přepětí, které vzniká v rozvodných napájecích sítích vstupujících do objektu, především v silových napájecích systémech typu TNC (3+0, ev. 1+0). Pro další provozované systémy jako jsou TN-S a TT v módu 1+1 nebo 3+1 je hardware SPC doplněn o výkonovou bleskojistku pro vyrovnání potenciálu mezi N a PE.



Obr. 13.5.6.1 Příklad zapojení svodiče bleskového proudu SPC 12,5/3+0

Poznámky:

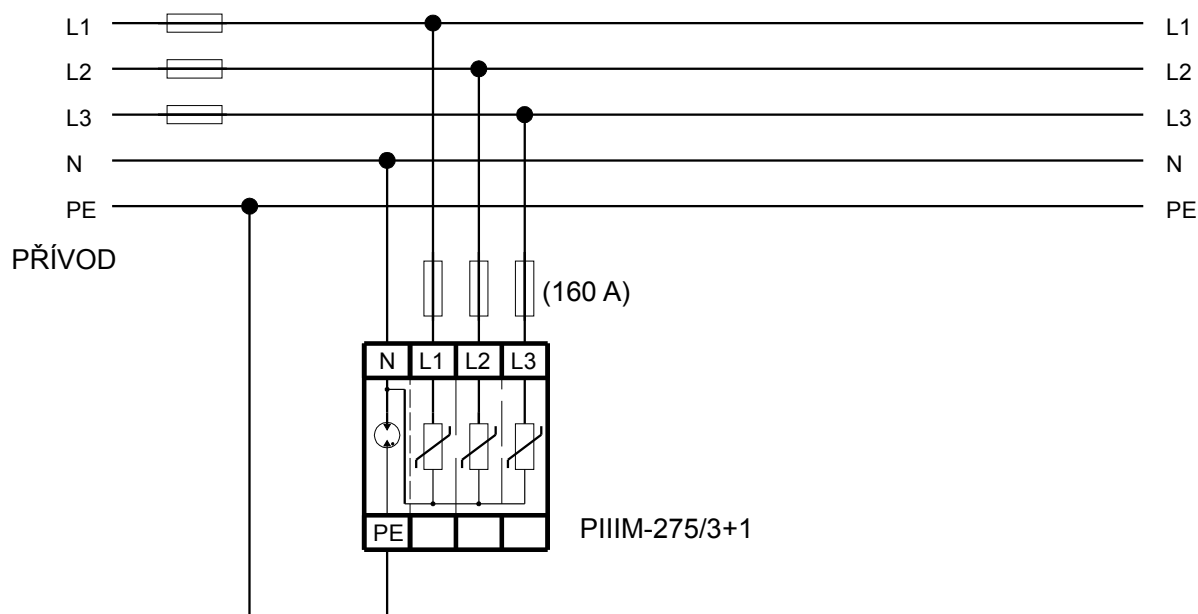
- 1) jištění svodiče přepětí použijeme pouze v případě, že hlavní předjištění je víc než 250 A.
- 2) dvojité svorky přístroje (L1, L1') umožňují zapojení "V" při proudové zatížitelnosti do 63 A (jištění svodiče je při zapojení „V“ max. 63 A).

13.5.7 Ochrana napájecí sítě TN-S, 3f, 230 V, rozhraní LPZ 1/2, Typ 2

Pro ochranu napájecí sítě na rozhraní LPZ 1/2, Typ 2 instalujeme, obvykle do podružného rozvaděče svodiče přepětí, např. PIIIM-275/3+1, což je varistorový svodič přepětí pro 3f sítě TN-S, maximální výbojový proud (8/20) 50 kA.

PIIIM **Vseries** je varistorový svodič přepětí typu 2 podle normy ČSN EN 61643-11. Instaluje se na rozhraní zón LPZ 1–2 (podle IEC 1312-1 a ČSN EN 62305), kde zajišťuje vyrovnávání potenciálů a likvidaci spínacího přepětí, které vzniká v rozvodných napájecích sítích vstupujících do objektu. Hlavní použití svodiče přepětí PIIIM **Vseries** je ve všech oblastech průmyslu i obytných budovách. Instalují se do podružného rozvaděče nebo do ovládací skříně.

Označení M specifikuje konstrukční provedení s výměnným modulem.



Obr. 13.5.7.1 Příklad zapojení svodiče přepětí PIIIM-275/3+1

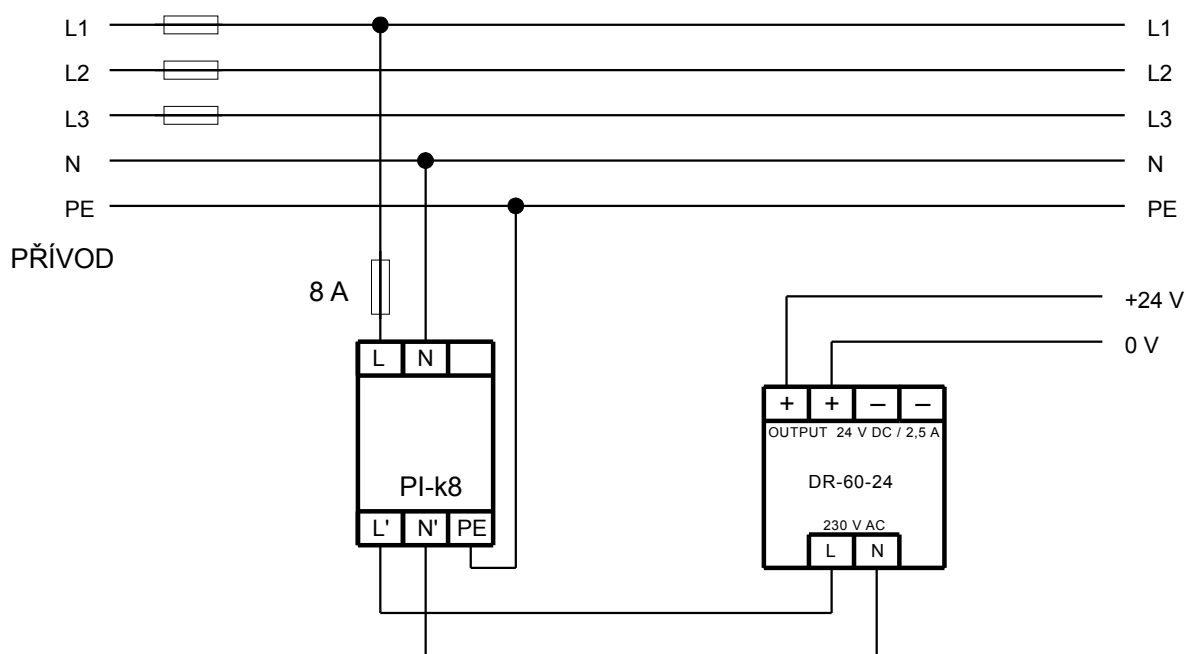
Poznámky:

- 1) lze použít i svodiče 4+0, ale vzhledem k vyšší nebezpečnosti příčného přepětí (L-N) je výhodnější použít ochrany 3+1

13.5.8 Ochrana zařízení 1f, 230 V, rozhraní LPZ 2/3, Typ 3

Pro ochranu zařízení napájeného ze sítě 230 V instalujeme do rozvaděče, který je co nejbližší chráněnému zařízení svodič přepětí Typ 3, např. PI-k8.

PI-k je jednofázový svodič přepětí typu 3 podle normy EN 61643-11, který je doplněn o vysokofrekvenční filtr. Vyrábí se v ucelené řadě pro jmenovité proudy 8, 16, 25, 32 s určením pro aplikace v sítích TN-S. Ochrany jsou uzpůsobeny k montáži na DIN lištu 35mm. PI-k jsou určeny k ochraně jednofázových elektronických zařízení v rozvodech sítí nn před transientním přepětím a vysokofrekvenčním rušením. Jsou osazeny světelnou signalizací správné funkce (zelená kontrolka). V případě požadavku na odpojení chráněného obvodu při poruše svodiče přepětí je k dispozici varianta PI-k8 OFF, která při poruše odpojí výstupní svorky přerušuje se napájení).



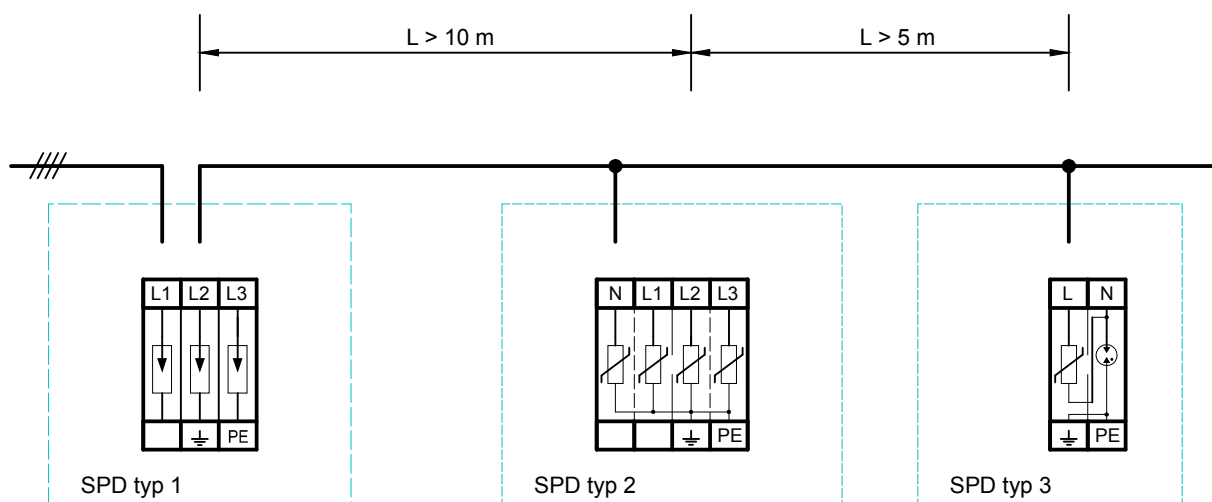
Obr. 13.5.8.1 Příklad zapojení svodiče přepětí PI-k8 – ochrana napájecího zdroje systému

Poznámky:

1. Pro předjištění ochrany použijeme pojistku max. 8A nebo jistič B6A.

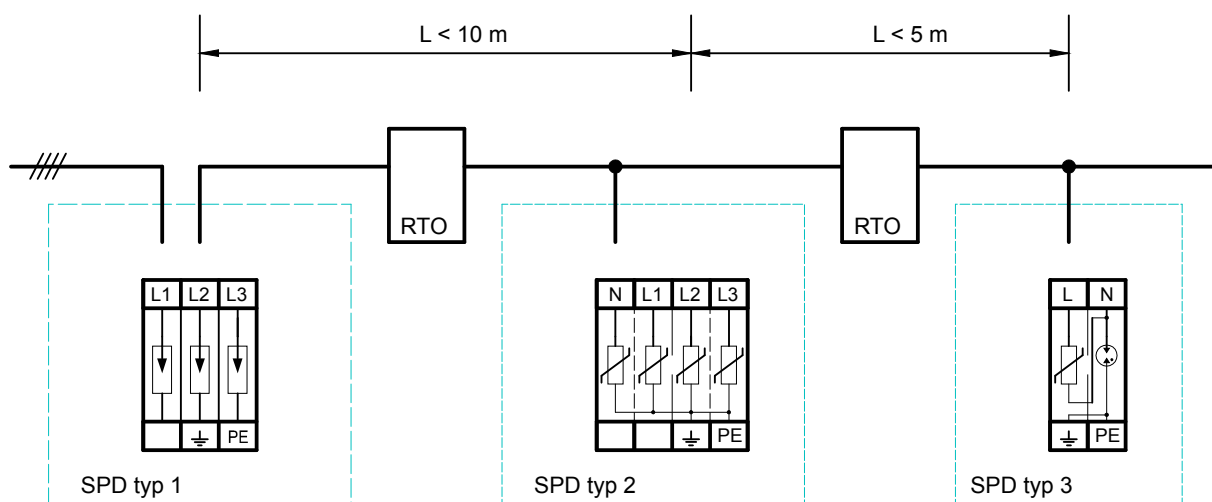
13.5.9 Koordinace SPD, rázové oddělovací tlumivky

Pro správnou funkci SPD v instalaci musí být zabezpečena správná vzájemná koordinace – tj. zajištění min. požadované impedance mezi jednotlivými stupni SPD. Toho dosáhneme buď minimálně danou délkou kabelu (obr. 13.5.9.1), při nedodržení min. délky vložením rázové oddělovací tlumivky RTO (obr. 13.5.9.2). Správný výběr oddělovacích tlumivek je vhodné řešit dle dokumentace výrobce SPD.



Obr. 13.5.9.1 Koordinace zabezpečena délkou vodiče mezi jednotlivými stupni SPD

Když není dodržena koordinační délka vodičů je nutné mezi jednotlivé stupně instalovat oddělovací tlumivky RTO:



Obr. 13.5.9.2 koordinace zajištěna instalací oddělovací tlumivky RTO

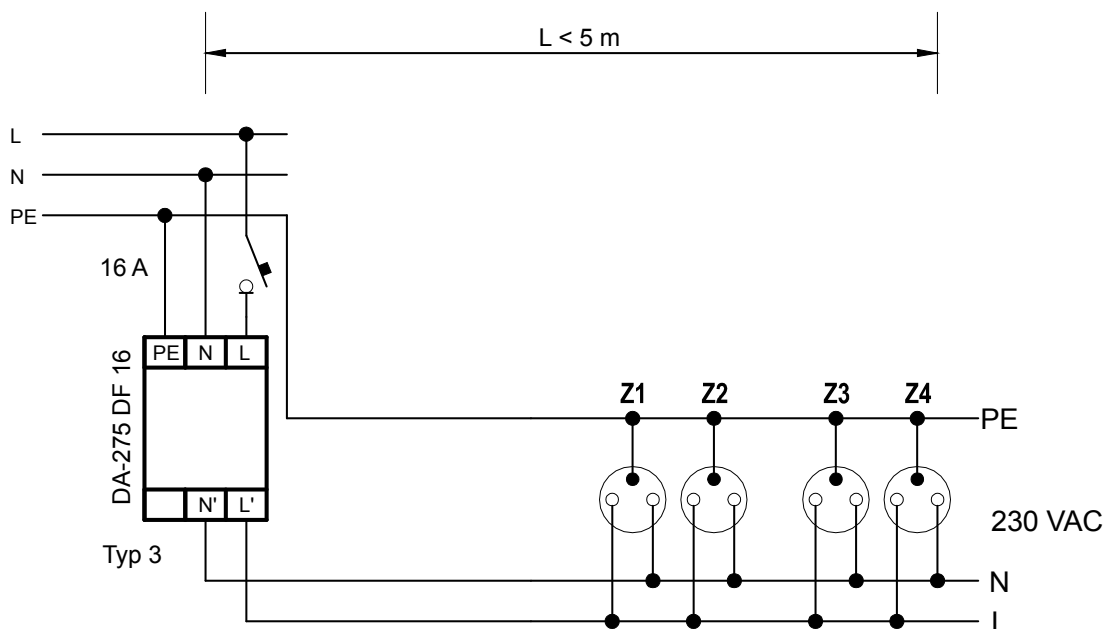
13.5.10 Ochrana zásuvkových obvodů

Pro ochranu zásuvkových obvodů můžeme použít řadu SPD Typ 3, buď v provedení s VF filtrem (lepší řešení pro citlivější elektroniku), nebo základní ochrany bez VF filtru.

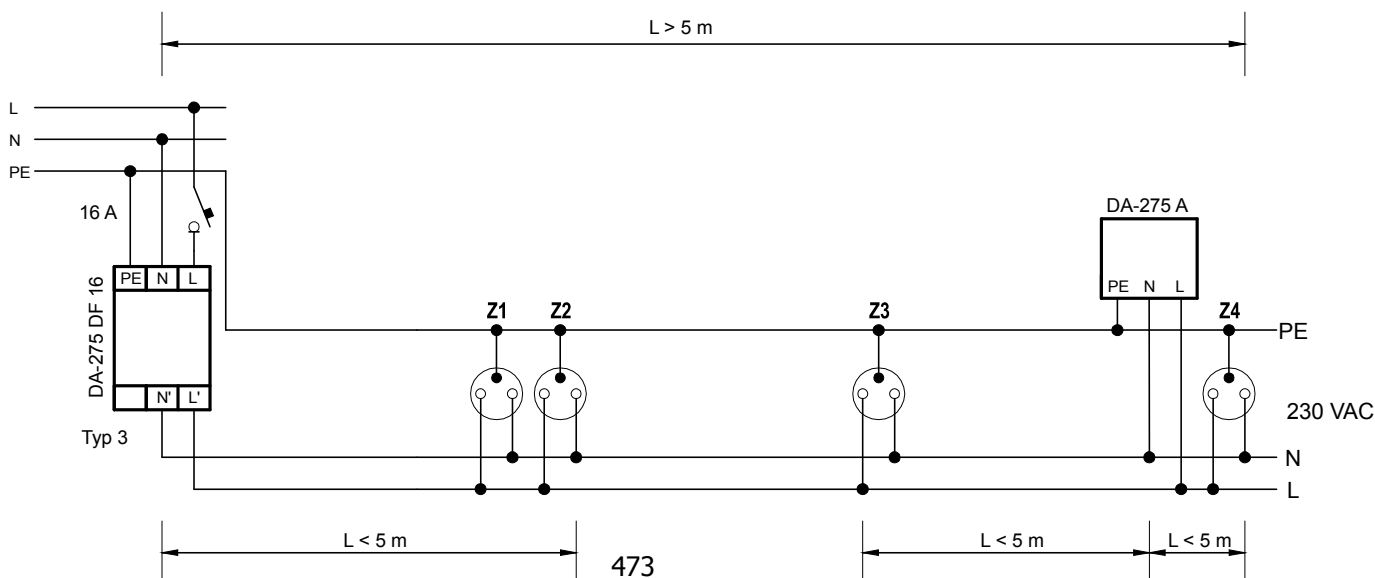
Pro zabezpečení správné ochrany by neměla být vzdálenost zásuvky od prvku SPD větší než 5 m. Dodržení této podmínky můžeme zajistit buď instalací SPD ke každé zásuvce, nebo vhodným rozmístěním SPD tak, aby nebyla vzdálenost zásuvky od SPD v žádném případě více než 5 m.

Příklad na obr. 13.5.10.1 znázorňuje řešení, kdy máme zásuvkový obvod kratší než 5 m a použijeme jednu SPD Typ 3 s VF filtrem do rozvodnice a chráníme takto všechny zásuvky v obvodu.

Příklad na obr. 13.5.10.2 uvádí řešení, kdy je zásuvkový obvod delší a správnou ochranu zásuvek řešíme opět použitím SPD Typ 3 v rozvodnici (začátek obvodu) a následně vhodně v průběhu zásuvkového obvodu osadíme přímo pod zásuvky (do hlubší instalační krabice) další SPD (zde miniaturní DA-275 A)



Obr. 13.5.10.1 Ochrana zásuvkového obvodu délky do 5 m



Obr. 13.5.10.2 Ochrana delšího zásuvkového obvodu více SPD

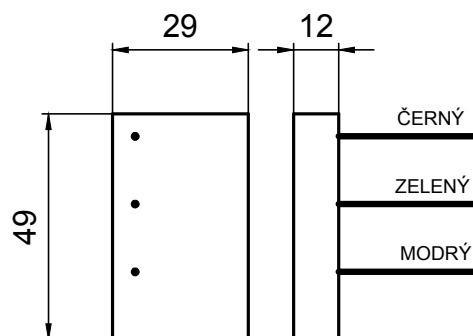
DA-275 A

SPD typ 3 - modul přepětové ochrany

Přepětová ochrana pro dodatečnou montáž do přístrojů, strojů, zařízení apod., určená k ochraně všech druhů elektrických a elektronických zařízení nn proti pulznímu přepětí.

Vhodná pro jednofázové napájecí sítě, kde při montáži není nutné dodržet zapojení vodičů L,N.

Lze použít i pro jednofázové napájecí sítě s oddělovacím transformátorem.



Obr. 13.5.10.3 Rozměry přepětové ochrany DA-275 A

13.5.11 Ochrana proti přepětí komunikačního rozhraní RS485 (RS232)

Pro zvýšení odolnosti systémů doporučujeme při riziku zavlečení přepětí (souběhy kabelů apod.) použít vždy u připojeného systému přepětové ochrany (SPD). V případě venkovního vedení kabelů ochrany SPD použijeme vždy!

Vždy použijeme přepětovou ochranu odpovídající úrovni signálů v kabelu, vždy chráníme všechny signálové vodiče v kabelu. Zemní svorku přepětové ochrany vždy důkladně připojíme na ochrannou zem v rozvaděči (co nejbližše hlavnímu přívodu do rozvaděče, v případě použití více ochran pro různé signály by měly být zemní svorky všech ochran svedeny do jednoho bodu).

Doporučené SPD firmy SALTEK:

Pro rozhraní RS485 doporučujeme ochrany:

BDM-006 V/1 R1	provedení na lištu DIN 35	(výrobce SALTEK)
DM-006 V/1 R1	provedení na lištu DIN 35	(výrobce SALTEK)

Pro rozhraní RS232 doporučujeme ochrany:

2x BDM-012 V/1 R1	provedení na lištu DIN 35	(výrobce SALTEK)
DM-012 V/2 R1	provedení na lištu DIN 35	(výrobce SALTEK)

BDM je komplexní řada přepětových ochran určených pro ochranu datových, sdělovacích, měřících a regulačních vedení před účinky přepětí. Doporučuje se pro použití na rozhraní ochranných zón ZBO $0_{A(B)}-1$ podle ČSN EN 62305. Všechny typy zabezpečují efektivní ochranu připojených zařízení proti příčnému i podélnému přepětí podle IEC 61643-21. Jmenovitý pracovní proud jednotlivých chráněných linek $I_L < 1A$.

1 stupeň je řešen pomocí třípólových bleskojistik, 2 stupeň s použitím transilů. Počet chráněných párů je volitelný 1-2. Vyrábí se na jmenovitá pracovní napětí 6V-230V. Pro tento typ je maximální svodový proud 10 kA (8/20).

Doporučené SPD firmy HAKEL:

Pro rozhraní RS485 doporučujeme ochrany:

DTE 1/6-L	provedení na lištu TS35	(výrobce HAKEL)
DTB 1/6	provedení v plastové krabici	(výrobce HAKEL)

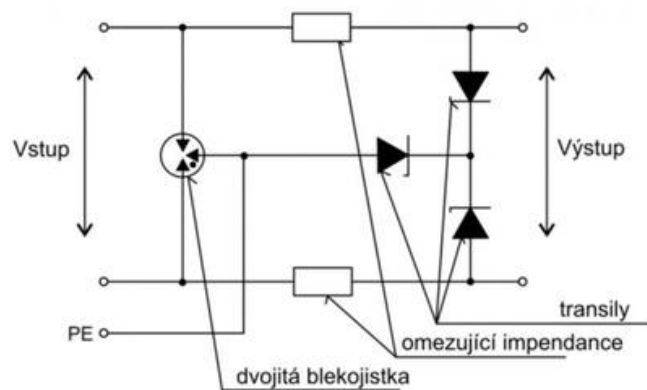
Pro rozhraní RS232 doporučujeme ochrany:

DTE 2/12	provedení na lištu TS35	(výrobce HAKEL)
DTB 2/12	provedení v plastové krabici	(výrobce HAKEL)

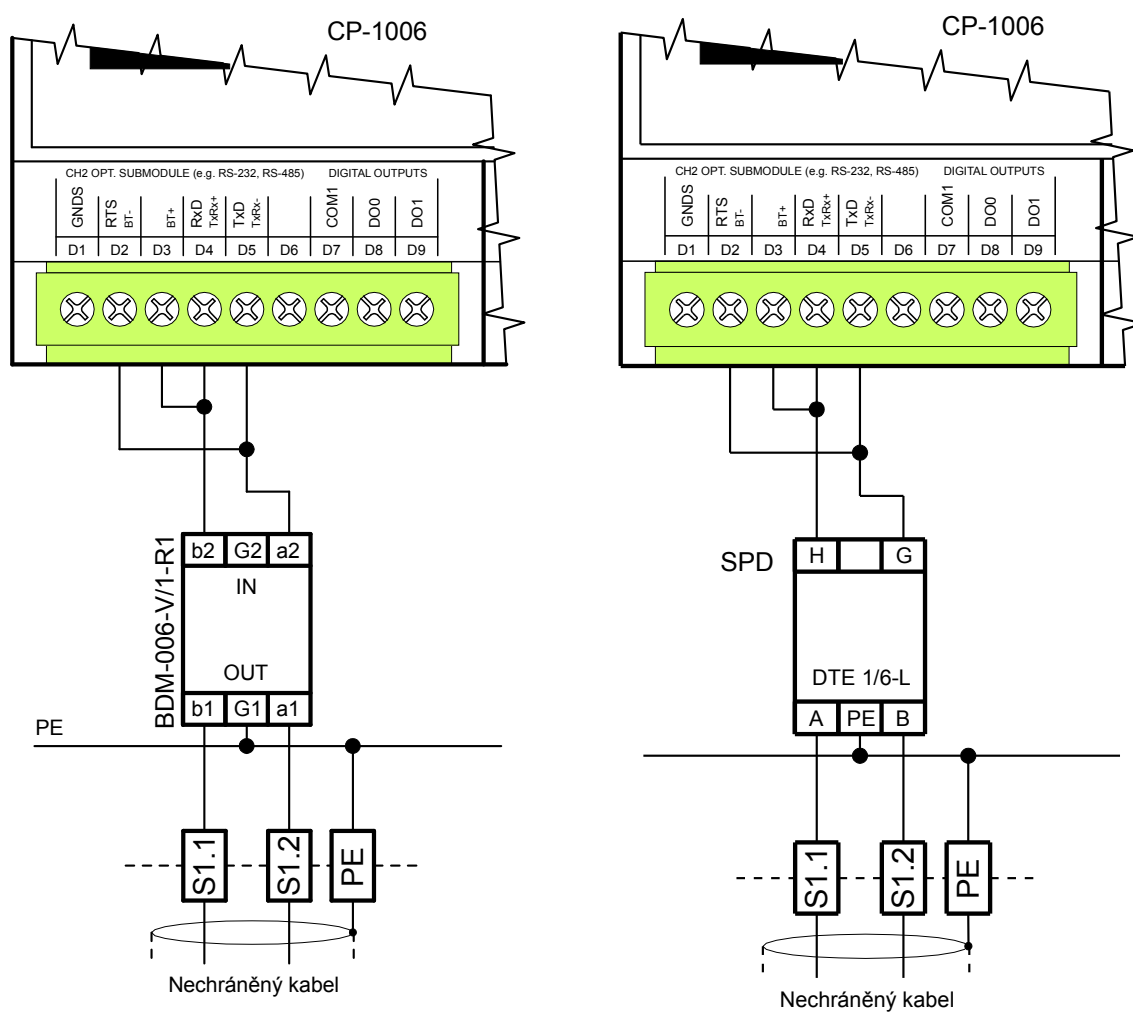
Tyto ochrany jsou k dispozici v základním provedení s max. výbojovým proudem 10 kA (např. DTE 1/6), nebo zesíleným provedením (název doplněn písmenem -L, např. DTE 1/6-L) s max. výbojovým proudem 20 kA (pro více ohrožené instalace).

DTE je komplexní řada přepětových ochran určených pro ochranu datových, sdělovacích, měřících a regulačních vedení před účinky přepětí. Doporučuje se pro použití na rozhraní ochranných zón ZBO $0_{A(B)}-1$ podle ČSN EN 62305. Všechny typy zabezpečují efektivní ochranu připojených zařízení proti příčnému i podélnému přepětí podle IEC 61643-21. Jmenovitý pracovní proud jednotlivých chráněných linek $I_N < 0,1A$.

1 stupeň je řešen pomocí třípólových bleskojistik, 2 stupeň s použitím transilů. Počet chráněných párů je volitelný 1-2. Vyrábí se na jmenovitá pracovní napětí 6V-170V. Pro tento typ je maximální svodový proud 10 kA (8/20).



Obr. 13.5.11.1 Vnitřní zapojení přepětové ochrany DTE



Obr. 13.5.11.2 Příklad zapojení přepětové ochrany komunikačního rozhraní RS-485 u CP-1006

Technické parametry SPD BDM-006, BDM-012 a DM-006, DM-012 (SALTEK)

SPD		BDM-006-V/1-R1	DM-006-V/1-R1	BDM-012-V/1-R1	DM-012-V/2-R1
Počet párů		1	1	1	2
Umístění SPD		ST 1+2+3	ST 2+3	ST 1+2+3	ST 2+3
Jmenovité pracovní napětí	U_N	6 VDC	6 VDC	12 VDC	12 VDC
Nejvyšší trvalé provozní napětí	U_C	8,5 VDC	8,5 VDC	15 VDC	16 VDC
Jmenovitý zatěžovací proud při 25 °C	I_L	1 A	1 A	1 A	1 A
D1 celkový výbojový proud (10/350 μ s) žíly-PE	I_{Total}	5 kA	-	5 kA	-
C2 jmenovitý výbojový proud (8/20 μ s) na žílu	I_n	10 kA	10 kA	10 kA	10 kA
C2 ochranná hladina napětí mód žíla-žíla při I_n	U_P	25 V	-	40 V	-
C3 ochranná hladina napětí mód žíla-žíla při 1 kV/ μ s	U_P	12 V	12 V	22 V	22 V
Doba odezvy	t_A	1 ns	1 ns	1 ns	1 ns
Mezní frekvence žíla-žíla	f	0,8 MHz	0,8 MHz	2 MHz	2 MHz
Sériový odpor na žílu	R	0,8 Ω	0,8 Ω	0,8 Ω	0,8 Ω
Pracovní teplota		-40 °C ÷ +70 °C			
Stupeň krytí		IP 20			
Průřez připojovaných vodičů pevný - max		0,14 ÷ 4 mm ²			
Průřez připojovaných vodičů slaněný - max		0,14 ÷ 2,5 mm ²			

Technické parametry SPD DTE 1/6-L (HAKEL)

Počet párů		1
Jmenovité pracovní napětí	U_N	6 V
Max. trvalé pracovní napětí	U_C	7,2 V
Jmenovitý proud	I_N	100 mA
D1 Bleskový součtový proud (10/350)	I_{imp}	5 kA
D1 Bleskový (10/350) line/PE	I_{imp}	2,5 kA
C2 Max. výbojový proud (8/20)	I_{max}	20 kA
C2 Jmenovitý výbojový proud (8/20)	I_n	1 kA
C2 Napěťová ochranná hladina při I_n	U_P	15 V
C2 Napěťová ochranná hladina při 1kV/ μ s	U_P	9 V
Doba odezvy	t_A	< 30 ns
Přenosová rychlost		1 MBit/s
Vložená impedance		1,5 ÷ 10 Ω
Parazitní kapacita	C	1,5 nF
Pracovní teplota		-40 °C ÷ +80 °C
Stupeň krytí		IP 20
Dop. průřez připojovaných vodičů		0,25 - 1,5 mm ²
Max. dotahovací moment svorek		0,4 Nm
Testováno dle IEC 61643:21-2000		A2, B2, C2, C3, D1

13.5.12 Ochrana Ethernetu (meteostanice, WiFi na střeše)

Pro zajištění ochrany proti přepětí zařízení umístěných na střeše (pod střechou) a připojených do sítě Ethernet doporučujeme nainstalovat přepětěvou ochranu DL-1G RJ 45 (SALTEK) nebo DTB 4/100M 5cat/48V (HAKEL)

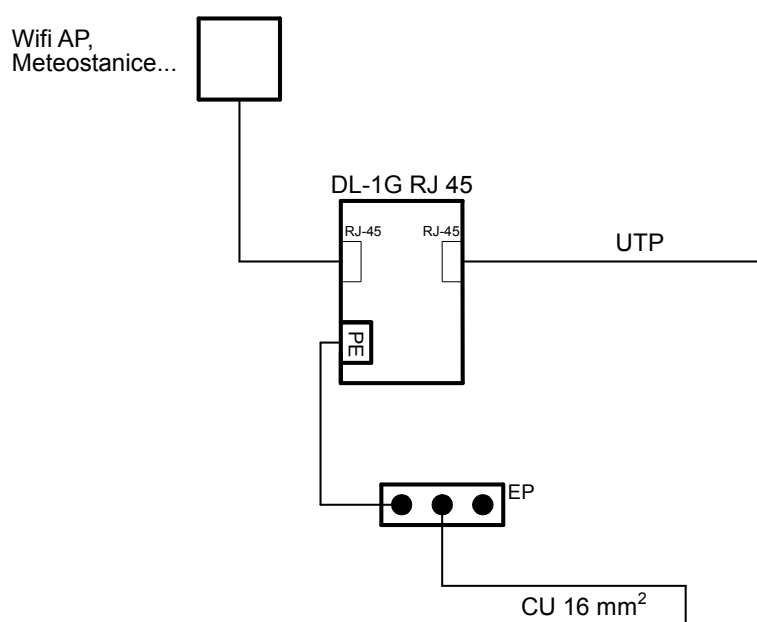
DL-1G RJ45 je vhodná pro montáž na zeď, chrání všechny 4 páry, datové i napájecí (PoE).

Chrání elektronické obvody sítě Ethernet před poškozením vlivem přepětí na rozhraní ochranných zón ZBO $0_{A(B)}-1$ a výše podle ČSN EN 62305. Ochranu se doporučuje umístit na vstupech chráněných zařízení (na přechodu zón). Chráněné vedení prochází přes ochranu, např. kabel od meteostanice připojíme do přepětěvé ochrany DL-1G RJ45.

Provedení:

DL-1G RJ45 je vhodná pro montáž na zeď, Chrání všechny 4 páry vodičů. Dodává se v kovové krabici s možností upevnění na DIN lištu.

Vstup i výstup přepětěvé ochrany je proveden konektory RJ-45.



Obr. 13.5.12.1 Příklad instalace SPD pod střechou RD (půdní prostor)

Základní parametry DL-1G RJ 45:

Počet párů		4
Typ SPD		ST 1+2+3
Připojení vstup/výstup		RJ-45/RJ-45
Nejvyšší trvalé provozní napětí	U_c	60 VDC
Jmenovitý proud	I_L	0,5 A
C2 celkový výbojový proud (8/20) žíly-PE	C	10 kA
D1 celkový výbojový proud (10/350) žíly-PE	I_{Total}	2 kA
C3 ochranná hladina napětí žíla-žíla při I_n	U_p	110 V
C3 ochranná hladina žíla – PE při 1 kV/ μ s	U_p	350V
Kategorie		CAT 6
Pracovní teplota		-40°C ÷ +60°C
Stupeň krytí		IP 20

DTB 4/100M 5cat/48V je vhodná pro montáž na zeď, chrání všechny 4 páry, datové i napájecí (PoE).

Chrání elektronické obvody sítě Ethernet před poškozením vlivem přepětí na rozhraní ochranných zón ZBO 0_{A(B)}-1 a výše podle ČSN EN 62305. Ochranu se doporučuje umístit na vstupech chráněných zařízení (na přechodu zón). Chráněné vedení prochází přes ochranu, např. kabel od meteostanice připojíme do přepětové ochrany DTB4/100M 5cat/48V

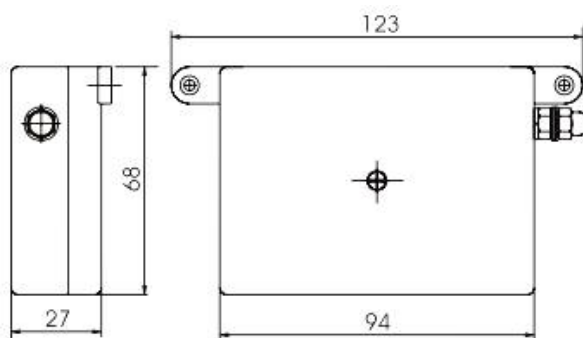
Provedení:

DTB 4/100M 5cat/48V je vhodný pro montáž na zeď, Chrání všechny 4 páry vodičů. Dodává se v plastové krabičce umožňující přišroubování na zeď nebo přilepení zadní stěnou přímo na chráněné zařízení (pomocí oboustranné samolepící pásky).

Vstup i výstup přepětové ochrany je proveden konektory RJ-45.

Základní parametry:

Počet párů		4
Připojení vstup/výstup		RJ-45/RJ-45
Jmenovité pracovní napětí	U_N	48 V
Nejvyšší trvalé provozní napětí	U_C	56 V
Jmenovitý proud	I_N	0,3A
C2 Max. svodový proud (8/20)	I_{max}	2kA
C2 Jmenovitý svodový proud I_n (8/20)	I_n	1kA
Napětová ochranná hladina při I_n	U_p	10 V
Napětová ochranná hladina při 1 kV/ μ s	U_p	< 10V
Maximální přenosová rychlost		100 Mbit/s
Pracovní teplota		-40°C - +80°C
Stupeň krytí		IP 20



13.5.13 Ochrana TV rozvodů (koaxiální vedení)

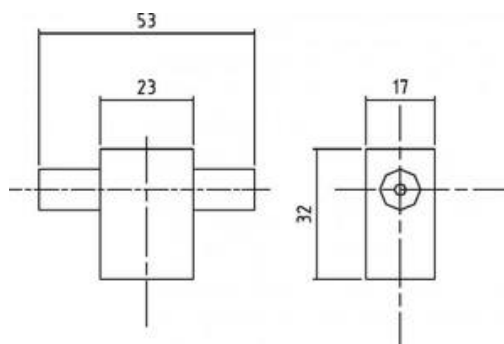
Pro ochranu TV kabelu od antény na střeše může použít koaxiální přepětovou ochranu FX-090 B75 F/F (SALTEK) nebo KO-10P (HAKEL), která je určena k ochraně zařízení propojených s anténním systémem pomocí koaxiálních kabelů.

Použitím speciálních bleskojistek a maximálním svodovým proudem $I_{\max}(8/20)=10\text{kA}$ je zajištěna spolehlivá ochrana přijímacích a vysílacích systémů i proti účinkům blízkého úderu blesku. Doporučuje se pro použití na rozhraní ochranných zón $ZBO\ 0_{A(B)}-1$ a výše podle ČSN EN 62305.

Ochrana FX-090 B75 F/F, je na vstupu i výstupu osazena BNC (je možná verze i s F konektorem) konektorem. Pro spojení s ochranným uzemněním je osazena zemnicí svorkou.

Určený k ochraně koaxiálních vedení. Instaluje se na rozhraní zón LPZ 0A a LPZ 1 na vstupu vedení do objektu. Vhodný jako první stupeň přepětové ochrany při dodržení koordinace s typem SX. Součást dodávky: univerzální plastový adaptér pro montáž na lišty DIN, – držák GND 2.

Ochrana KO-10P je na vstupu i výstupu osazena standardním TV konektorem. Pro spojení s ochranným uzemněním je osazena šroubem s maticí.



13.6 Doporučené kabely

13.6.1 Kabel pro CIB sběrnici, J-Y(St)Y

Pro instalaci CIB doporučujeme použít kabely s krouceným stíněným párem průměrem žil alespoň 0,6 mm, nejlépe 0,8 mm, např. J-Y(St)Y1x2x0,8, YCYM 2x2x0,8.

Kabel J-Y(St)Y1x2x0,8:

Kabel je určený pro vnitřní pevné rozvody ve sdělovací, měřicí a regulační technice. Kabel je vhodný pro instalace, kde jsou předpokládány souběhy vedení (silová a sdělovací vedení). Izolace žil na bázi PVC. Žíly stočeny do párů, duše kabelu ovinutá fólií, statické stínění z plastové fólie kaširované hliníkem s měděným příložným drátem, vnější plášť na bázi PVC.

Základní parametry:

	J-Y(St)Y1x2x0,6	J-Y(St)Y1x2x0,8
Průměr vodiče	0,6 mm	0,8 mm
Průřez vodiče	0,28 mm ²	0,50 mm ²
Odpor smyčky max	130 Ω/km	73,2 Ω/km
Vnější průměr kabelu	5 mm	6 mm
Minimální poloměr ohybu	50 mm	60 mm
Max. provozní napětí	300 V	
Zkušební napětí	Žíla/žíla: 800 V	
	Žíla/stínění: 800 V	
Teplotní rozsah (pevná instalace)	-30 °C až +70 °C	



13.6.2 Venkovní instalace ETHERNET (WiFi, kamery apod.)

Pro uložení do země a venkovní instalaci lze využít kabel ETHERLINE® CAT.5 FD BK (výrobce LAPP GROUP).

Kabel odpovídá standardu EIA/TIA-568, TSB-36 a ISO/IEC IS 11801.

Základní parametry:

obj. Číslo	CE217489	
Minimální poloměr ohybu	95 mm	
Teplotní rozsah:		
	Pohyblivé použití	-5 °C až +50 °C
	Pevné uložení	-40 °C až +70 °C
vodič	Měděné lanko holé 0,14 mm ² (19x 0,10), (26AWG)	
izolace žil	pěnový PE, vnější průměr max. 1,0 mm	
Stáčení	2 žíly stáčené do párů, 4 páry vzájemně	
Vnitřní plášť	bezhalogenový termoplastický elastomer	
Stínění	opletení z pocínovaných měděných drátů, pokrytí 85% ± 5	
Vnější plášť	bezhalogenový PUR, černý	
Vnější průměr	6,3 mm	



13.6.3 Kabely pro připojení čidel teploty, SYKFY

Pro připojení čidel teploty a další měření, bez nároku na přenosovou rychlost a přenášený proud můžeme s výhodou využít kabely SYKFY.

SYKFY je kabel složený z párů plných měděných vodičů průměru 0,5 mm, s PVC izolací. Vždy dva vodiče(žíly) jsou stočeny v páry, a páry (podle počtu) jsou stočeny v tzv. duši. Duše je stíněna hliníkovou fólií se dvěma CuSn příložnými drátky. Plášť je z PVC.

Kabel je určen pro vnitřní pevné instalace.

Kabel je dodáván v různém počtu párů, obvykle 2x2x0,5 (2 páry), 3x2x0,5 až 50x2x0,5 mm.

Základní parametry kabelu SYKFY 2x2x0,5:

	SYKFY 2x2x0,5
Průměr vodiče	0,5 mm
Průřez vodiče	0,2 mm ²
Odpor smyčky max.	195,6 Ω/km
Provozní kapacita max.	120 nF/km
Vnější průměr kabelu	5 mm
Minimální poloměr ohybu	50 mm
Jmenovité napětí	100 V
Zkušební napětí žíla/stínění a žíla/žíla	1 kV
Teplotní rozsah (pevná instalace)	-30 °C až +70 °C
Barva pláště	Šedá nebo bílá



13.7 Zvýšení odolnosti aplikací.

Vlastní činností řídicího systému (spínání zátěží, řízení otáček apod.) a okolními technologiemi (kompresory TČ, elektronika nekvalitních úsporných žárovek apod...) dochází ke vzniku rušivých signálů, které mohou nepříznivě ovlivnit kvalitu měření analogových veličin, zhoršit přenos komunikačních tras, snížit životnost některých prvků a někdy i ovlivňovat stabilitu celé aplikace (výpadky komunikace, výpadky některých periferních modulů až výpadky základního modulu řídicího systému).

Následující kapitoly uvádí základní vybrané činnosti, které zvyšují odolnost, spolehlivost a životnost celé inteligentní instalace nebo instalace řídicího systému.

13.7.1 Ochrana výstupních prvků (relé,...)

Nejčastějším akčním členem systémů jsou stále klasická elektromechanická relé s nechráněnými kontakty. Kromě klasické odporové zátěže (topná tělesa apod...) a běžné zátěže s induktivním charakterem (motory, cívky stykačů a relé, solenoidy, vinuté transformátory apod...) stále častěji potkáváme zátěže s kapacitním charakterem (spínané zdroje pro LED, některé předřadníky žárovek apod...). Každý z těchto typů zátěží specifickým způsobem působí na jí spínající kontakt i na okolí (rušení) a vyžaduje specifická opatření pro zmírnění těchto vlivů:

1. odporová zátěž

Nejméně působí škodlivě na spínací obvody a nejméně ruší do okolí. Nevyžaduje speciální ochranné prvky.

2. induktivní zátěž

Negativně působí při vypínání (odpojování od napájecího napětí). V okamžiku vypnutí může dojít k silné napěťové špičce úměrné napětí, indukčnosti obvodu atd... Pro ochranu spínacího obvodu a snížení generovaného rušení používáme odrušovací prvky, viz [kapitola 13.7.3](#).

3. kapacitní zátěž

Negativně působí při spínání (připojování napájecího napětí).

V okamžiku zapnutí ("studený start") může dojít velkému proudovému rázu (řádově desítky amper u spínaných zdrojů), který může velmi rychle způsobit "slepení" reléového kontaktu spínacího obvodu. Zde nemůžeme jednoduše použít přídavné ochranné prvky. Spínání těchto obvodů vyžaduje použití [relé se speciálními kontakty](#) (tzv. "inrush" technologie), kde zdvojením kontaktů je relé vybaveno speciálním "předkontaktem" vyrobeným z materiálu, který snese i více než 100 A po dobu cca 20 ms a překlene úvodní proudový ráz.

13.7.2 Instalace a vedení kabelů

Kabely s binárními signály klademe mimo přímý kontakt s kabely analogových měření a komunikačních linek (odstup doporučen min. 15 cm), vedeme mimo přímý kontakt s systémem. Binární výstupní signály můžeme vést společně s kabely binárních vstupů, napájení MaR částí apod.

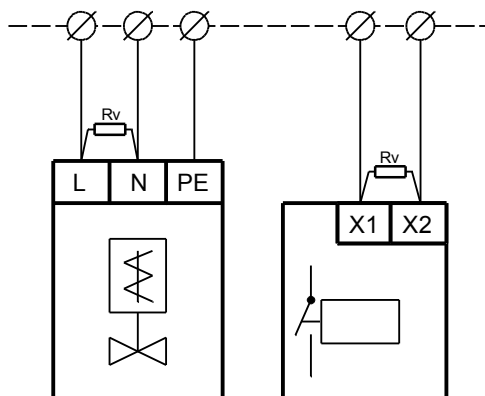
Délky kabelů jsou závislé na druhu přenášených signálů (vliv úbytku napětí na kabelu).

Důsledně musíme zajistit odrušení všech prvků, které svou povahou způsobují vznik rušení (stykače, ventily, velká relé apod.) a přicházejí do blízkého kontaktu (nebo jejich přírůdky) s obvody systému.

Pro zvýšení odolnosti systémů doporučujeme při pokládce kabelů s připojením k výkonovým prvkům s velmi silným vyzařovaným rušením vždy tyto kabely vést odděleně od kabelů s datovými signály (analogové, komunikace apod.) a vlastních elektronických zařízení. V případě venkovního vedení kabelů musíme zajistit, aby kabel nevedl souběžně se silovým vedením, svody hromosvodů, dlouhými kovovými předměty. v případě, že nejsme toto schopni zajistit, musíme před systém doplnit na vedení [přepětíovou ochranu](#).

13.7.3 Odrušení, aplikace odrušovacích prvků

Ovládá-li systém výkonové prvky s induktivním charakterem (ventily, stykače, větší relé, menší motory apod.), musíme vždy zajistit co nejúčinnější potlačení vzniku a vyzařování rušivého pole. Proto vždy přímo na svorky spínaného prvku osadíme odrušovací prvek. Délka přívodů mezi odrušovacím prvkem a odrušovaným zařízením musí být co nejkratší



Obr. 13.7.3.1 Příklad zapojení odrušovacího prvku k zátěži

Poznámky:

- 1) odrušovací prvky instalujeme vždy co nejblíže zátěži (místu, kde je zdroj rušení)
- 2) Vhodné odrušovací prvky jsou popsány v následujících tabulkách

Tab. 13.7.3.1 Doporučené způsoby ošetření indukční zátěže

jmenovité napětí	Popis	Druh	Schéma zapojení prvku	Průběh napětí na zátěži
stejnoseměrné i střídavé: typicky 24 V DC 24 V AC 230 V AC	Nejčastěji používané, méně vhodné při nekvalitní síti, nevýhoda stárnutí,	VARISOTR		
stejnoseměrné i střídavé: typicky 24 V DC 24 V AC 230 V AC	Univerzální použití pro větší rozsah napětí, vhodné při nekvalitní síti,	RC člen		
stejnoseměrné typicky 24 V DC	Pouze pro stejnosměrné obvody, nutno počítat se zpožděním odpadu chráněných relé (desítky ms, lze snížit sériovým odporem),	DIODA		

Při výběru varistorů musíme použít typ pro příslušné jmenovité napětí obvodu (např. při napájení 24 V AC musíme použít varistor na napětí typ. 45 V AC). Pro standardně používané hodnoty napětí dodáváme varistory v sadách připravené pro použití. Seznam sad je uveden v tabulce 13.7.3.2. Pro určité napětí a proud zátěží je možné určit optimální hodnoty odporu a kondenzátoru z nichž se RC člen skládá (diagram pro výpočet je uveden na obr. 13.7.3.2).

Pro typické aplikace se systémy FOXTROT dodávají již připravené sady. RC členy se dodávají pro větší rozpětí napětí a jsou již pouzďeny a připraveny s dvěma drátovými vývody pro okamžité použití. Nejčastěji se používají pro odrušení cívek relé a stykačů. Pro typické proudy desítek mA lze použít obyčejné diody (např. 1N4007).

Diagram pro stanovení hodnot RC členu

Pomocí grafu je možné stanovit hodnoty RC členů pro konkrétní parametry obvodu.

Hodnota C vyplývá přímo ze spínaného proudu (levá osa).

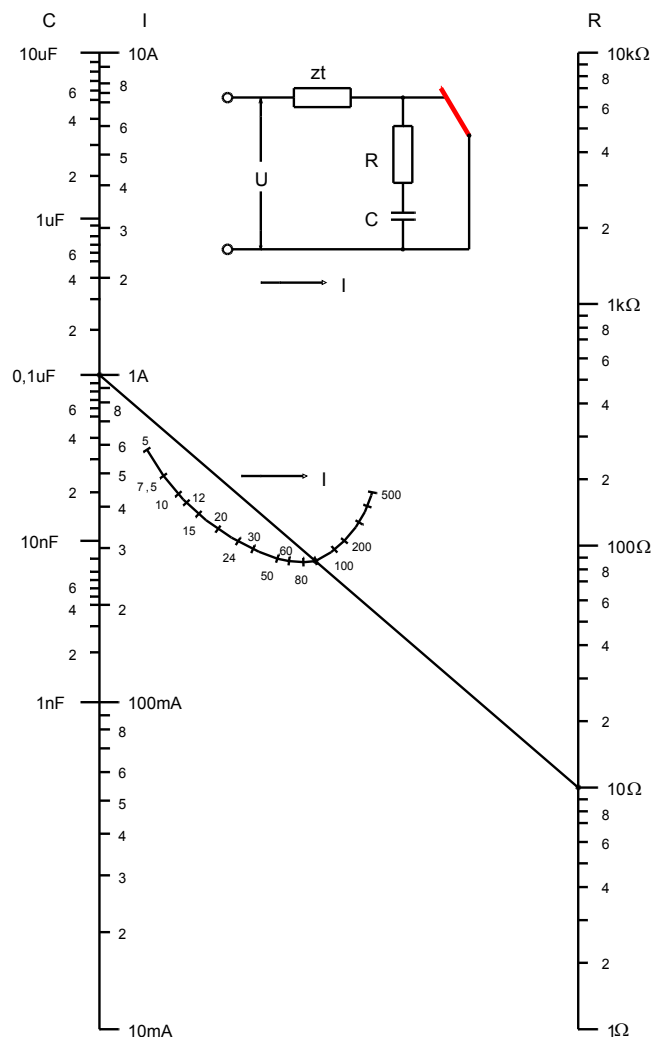
Hodnotu R najdeme tak, že vedeme přímku příslušnými body osy I křivky U hodnot odporu odečteme v průsečíku přímky s osou R (pravá osa).

Hodnotu napětí U dosadíme změřenou nebo předpokládanou hodnotu přepětí vzniklého rozpojením obvodu s induktivní zátěží (typ. $2x \div 5x$ jmenovité napětí).

Příklad: $U = 90 \text{ V}$, $I = 1 \text{ A}$

Pro kapacitu kondenzátoru vyplývá $0,1 \mu\text{F}$, odpor určíme přímkou proloženou na 10Ω .

Tato metoda je pro běžné aplikace zbytečně složitá, proto dodáváme přímo RC členy vyhovující pro většinu použití (stykače, ventily apod.), jejich přehled je v tabulce 13.7.3.2



Obr. 13.7.3.2 Diagram pro stanovení hodnot RC členu

Tab. 13.7.3.2 Dodávané sady odrušovacích prvků

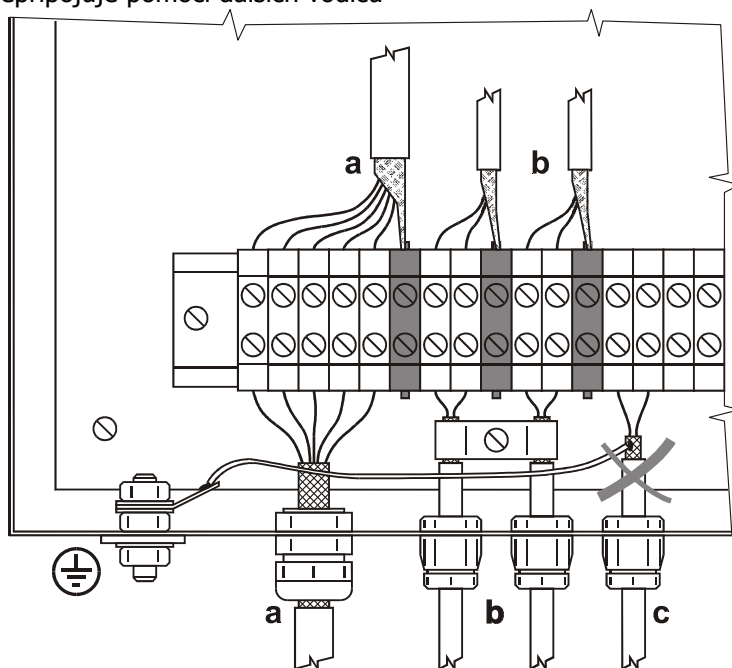
Název	Objednací číslo	Obsah	Jmenovité napětí zátěže
Odrušovací souprava	TXF 680 00	8x varistor	24 V =, 24V ~
Odrušovací souprava	TXF 680 01	8x varistor	48 V =, 48V ~
Odrušovací souprava	TXF 680 02	8x varistor	115V ~
Odrušovací souprava	TXF 680 03	8x varistor	230V ~
Odrušovací souprava	TXF 680 04	8x RC člen	24 ÷ 48 V =, 24 ÷ 48V ~
Odrušovací souprava	TXF 680 05	8x RC člen	115 ÷ 230 V ~

Parametry varistorů použitých v odrušovacích soupravách

energie zachytilná varistorem I^2t (t je doba trvání zhaseného impulsu v ms)	< 80
proud varistorem I	< 25 A
střední hodnota výkonové ztráty P	< 0,6 W

13.7.4 Zásady aplikace stíněných kabelů

- stínění vnějších i vnitřních kabelů rozvaděče se spojuje na hlavní ochranné uzemnění (s uzemněnou kostrou rozvaděče) vždy pouze na jedné straně kabelu
- u kovových rozvaděčů se stínění vnějších kabelů spojuje nejlépe na vstupu do rozvaděče s uzemněným pláštěm rozvaděče
- u plastových rozvaděčů se stínění vnějších kabelů spojuje co nejbližší vstupu do rozvaděče s uzemněnou montážní deskou
- stínění se připojuje co největším průřezem přímo k uzemněným plochám rozvaděče (základové desce apod.), v případě použití svorek se připojuje vždy přímo rozpletené a stočené stínění
- stínění se nepřipojuje pomocí dalších vodičů



Obr. 13.7.4.1 Příklad připojení stínění kabelů v rozvaděči

Varianty:

- stínění vnějšího kabelu je spojeno se zemí pomocí kovové průchodky konstruované pro připojení stíněných kabelů, vnějšího pláště rozvaděče a ochranné svorky. Tento způsob je nejúčinnější, protože snižuje na minimum rušení vyzářené do rozvaděče. Vhodné průchodky dodává např. firma IES (kabelové vývodky Progress MS EMV). Stínění vnitřního kabelu je spojeno se zemí pomocí přizemňovací svorky, montážní desky a ochranné svorky.
- stínění vnějších kabelů je spojeno se zemí pomocí kovové příchytky, montážní desky a ochranné svorky. Stínění vnitřního kabelu je spojeno se zemí pomocí přizemňovací svorky, montážní desky a ochranné svorky. Tento nebo jiný obdobný způsob je vhodný zejména u plastových rozvaděčů s kovovou montážní deskou.
- zde je naznačen nevhodný způsob připojení. Stínění kabelu je sice spojeno s ochrannou svorkou, ale spoj lankem degraduje účinnost stínění a dlouhou smyčkou dochází k zavlčení a vyzáření elektromagnetického rušení do rozvaděče.

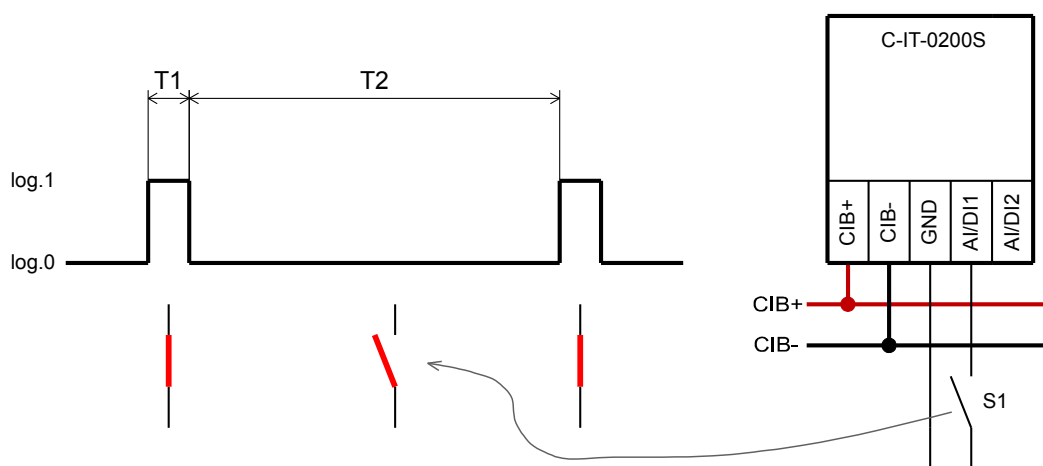


13.8 Parametry analogových a binárních vstupů modulů CFox, RFox

V následující kapitole jsou uvedeny podrobnější technické informace pro správné rozhodnutí o vhodnosti a zapojení vstupů a výstupů modulů CFox a RFox systému Foxtrot. Další informace (vnitřní zapojení vstupních a výstupních obvodů příslušného modulu apod.) jsou uvedeny v popisech konkrétních modulů v [kapitole 14.1](#).

13.8.1 Binární vstupy – spolehlivé vyhodnocení krátkých pulzů

Binární vstupy CFox a RFox modulů (DI) zajišťují spolehlivé vyhodnocení i krátkého sepnutí. Krátký pulz T1 je prodloužen tak, že minimálně po dobu jedné otočky systému, max. 500 ms je (podle typu modulu a sestavy systému) je log. 1 v příslušné bitové proměnné vstupu DI. Vždy se jedná o krátké sepnutí! Doba rozeznutí T2 musí být dostatečně dlouhá, aby ji systém spolehlivě vyhodnotil (cca 250 ms minimálně ¹⁾).



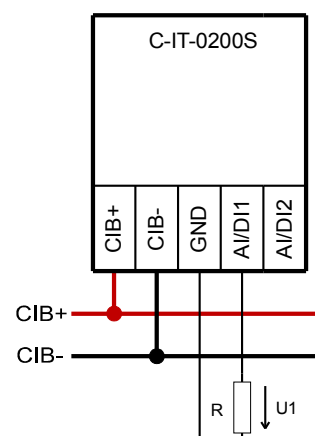
- T1 doba sepnutí vstupu, min. 5 ÷ 30 ms dle typu modulu (systém prodlužuje pulz automaticky)
T2 doba rozeznutí vstupu, min. 250 až 550 ms ¹⁾ (pro spolehlivé vyhodnocení)
log.1 vstup (připojený kontakt S1) sepnutý (v proměnné v systému zobrazeno jako "1" nebo "True")
log.0 vstup (připojený kontakt S1) rozeznutý (v proměnné v systému zobrazeno jako "0" nebo "False")

¹⁾ doba rozeznutí je závislá na předchozí délce sepnutí – krátký pulz (čas T1) je automaticky prodloužen až na 500 ms a teprve po konci této doby může systém vyhodnotit rozeznutí (log. 0). Takže je potřeba pro správné vyhodnocení rozeznutí dodržet celkový čas T1 + T2 alespoň 750 ms (500 + 250 ms).

13.8.2 Binární vstupy – napět'ové úrovně DI/AI, požadavky na spínací obvod

Univerzální vstupy AI/DI na modulech CFox a RFox (toto neplatí pro DI modulů C(R)-HM-1113M a C(R)-HM-1121M), které použijeme jako binární vstupy DI (řešené jako vstupy pro bezpotenciálový kontakt), potřebují pro korektní vyhodnocení sepnutí (někdy se uvádí jako log. 1) dodržení maximální hodnoty napětí na vlastním vstupu, resp. maximální hodnoty vstupního odporu vstupního obvodu a analogicky pro rozepnutí vstupu (log. 0) je nutno dodržet min. nutné napětí na vstupu, resp. minimální vstupní odpor.

Vstup DI:	Napětí U_1 na vstupu	Odpor R vstupního obvodu
Sepnutý (log. 1)	$< 0,6 \text{ V}$	$< 0,5 \text{ k}\Omega$
Rozepnutý (log. 0)	$> 1,3 \text{ V}$	$> 1,5 \text{ k}\Omega$



Obr. 13.8.2.1 Obvod binárního vstupu – měření parametrů

Poznámky:

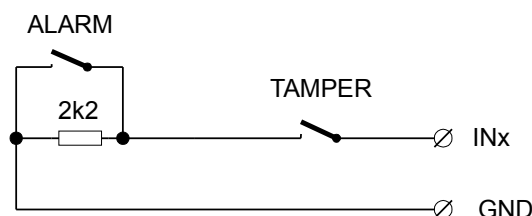
1. v zapojení je použit příklad modulu C-IT-0200S. Shodné zapojení platí pro všechny moduly, které mají vstupy DI spínané proti zemní svorce GND, tj. neplatí pro DI modulů C(R)-HM-1113M a C(R)-HM-1121M

13.8.3 Jednoduše vyvážené vstupy – napět'ové úrovně, vyhodnocení

Zapojení jednoduše vyvážené smyčky (vstupu) je uvedeno na následujícím obrázku. Kontakty ALARM (při aktivaci detektoru výstup rozezne) i TAMPER (při pokusu o sabotáž detektoru kontakt rozezne) jsou vždy rozpínací – tj. sepnutý kontakt reprezentuje klidový stav. Klidový stav je vždy přenášen do systému jako log. "0" (i když fakticky znamená sepnutý kontakt detektoru!)

Odpor smyčky:

stav	Typická hodnota	Povolený rozsah	ALARM kontakt	TAMPER kontakt
Klidový stav	0	$0 \div 1250 \Omega$	spojen	spojen
Aktivace	2k2	$1750 \div 2500 \Omega$	rozpojen	spojen
Sabotáž	∞	$> 7 \text{ k}\Omega$	x	rozpojen



Obr. 13.8.3.1 Základní zapojení obvodu jednoduše vyvážené smyčky

Poznámky:

1. odpor smyčky měří příslušný vstup modulu a modul vyhodnocuje změřenou hodnotu a předává dvě binární proměnné ALARM (klidová hodnota odpovídá log "0") a TAMPER (klidová hodnota odpovídá log "0")
2. hodnoty odporů mají toleranční pásmo cca 10%, aby nemohl vzniknout problém špatného vyhodnocení při větší toleranci hodnoty odporu nebo kolísání hodnoty odporu například vlivem teploty.

13.8.4 Dvojitě vyvážené vstupy – napět'ové úrovně, vyhodnocení

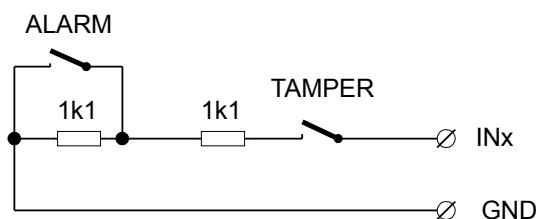
Pomocí dvou hodnot odporu se přenáší klidový stav a aktivace detektoru. Klidový stav je dán základní hodnotou odporu, aktivace je zdvojnásobením této hodnoty. Zkrat nebo rozpojení smyčky je bráno jako sabotáž smyčky nebo otevření krytu detektoru.

Kontakty ALARM (při aktivaci detektoru výstup rozepte) i TAMPER (při pokusu o sabotáž detektoru kontakt rozepte) jsou vždy rozpinací – tj. sepnutý kontakt reprezentuje klidový stav.

Klidový stav je vždy přenášen do systému jako log. "0" (i když fakticky znamená sepnutý kontakt detektoru!)

Odpor smyčky:

stav	Typická hodnota	Povolený rozsah	ALARM kontakt	TAMPER kontakt
Sabotáž	0	$0 \div 100 \Omega$	Zkrat smyčky	
Klidový stav	1k1	$870 \div 1250 \Omega$	spojen	spojen
Aktivace	2k2	$1750 \div 2500 \Omega$	rozpojen	spojen
Sabotáž	∞	$> 7 \text{ k}\Omega$	x	rozpojen



Obr. 13.8.4.1 Základní zapojení obvodu dvojitě vyvážené smyčky

Poznámky:

1. odpor smyčky měří příslušný vstup modulu a modul vyhodnocuje změřenou hodnotu a předává dvě binární proměnné ALARM (klidová hodnota odpovídá log "0") a TAMPER (klidová hodnota odpovídá log "0")
2. hodnoty odporů mají toleranční pásmo cca 10%, aby nemohl vzniknout problém špatného vyhodnocení při větší toleranci hodnoty odporu nebo kolísání hodnoty odporu například vlivem teploty.

13.8.5 Analogové vstupy – rozlišení a přesnost měření teplotních snímačů

Jednotlivá čidla teploty se liší nejen rozsahem měřené teploty, ale především svojí citlivostí a charakteristikou. To ovlivňuje i přesnost měření a rozlišení měřené hodnoty (nejmenší měřitelný krok).

Čidla s vysokou přesností a stabilitou – Pt1000, Ni1000 mají zároveň nejnížší citlivost, takže v případě měření univerzálními vstupy (většina AI/DI na modulech CFox, RFox) mají horší hodnotu rozlišení, obvykle je nejmenší měřitelný krok 0,3 °C. Zjemnit krok lze zapnutím filtrace v konfiguraci modulu, kdy filtr jednotky s (např. 5 s) už viditelně zjemní pohyb měřené hodnoty – vhodné např. pro regulační smyčku vytápění apod.

Naopak např. čidla NTC (NTC 12k i jiná) dosahují vysokého rozlišení, obvykle lepší než 0,1°C, ale zase mají vyšší absolutní chybu měření.

13.9 Jištění elektrických rozvodů, charakteristika modulárního jističe

Vypínací charakteristiky podle ČSN EN 60898:

Vypínací charakteristika B	zkratová spoušť	$3 \div 5 I_n$	(odporová zátěž)
C		$5 \div 10 I_n$	(žárovky, motory)
D		$10 \div 20 I_n$	(motory s těžkým rozběhem)

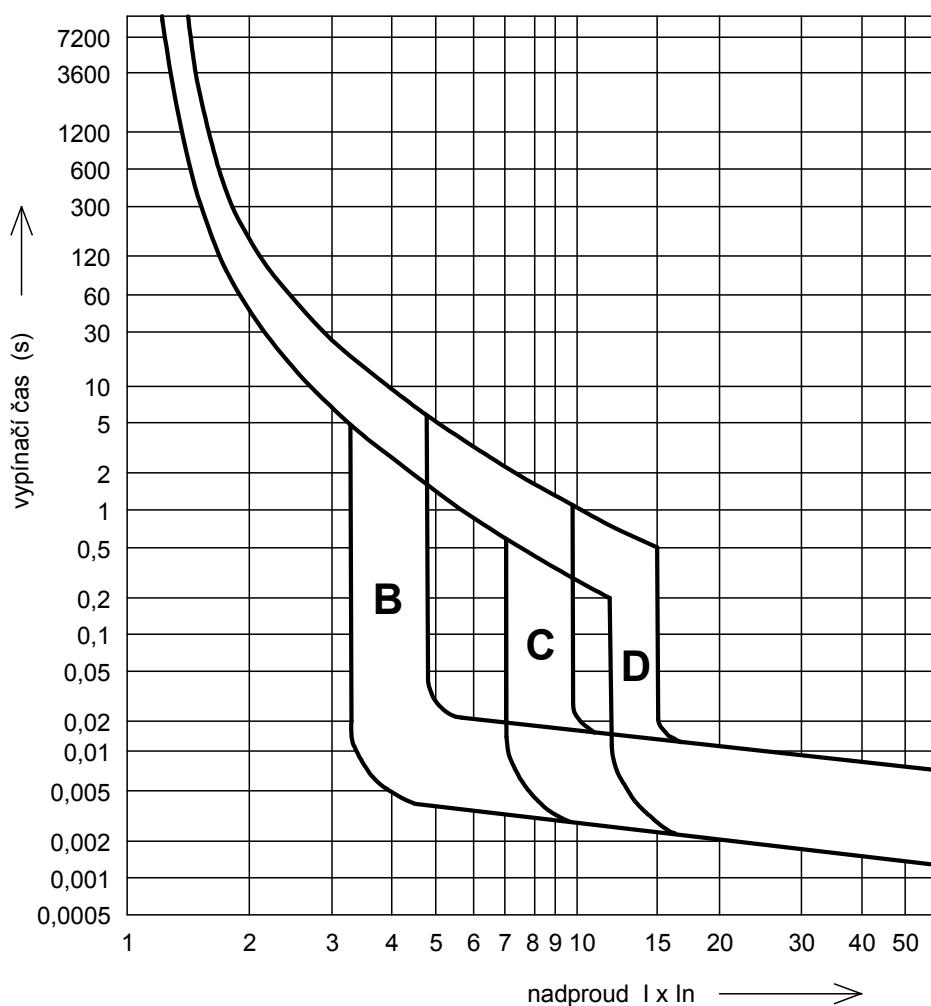
charakteristika B:

vypínací proud	vypínací čas
$I_n \times 1,13$	"smluvený nevypínací proud" – jistič nesmí vypnout nikdy
$I_n \times 1,45$	"smluvený vypínací proud" – jistič musí vypnout do 1 hodiny
$I_n \times 2$	cca 30 s
$I_n \times 3$	10 s (může už zabrat zkratová spoušť)

Vypínací schopnost je velikost proudu (zkratový proud obvodu), který je jistič musí být schopen vypnout

opakovaně bez poškození (např. 6 kA, 10 kA, 15 kA)

Všechny tři typy charakteristik (B,C a D) se od sebe odlišují pouze nastavením elektromagnetické (zkratové) spouště. Oblast působení tepelné spouště, až do bodu působení elektromagnetické spouště je tvar vypínací charakteristiky pro všechny charakteristiky shodný. Proto je z hlediska dlouhodobého zatěžování vedení malým nadproudem lhostejné, jaký typ jističe z pohledu vypínací charakteristiky použijeme.



Obr. 13.9.1 Vypínací charakteristiky modulárních jističů charakteristiky B, C, D

14 Doplnky

[Kapitola 14.1](#) uvádí podrobnější technické informace modulů CFox a RFox. Neobsahuje všechny technické informace a nenahrazuje základní stručné dokumentace jednotlivých modulů, ale obsahuje informace důležité pro projektování a použití modulů, které jsou uvedeny z části i v jiných dokumentacích, ale z části pouze zde v této příručce – jak v následující kapitole, tak v kapitolách popisující konkrétní použití jednotlivých modulů.

14.1 Přehled a základní příklady zapojení modulů CFox a RFox

Následující kapitola obsahuje stručný popis, příklad zapojení a případné technické upřesnění jednotlivých modulů CFox, RFox.

Kapitola je členěna do podkapitol dle názvu modulu.

Stručné vysvětlení struktury názvu modulu CFox, RFox:

R-OR-0001B-2A

Typ sběrnice (komunikace)

R	RF (bezdrátový modul)
C	CIB sběrnice
S	jednoduché prvky bez sběrnice

Typ modulu (funkce)

IB	modul s binárními (dvouhodnotovými) vstupy
OR	reléový výstupní modul
IR	modul s binárními vstupy a reléovými výstupy
HM	kombinovaný modul (AI, AO, DI, DO)
OS	modul s polovodičovými výstupy
RC	pokojové ovládací moduly
KF	klíčenky
IL	čidla osvětlení
IE	čidla měření elektrického proudu
AQ	čidla kvality vzduchu
IS	modul s binárními vstupy a polovodičovými výstupy
KX	adaptér pro KNX prvky
DL	master DALI sběrnice
HC	hlavice na ventil topení
WS	ovladač na zeď (wall switch)
VT	modul řízení ventilátoru inVENTer
FC	fancoil řízení (otáčky atd...)
EV	řízení elektromagnetických ventilů
DM	stmívací modul osvětlení
RI	modul pro IR ovládání (Rx, Tx)
RQ	modul snímání prostředí v místnosti (CO ₂ , PIR, RH apod.)
AM	modul měření energií (teplo, teplota, průtok, el. energie)
WG	Wiegand a jiné bezkontaktní vstupy
...	

Počet vstupů nebo pořadové číslo u spec. modulů

05 – modul má celkem 5 vstupů (analogové i binární dohromady)

Počet výstupů nebo pořadové číslo u spec. modulů

12 – modul má celkem 12 výstupů (analogové i binární dohromady)

Mechanické provedení

B	modul do instalační krabice
M	modul na DIN lištu
I	modul s vyšším krytím (montáž na zeď, venkovní provedení apod.)
R	modul na zeď do interiéru
H	čidlo s hlavici
T	stolní, přenosné provedení
S	miniaturní provedení vestavné
F	volné provedení – v prostoru (hlavice na topení apod..)
W	provedení do síťové zásuvky 230V
X	speciální mechanika (plech apod...)

Varianty modulu (volitelně)

2A	max. proud výstupu 2A
A	hliníková hlavice
P	plastová hlavice
GIRA	prvky na zeď v designu GIRA

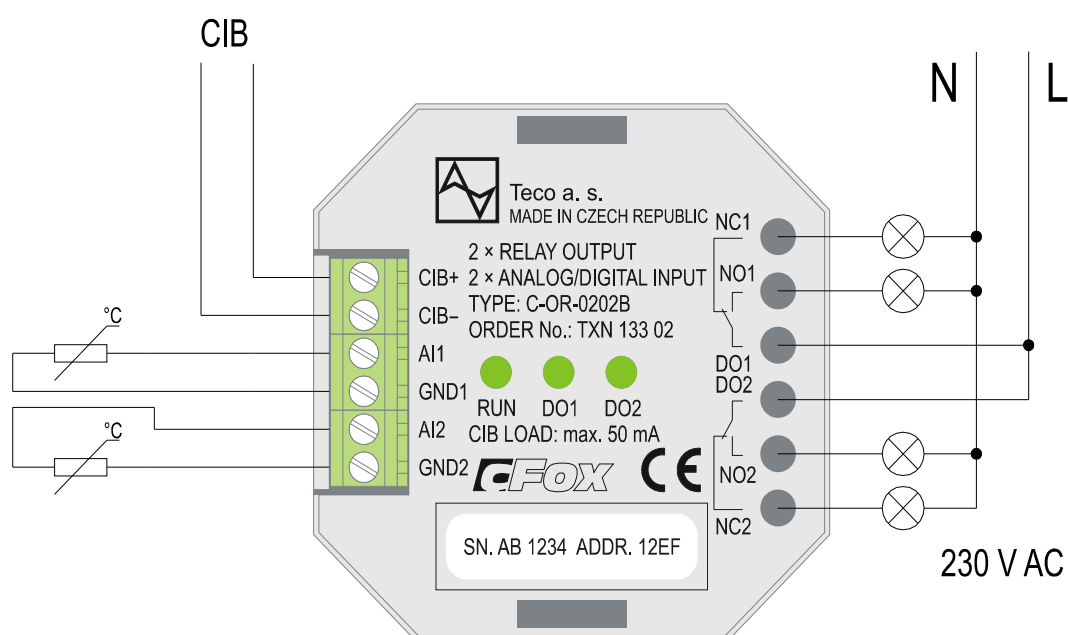
14.1.1 C-OR-0202B, reléové výstupy a analogové vstupy

Modul C-OR-0202B je osazen 2 relé s přepínacím kontaktem, každé samostatně vyvedeno izolovanými vodiči délky cca 100mm. Trvalý proud každým výstupem 16 A, krátkodobý spínací proud až 80 A (po dobu max. 20 ms, platí pouze pro spínací kontakt NO1,) – viz [podrobnější informace o použitých relé](#). Modul je v [plastové krabici v provedení do instalační krabice](#) (vestavné provedení).

Modul je určen pro spínání [kapacitní](#) ([elektronické zdroje pro LED svítidla](#), spínané zdroje atd...) a [induktivní](#) zátěže. Přepínací kontakty lze využít pro bezpečné třibodové řízení např. [motorů žaluzií](#), servopohonů apod. (je vyloučeno sepnutí obou výstupů zároveň).

Modul je zároveň osazen dvěma univerzálními vstupy. Každý vstup lze konfigurovat na jeden z rozsahů: čidlo Pt1000, Ni1000, NTC 12k, NTC obecně do 160 k Ω , KTY81-121, bezpotenciálový kontakt.

Modul je napájen přímo ze sběrnice CIB.



Obr. 14.1.1.1. Základní zapojení modulu C-OR-0202B

Poznámky:

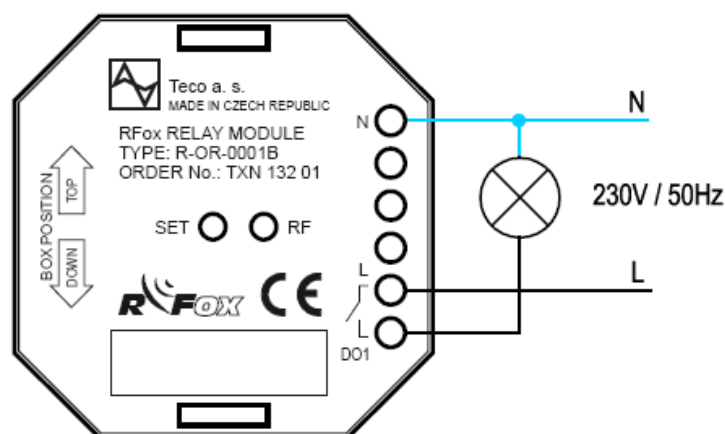
1. Izolační napětí mezi výstupy a vnitřními obvody je 4000 V AC.
2. Izolační napětí mezi skupinami navzájem je 4000 V AC.
3. Izolační napětí mezi kontakty 1000 V AC.
4. Ošetření indukivní zátěže (je-li potřeba) se provede vnějším prvkem: RC člen, varistor, dioda (DC), viz [odrušovací prvky, kap.13.7.3](#).
5. Výstupy relé jsou vyvedeny izolovanými vodiči černé barvy se slaněným jádrem průřezu 1,5 mm² (CYA 1,5), délky cca 100 mm, zakončenými nalisovanou dutinkou bez límce
6. CIB a oba univerzální vstupy jsou vyvedeny na [pevnou klecovou svorkovnici](#).

14.1.2 R-OR-0001B, reléový výstup 230 VAC

Modul R-OR-0001B je osazen 1 relé se spínacím kontaktem, spínaným výstupem 230VAC, napájení modulu i výstup jsou vyvedeny izolovanými vodiči délky cca 100mm. Trvalý proud každým výstupem 16 A, krátkodobý spínací proud až 80 A (po dobu max. 20 ms) – viz [podrobnější informace o použitých relé](#). Modul je v [plastové krabici v provedení do instalační krabice](#) (vestavné provedení).

Modul je určen pro spínání [kapacitní](#) ([elektronické zdroje pro LED svítidla](#), spínané zdroje atd...) a [induktivní](#) zátěže, je také vhodný pro [spínání 1f zásuvek](#).

Modul je napájen přímo ze sítě 230 VAC.



Obr. 14.1.2.1. Základní zapojení modulu R-OR-0001B

Poznámky:

1. Na výstup DO1 je přímo spínáno přírodní síťové napětí (L), které zároveň napájí vnitřní obvody modulu.
2. Izolační napětí mezi kontakty výstupu 1000 V AC.
3. Ošetření induktivní zátěže (je-li potřeba) se provede vnějším prvkem: RC člen, varistor, dioda (DC), viz kapitola [Odrůšení, aplikace odrůšovacích prvků](#).
4. Modul je určen pro montáž do instalační krabice - do hluboké krabice pod zásuvku, nebo do samostatné standardní krabice KU68 apod..
5. [kontakt použitých relé](#) je pro trvalý proud 16A, krátkodobý zapínací proud až 800 A
6. vstupy a výstup modulu jsou vyvedeny izolovanými vodiči se slanéým jádrem průřezu 1,5 mm² (CYA 1,5), délky cca 100 mm, zakončenými nalisovanou dutinkou bez límce

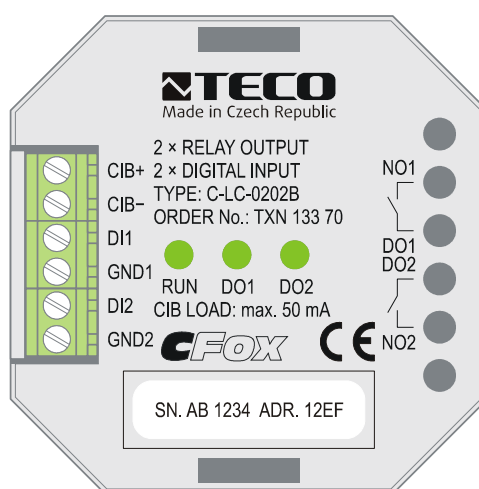
14.1.3 C-LC-0202B, modul pro ovládání osvětlení

Modul C-LC-0202B je osazen 2 relé se spínacím kontaktem, každé samostatně vyvedeno izolovanými vodiči délky cca 100mm. Trvalý proud každým výstupem 16 A, krátkodobý spínací proud až 800 A (po dobu max. 200 μ s) – viz [podrobnější informace o použitých relé](#). Modul je v [plastové krabici v provedení do instalační krabice](#) (vestavné provedení).

Modul je určen pro spínání [kapacitní](#) ([elektronické zdroje pro LED svítidla](#), spínané zdroje atd...) a [induktivní](#) zátěže.

Modul je zároveň osazen dvěma binárními vstupy, které se při běžném provozu obsluhují jako standardní binární vstupy, ale je-li modul napájen a komunikace neběží (systém není ještě naprogramován nebo je v poruše), tak vstupy ovládají přímo reléové výstupy. To umožňuje lokální funkci jednotlačítkového ovládání osvětlení (vstup DI1 ovládá výstup DO1, DI2 ovládá DO2).

Modul je napájen přímo ze sběrnice CIB.



Obr. 14.1.3.1. Modul C-LC-0202B

Poznámky:

1. Izolační napětí mezi výstupy a vnitřními obvody je 4000 V AC.
2. Izolační napětí mezi skupinami navzájem je 4000 V AC.
3. Ošetření induktivní zátěže (je-li potřeba) se provede vnějším prvkem: RC člen, varistor, dioda (DC), viz kapitola [Odrušení, aplikace odrušovacích prvků](#).
4. Výstupy relé jsou vyvedeny izolovanými vodiči černé barvy se slaněným jádrem průřezu 1,5 mm² (CYA 1,5), délky cca 100 mm, zakončenými nalisovanou dutinkou bez límce
5. CIB a oba univerzální vstupy jsou vyvedeny na [svorkovnici](#).

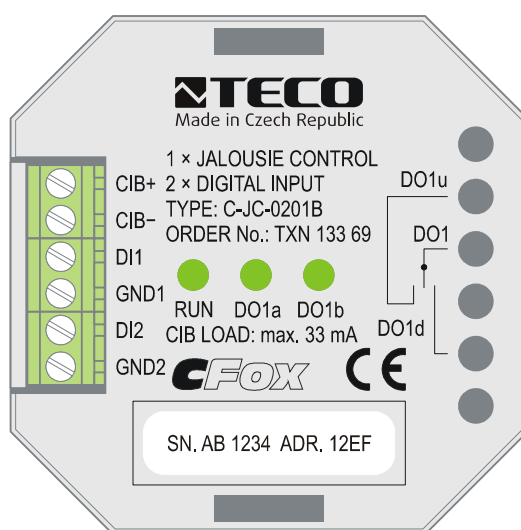
14.1.4 C-JC-0201B, modul pro ovládání žaluzií

Modul C-JC-0201B je osazen jedním výstupem určeným pro [ovládání standardních žaluzií](#) – tj. tzv. tříbodové ovládání otevírá-klid-zavírá. Modul lze použít i pro tříbodové ovládání ventilů apod. Modul je vnitřně osazen 2 relé s pevným zapojením pro ovládání žaluzií vyvedeným izolovanými vodiči délky cca 100mm. Trvalý proud každým výstupem 16 A, viz [podrobnější informace o použitých relé](#)). Modul je v [plastové krabičce v provedení do instalační krabice](#) (vestavné provedení).

Modul je vhodný pro spínání [induktivní zátěže](#).

Modul je zároveň osazen dvěma binárními vstupy, které se při běžném provozu obsluhují jako standardní binární vstupy, ale je-li modul napájen a komunikace neběží (systém není ještě naprogramován nebo je v poruše), tak vstupy ovládají přímo výstup pro ovládání žaluzií. To umožňuje lokální funkci ovládání žaluzie (vstup DI1 ovládá výstup DO1u, DI2 ovládá DO1d).

Modul je napájen přímo ze sběrnice CIB.



Obr. 14.1.4.1. Modul C-JC-0201B

Poznámky:

1. Izolační napětí mezi výstupy a vnitřními obvody je 4000 V AC.
2. Izolační napětí mezi skupinami navzájem je 4000 V AC.
3. Ošetření induktivní zátěže (je-li potřeba) se provede vnějším prvkem: RC člen, varistor, dioda (DC), viz kapitola [Odrušení, aplikace odrušovacích prvků](#).
4. Výstupy relé jsou vyvedeny izolovanými vodiči černé barvy se slaněným jádrem průřezu 1,5 mm² (CYA 1,5), délky cca 100 mm, zakončenými nalisovanou dutinkou bez límce
5. CIB a oba binární vstupy jsou vyvedeny na [svorkovnici](#).

14.1.5 C-OR-0008M, reléové výstupy

Modul C-OR-0008M je osazen 8 relé, samostatně vyvedených s přepínacím kontaktem. Trvalý proud každým výstupem 16 A, krátkodobý spínací proud až 80 A (po dobu max. 20 ms, platí POUZE pro spínací kontakt) – viz [podrobnější informace o použitých relé](#)). Modul je v [6M krabici](#),

Modul je určen pro spínání [kapacitní](#) ([elektronické zdroje pro LED svítidla](#), spínané zdroje atd...) a [induktivní](#) zátěže.

Přepínací kontakty lze využít pro bezpečné třibodové řízení např. [motorů žaluzií](#), servopohonů apod. (je mechanicky vyloučeno sepnutí obou výstupů zároveň při např. chybném ošetření v programu).

Modul je možné napájet přímo ze sběrnice CIB (svým příkonem omezuje počet modulů na jedné větvi sběrnice), nebo jej lze napájet ze samostatného zdroje 24VDC (který lze použít i pro více modulů umístěných bezprostředně vedle sebe), pak není CIB sběrnice zatěžována. Při přímém napájení je potřeba zajistit, aby napájecí napětí, ze kterého je modul napájen nebylo menší, než napětí CIB sběrnice připojené k modulu, jinak modul začne odebírat napájecí proud z CIB sběrnice (modulu toto nevadí, ale začne se neplánovaně zatěžovat CIB sběrnice).

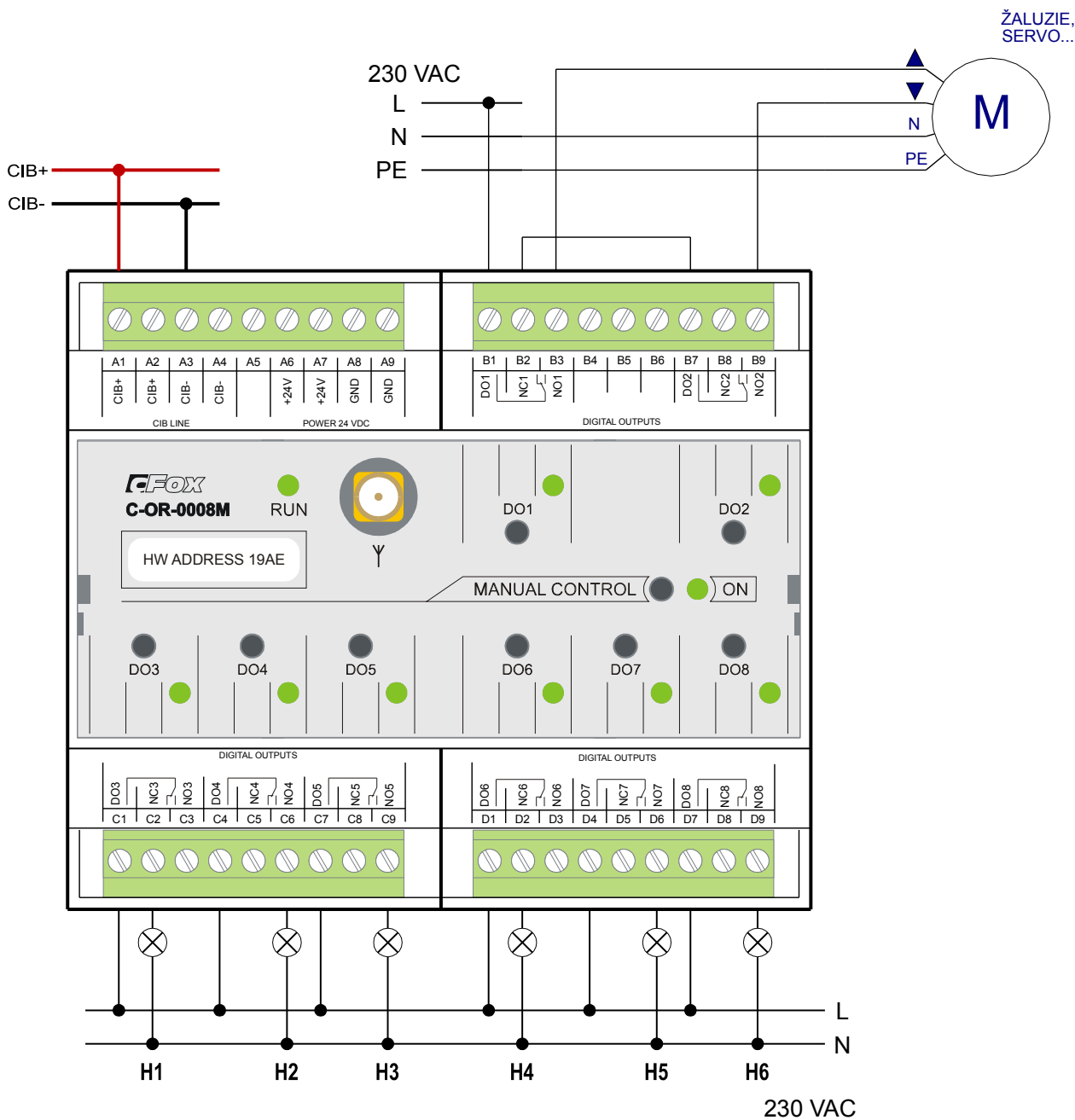
Izolační napětí:

mezi jednotlivými konektory a mezi výstupy DO1 a DO2 je 4000 V AC (bezpečné oddělení obvodů),

mezi výstupy DO3, DO4 a DO5 je izolační napětí 1000 VAC,

mezi výstupy DO6, DO7 a DO8 je izolační napětí 1000 VAC,

Modul je osazen relé s trvalým proudem 16A a [svorkovnicemi](#) s max. průřezem vodiče 4 mm²



Obr. 14.1.5.1. Základní zapojení modulu C-OR-0008M

14.1.6 R-OR-0008M, reléové výstupy

Modul R-OR-0008M je funkčně (vstupy, výstupy) plně shodný s modulem C-OR-0008M. Liší se pouze komunikací. Modul je v bezdrátovém provedení – periferní modul sítě RFox.

Napájen je ze zdroje 24 VDC (podobně jako lze napájet i modul C-OR-0008M).

Na štítku C-OR-0008M je znázorněn SMA konektor pro externí anténu tak jak ji má modul R-OR-0008M.

14.1.7 C-OR-0011M-800, reléové výstupy

Modul C-OR-0011M-800 je osazen 11 relé, samostatně vyvedených se spínacím kontaktem. Trvalý proud každým výstupem 16 A, krátkodobý spínací proud až 800 A (po dobu max. 200 μ s) – viz [podrobnější informace o použitých relé](#). Modul je v [6M krabici](#) na DIN lištu.

Modul je určen pro spínání [kapacitní](#) ([elektronické zdroje pro LED svítidla](#), spínané zdroje atd...) zátěže, zásuvkových okruhů a [induktivní](#) zátěže.

Modul je možné napájet přímo ze sběrnice CIB (svým příkonem omezuje počet modulů na jedné větvi sběrnice), nebo jej lze napájet ze samostatného zdroje 24VDC (který lze použít i pro více modulů umístěných bezprostředně vedle sebe), pak není CIB sběrnice zatěžována.

Připojíme-li na svorky A6 (nebo A7, svorky jsou vnitřně propojené) a A8 (nebo A9) externí zdroj 24V, tak dojde automaticky k přepnutí napájení modulu ze zdroje připojeného na tyto svorky. Pro přepnutí napájení je nutno přivést na svorku A6 napětí větší než 19,2 V.

Externí napájení 24 VDC (svorka A6 nebo A7)	19,2 ÷ 30 V DC
Max. odběr z externího zdroje 24VDC připojeného na svorku A6 nebo A7	200 mA

Izolační napětí:

mezi jednotlivými konektory a mezi výstupy oddělenými alespoň jednou volnou svorkou (např. DO5, DO6, DO7) je 4000 V AC (bezpečné oddělení obvodů),

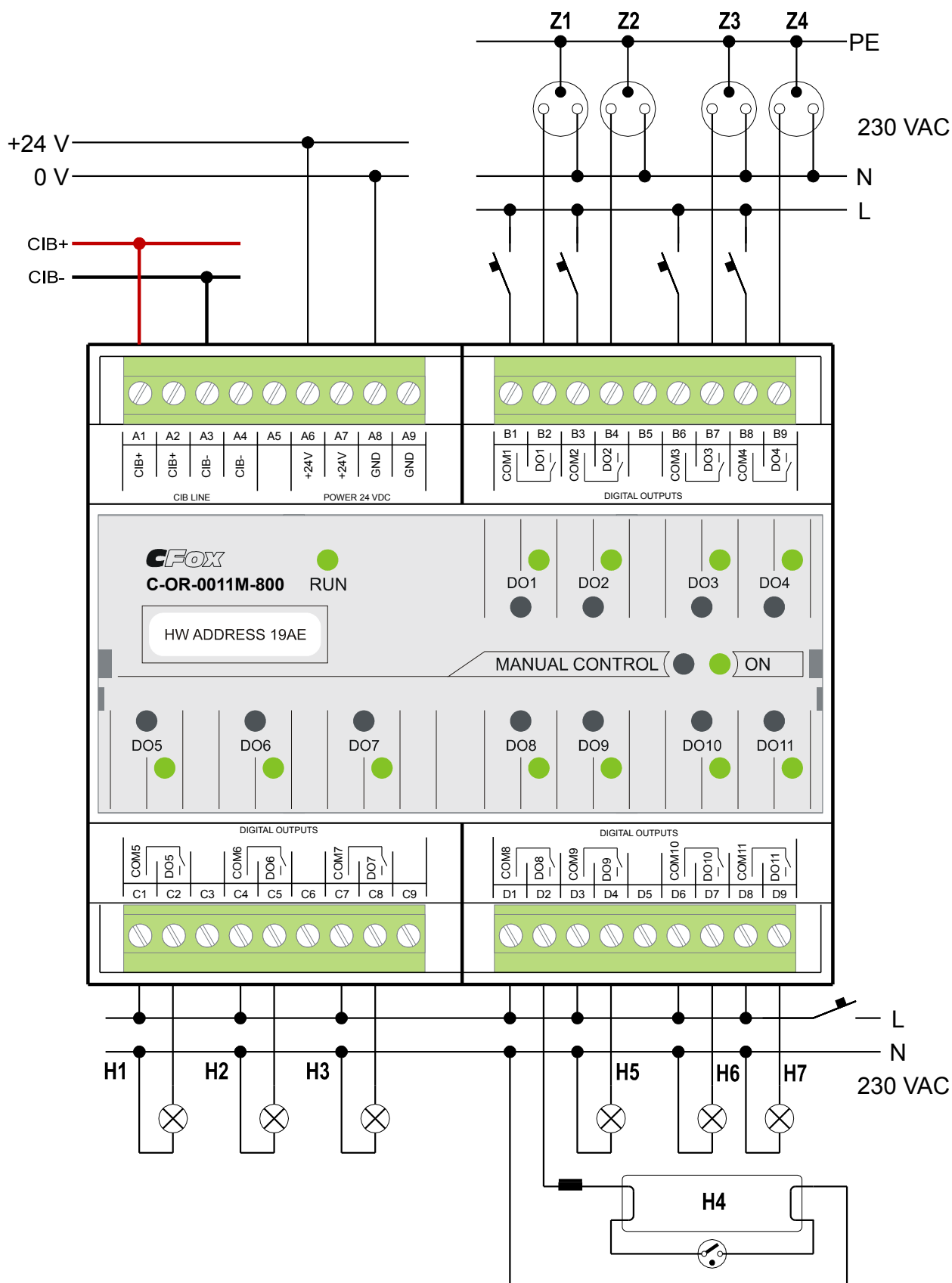
mezi výstupy DO1 a DO2 je izolační napětí 1000 VAC,

mezi výstupy DO3 a DO4 je izolační napětí 1000 VAC,

mezi výstupy DO8 a DO9 je izolační napětí 1000 VAC,

mezi výstupy DO10 a DO11 je izolační napětí 1000 VAC,

Modul je osazen [relé s trvalým proudem 16A](#) a [svorkovnicemi](#) s max. průřezem vodiče 4 mm²



Obr. 14.1.7.1 Základní zapojení modulu C-OR-0011M-800

14.1.8 C-JC-0006M

Modul C-JC-0006M je osazen 6 výstupy určenými pro [ovládání standardních žaluzií](#) – tj. tzv. třibodové ovládání otevírá-klid-zavírá. Modul lze použít i pro třibodové ovládání ventilů apod. Modul je vnitřně osazen 6x2 relé s pevným zapojením (včetně mechanického bokování současného sepnutí obou výstupů) pro ovládání žaluzií vyvedenými na konektory modulu. Trvalý proud každým výstupem 3 A, viz [podrobnější informace o použitých relé](#). Modul je v 4M krabičce na DIN lištu. Na čelním panelu jsou signalizační LED diody (signalizují chod nahoru/dolů) a tlačítka, která umožňují manuální ovládání žaluzií při výpadku komunikace a jestliže je to v konfiguraci povoleno, tak přepnutím do manuálního režimu i při běžném chodu systému.

Modul je vhodný pro spínání [induktivní](#) zátěže typu motor žaluzie, dle typu zátěže je vhodné doplnit [ochranné varistory](#) (pro běžné žaluziové motory se neosazují).

Modul je možné napájet přímo ze sběrnice CIB (svým příkonem omezuje počet modulů na jedné větvi sběrnice), nebo jej lze napájet ze samostatného zdroje 24VDC (který lze použít i pro více modulů umístěných bezprostředně vedle sebe), pak není CIB sběrnice zatěžována.

Připojíme-li na svorky A5 a A6 externí zdroj 24V, tak dojde automaticky k přepnutí napájení modulu ze zdroje připojeného na tyto svorky. Pro přepnutí napájení je nutno přivést na svorku A5 napětí větší než 19,2 V.

Externí napájení 24 VDC (svorka A5, A6)	19,2 ÷ 30 V DC
Max. odběr z externího zdroje 24VDC připojeného na svorku A5, A6	63 mA

Izolační napětí:

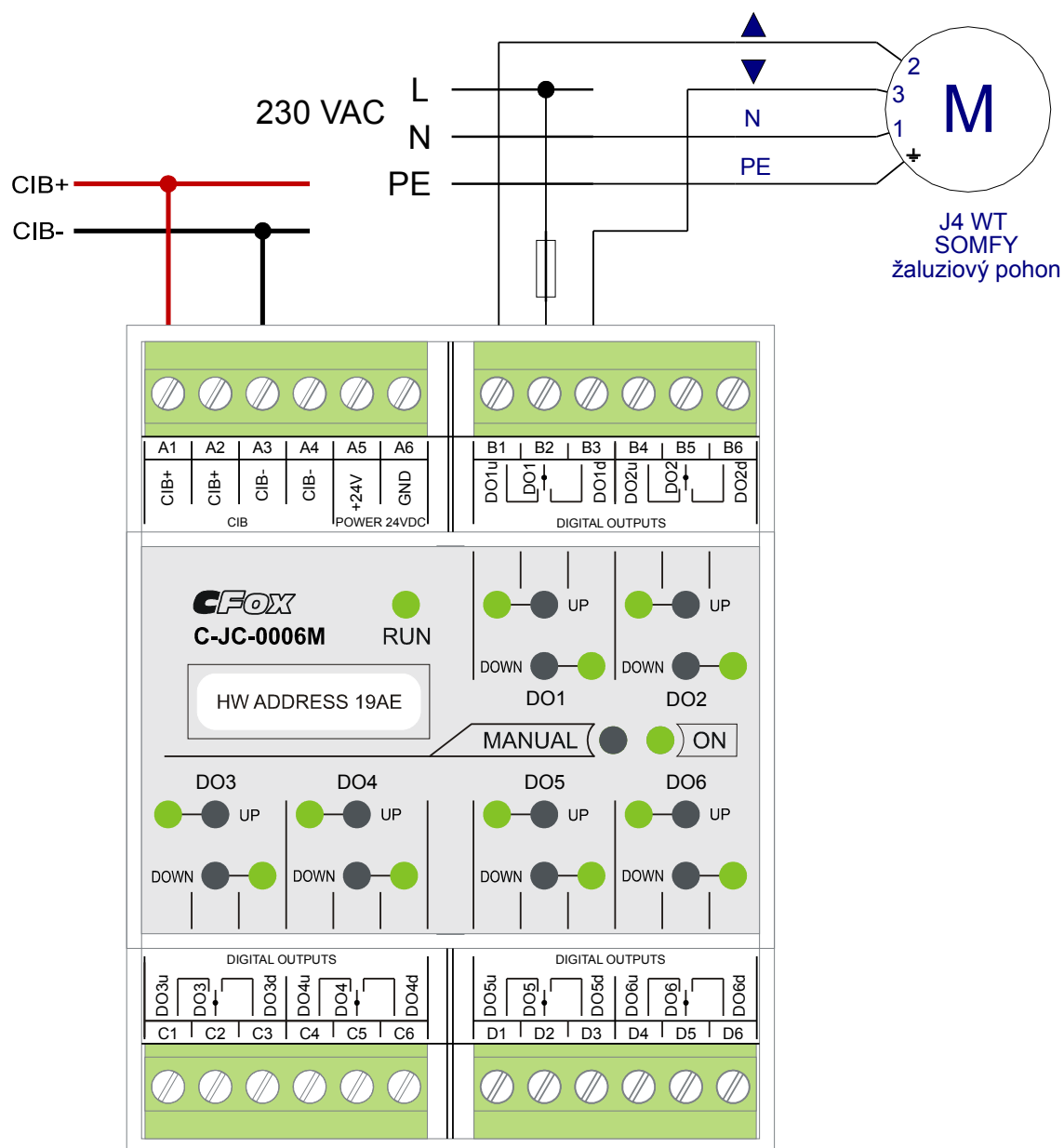
mezi jednotlivými konektory je 4000 V AC (bezpečné oddělení obvodů),

mezi výstupy DO1 a DO2 je izolační napětí 1000 VAC,

mezi výstupy DO3 a DO4 je izolační napětí 1000 VAC,

mezi výstupy DO5 a DO6 je izolační napětí 1000 VAC,

Modul je osazen [relé s trvalým proudem 3A](#) a [svorkovnicemi](#) s max. průřezem vodiče 2,5 mm²



Obr. 14.1.8.1 Základní zapojení modulu C-JC-0006M

14.1.9 C-HM-0308M

Příklad zapojení a podmínky použití modulu:

Poznámky:

- 1) Analogové vstupy AI1 až AI3 jsou určeny pro připojení čidel teploty a čidel kondenzace. Vlastní čidlo se připojuje mezi vstup AI a referenční svorku COM1. Na svorce COM1 je vyvedeno referenční napětí +2,5V (proti svorce GND).
- 2) Reléové výstupy jsou řazeny do dvou skupin. Maximální proudy a izolační napětí jsou uvedeny v následujícím popisu:

Reléové výstupy jsou řazeny do dvou skupin. Skupiny navzájem i od ostatních obvodů jsou odděleny izolací s izolačním napětím 3750 VAC, takže splňují bezpečné oddělení obvodů.

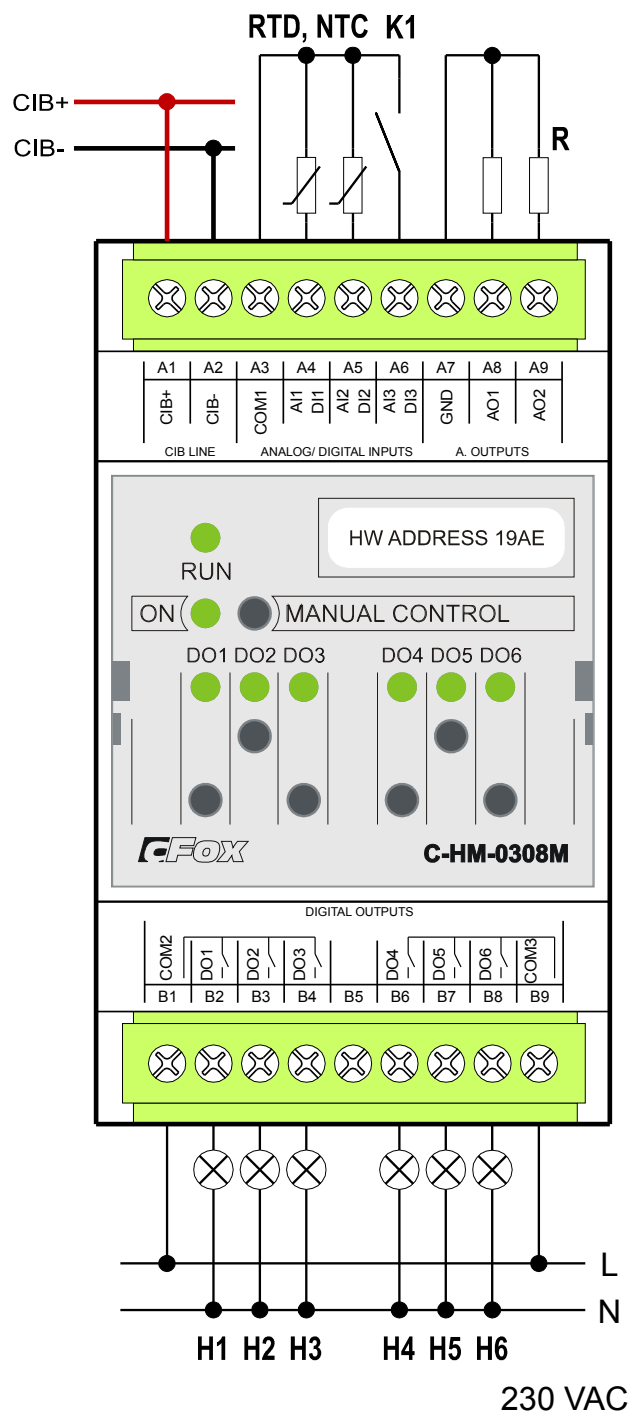
Je možné např. výstupy DO1 až DO3 spínat obvody 230VAC a výstupy DO4 až DO6 spínat obvody malého bezpečného napětí.

Každý reléový výstup je určen pro max. trvalý proud 3A (krátkodobý proud 5A), max. proud společnou svorkou COM2, resp. COM3 je 10A.

Kontakty relé mají při plném zatížení el. životnost cca 100 000 sepnutí a maximální počet 20 sepnutí za minutu. S tím je nutno počítat při použití reléových výstupů.

Parametry použitých konektorů jsou uvedeny v [kap. 13.3.1](#)

Modul je v [3M krabičce](#) na DIN lištu.

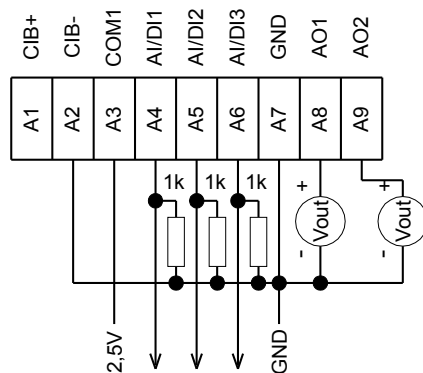


Obr. 14.1.9.1. Základní zapojení modulu C-HM-0308M

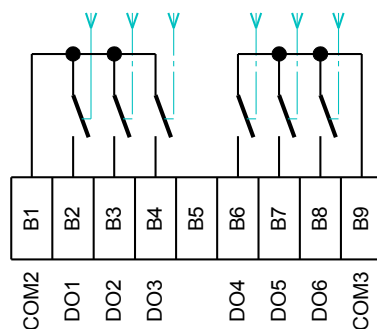
Základní parametry vstupů a výstupů:

Typ vstupu (připojené čidlo), vstupy AI/DI1, AI/DI2, AI/DI3	Rozsah měřených hodnot
PT1000	-90 °C ÷ +320 °C
Ni1000	-60 °C ÷ +200 °C
NTC 12k	-40 °C ÷ +125 °C
KTY81-121	-55 °C ÷ +125 °C
Odpor max. 600 kΩ	0 ÷ 630 kΩ
Odpor max. 6 MΩ	0 ÷ 6,5 MΩ
Napětí 2 V	0 ÷ 2,1 V
Napětí 1 V	0 ÷ 1,05 V
Napětí 100 mV	0 ÷ 105 mV
Napětí 50 mV	0 ÷ 52,5 mV
Vstupní odpor vstupů pro napěťové rozsahy	1 kΩ
Binární vstup, proud při aktivním vstupu (sepnutý kontakt)	2,5 mA

Analogový výstup AO1, AO2	
Jmenovité výstupní napětí U_{JM}	10 V
Nastavitelný rozsah výstupního napětí	0 ÷ 105 % U_{JM}
Zatěžovací odpor	>1 kΩ
Max. kapacita zátěže	50 nF



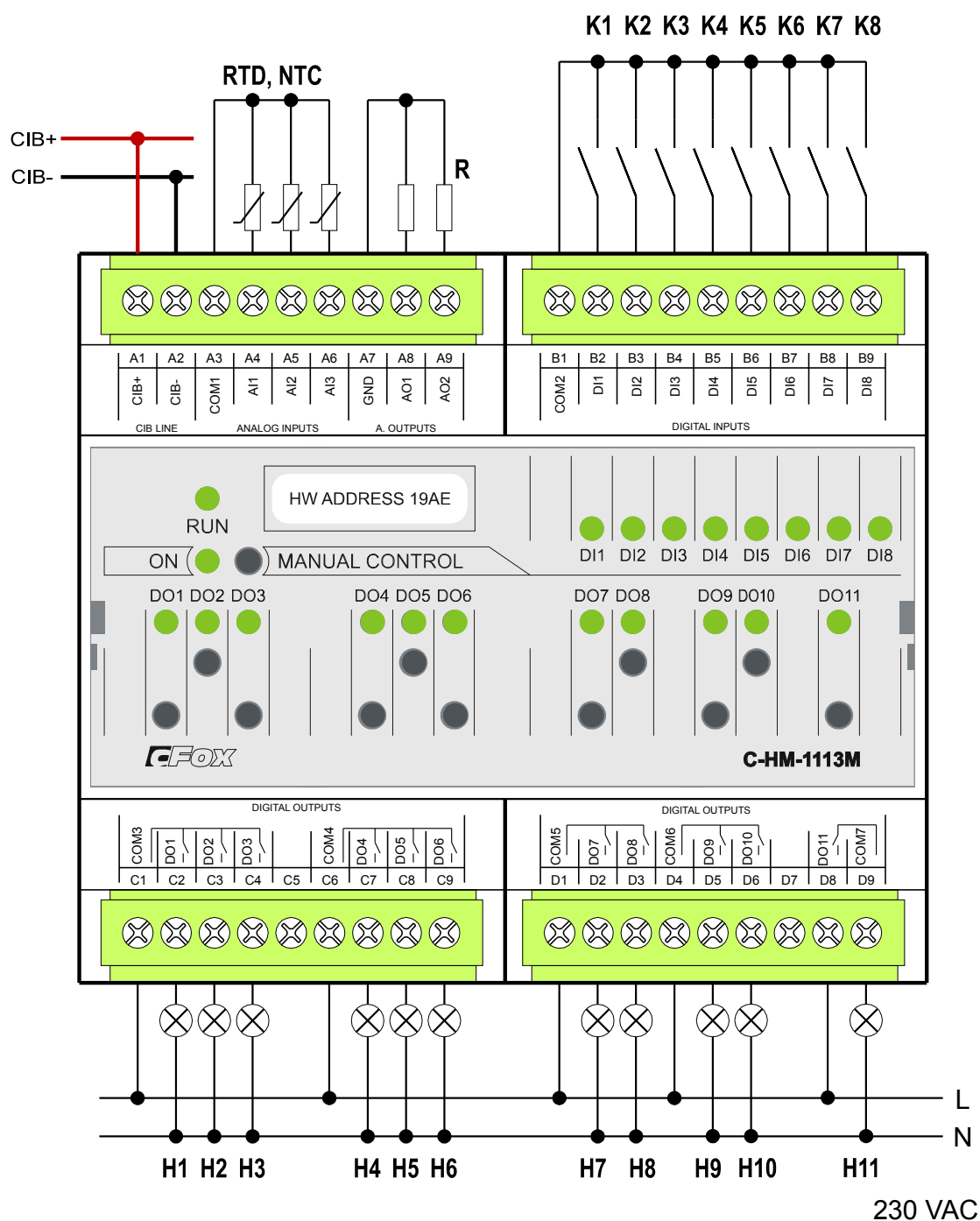
C-HM-0308M



Obr. 14.1.9.2. Vnitřní zapojení modulu C-HM-0308M

14.1.10 C-HM-1113M

Příklad zapojení a podmínky použití modulu:



Obr. 14.1.10.1. Základní zapojení modulu C-HM-1113M

Poznámky:

- 1) vstupy DI1 až DI8 jsou určeny pouze pro připojení bezpotenciálového kontaktu. Na společné svorce COM2 je proti svorce GND (analogicky i CIB-) napětí +10V a vstupy DI se sepnutým kontaktem připojují na toto referenční napětí. Při vybuzeném vstupu protéká kontaktem typ. 1,5 mA.
- 2) Analogové vstupy AI1 až AI3 jsou určeny pro připojení čidel teploty a čidel kondenzace. Vlastní čidlo se připojuje mezi vstup AI a referenční svorku COM1. Na svorce COM1 je vyvedeno referenční napětí +2,5V (proti svorce GND).

- 3) Reléové výstupy jsou řazeny do skupin. Maximální proudy a izolační napětí jsou uvedeny v následujícím popisu:

Reléové výstupy modulu C-HM-1113M:

DO1÷DO3, výstupy se společnou svorkou, trvalý proud výstupem 3 A, krátkodobě 5A, max.trvalý proud společnou svorkou COM3 je 10A, [podrobnější informace o kontaktech relé](#)

izolační napětí od ostatních obvodů a výstupů 3750 VAC, tj. bezpečné oddělení obvodů

DO4÷DO6, výstupy se společnou svorkou, trvalý proud výstupem 3 A, krátkodobě 5A, max.trvalý proud společnou svorkou COM4 je 10A, [podrobnější informace o kontaktech relé](#)

izolační napětí od ostatních obvodů a výstupů 3750 VAC, tj. bezpečné oddělení obvodů

DO7, DO8, výstupy se společnou svorkou, trvalý proud výstupem 3 A, krátkodobě 5A, max.trvalý proud společnou svorkou COM5 je 10A, [podrobnější informace o kontaktech relé](#)

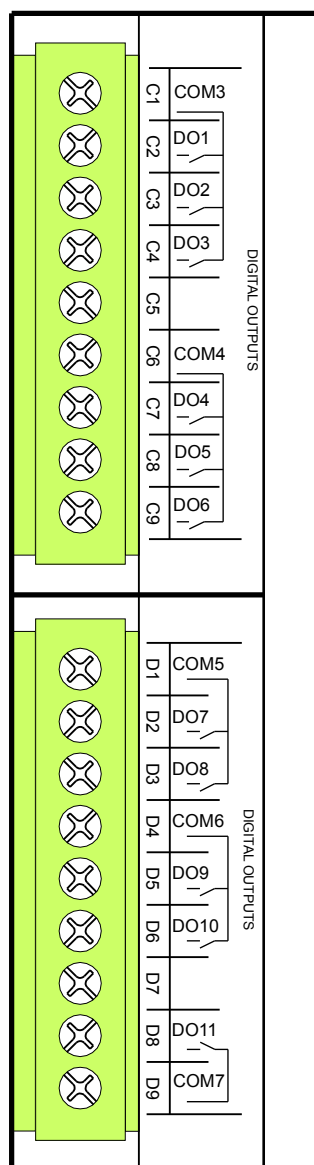
mezi těmito skupinami je pouze pracovní izolace 1750 VAC

DO9, DO10, výstupy se společnou svorkou, trvalý proud výstupem 3 A, krátkodobě 5A, max.trvalý proud společnou svorkou COM6 je 10A, [podrobnější informace o kontaktech relé](#)

izolační napětí od ostatních obvodů a výstupů 3750 VAC, tj. bezpečné oddělení obvodů

DO11, samostatný výstup, spínací kontakt, trvalý proud výstupem 10A (i zátěže DC13, AC15), krátkodobé přetížení 160 A (max. 10 ms)

izolační napětí od ostatních obvodů a výstupů 3750 VAC, tj. bezpečné oddělení obvodů



Kromě skupin výstupů DO7, DO8 a DO9, DO10 (které jsou odděleny pouze pracovní izolací) můžeme jednotlivými skupinami výstupů libovolně spínat obvody nízkého napětí (i různé fáze) a obvody malého bezpečného napětí. Pouze skupiny DO7, DO8 a DO9, DO10 musí být napájeny z jedné fáze, a musí být obě použity buď na obvody malého bezpečného napětí, nebo NN ze stejné fáze.

Kontakty relé mají při plném zatížení el. životnost cca 100 000 sepnutí a maximální počet 20 sepnutí za minutu (DO11 pouze 6 sepnutí za minutu). S tím je nutno počítat při použití reléových výstupů.

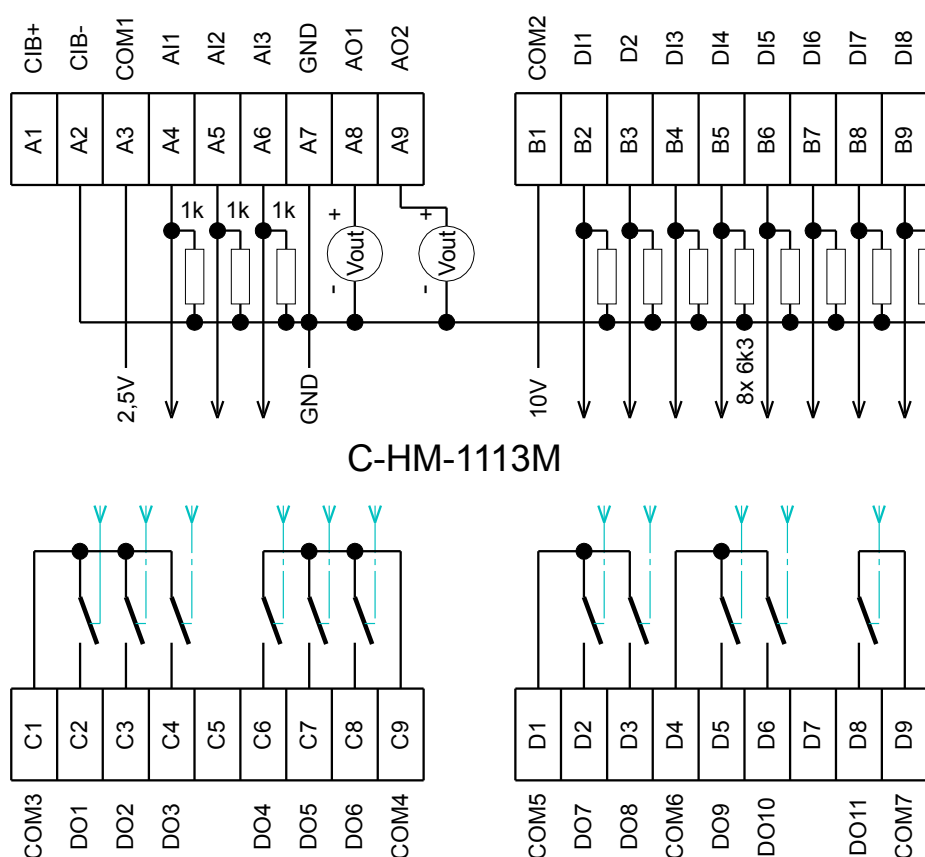
Parametry použitých konektorů jsou uvedeny v [kap. 13.3.1](#)

Modul je v [6M krabičce](#).

Základní parametry vstupů a výstupů:

Typ vstupu (připojené čidlo), vstupy AI1, AI2, AI3	Rozsah měřených hodnot
PT1000	-90 °C ÷ +320 °C
Ni1000	-60 °C ÷ +200 °C
NTC 12k	-40 °C ÷ +125 °C
KTY81-121	-55 °C ÷ +125 °C
Odpor max. 600 kΩ	0 ÷ 630 kΩ
Odpor max. 6 MΩ	0 ÷ 6,5 MΩ
Napětí 2 V	0 ÷ 2,1 V
Napětí 1 V	0 ÷ 1,05 V
Napětí 100 mV	0 ÷ 105 mV
Napětí 50 mV	0 ÷ 52,5 mV
Vstupní odpor vstupů pro napěťové rozsahy	1 kΩ

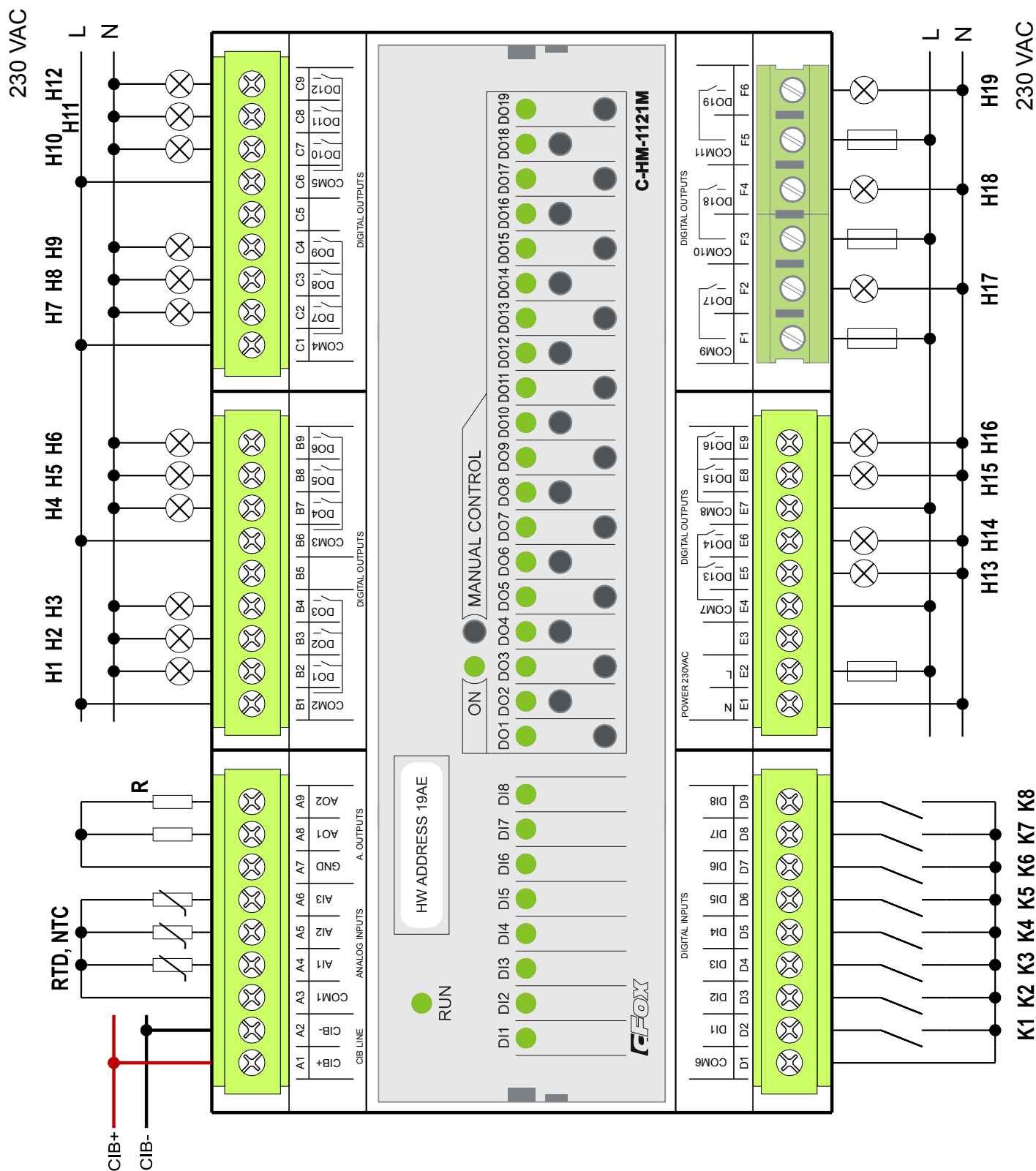
Analógový výstup AO1, AO2	
Jmenovité výstupní napětí U_{JM}	10 V
Nastavitelný rozsah výstupního napětí	0 ÷ 105 % U_{JM}
Zatěžovací odpor	>1 kΩ
Max. kapacita zátěže	50 nF



Obr. 14.1.10.2. Vnitřní zapojení modulu C-HM-1113M

14.1.11 C-HM-1121M

Příklad zapojení a podmínky použití modulu:



Obr. 14.1.11.1. Základní zapojení modulu C-HM-1121M

Poznámky:

- 1) vstupy DI1 až DI8 jsou určeny pouze pro připojení bezpotenciálového kontaktu. Na společné svorce COM2 je proti svorce GND (analogicky i CIB-) napětí +10V a vstupy DI se sepnutým kontaktem připojují na toto referenční napětí. Při vybuzeném vstupu protéká kontaktem typ. 1,5 mA.
- 2) Analogové vstupy AI1 až AI3 jsou určeny pro připojení čidel teploty a čidel kondenzace. Vlastní čidlo se připojuje mezi vstup AI a referenční svorku COM1. Na svorce COM1 je vyvedeno referenční napětí +2,5V (proti svorce GND).
- 3) Reléové výstupy jsou řazeny do skupin. Maximální proudy a izolační napětí jsou uvedeny v následujícím popisu:

Reléové výstupy modulu C-HM-1121M:**Konektory B a C**

DO1÷DO3, výstupy se společnou svorkou, trvalý proud výstupem 3 A, krátkodobě 5A, max.trvalý proud společnou svorkou COM2 je 10A, [podrobnější informace o kontaktech relé](#)

izolační napětí od ostatních obvodů a výstupů 3750 VAC, tj. bezpečné oddělení obvodů

DO4÷DO6, výstupy se společnou svorkou, trvalý proud výstupem 3 A, krátkodobě 5A, max.trvalý proud společnou svorkou COM3 je 10A, [podrobnější informace o kontaktech relé](#)

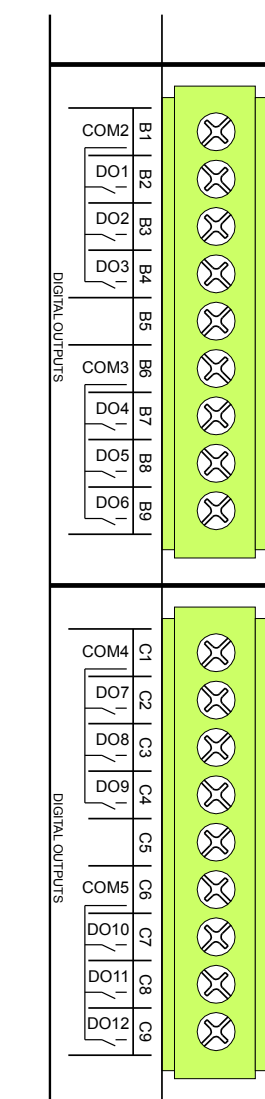
izolační napětí od ostatních obvodů a výstupů 3750 VAC, tj. bezpečné oddělení obvodů

DO7÷DO9, výstupy se společnou svorkou, trvalý proud výstupem 3 A, krátkodobě 5A, max.trvalý proud společnou svorkou COM4 je 10A, [podrobnější informace o kontaktech relé](#)

izolační napětí od ostatních obvodů a výstupů 3750 VAC, tj. bezpečné oddělení obvodů

DO10÷DO12, výstupy se společnou svorkou, trvalý proud výstupem 3 A, krátkodobě 5A, max.trvalý proud společnou svorkou COM5 je 10A, [podrobnější informace o kontaktech relé](#)

izolační napětí od ostatních obvodů a výstupů 3750 VAC, tj. bezpečné oddělení obvodů



Konektor E a svorkovnice F

napájecí svorky modulu, napájecí napětí 230 VAC

izolační napětí od ostatních obvodů a výstupů 3000 VAC,
tj. bezpečné oddělení obvodů

DO13, DO14, výstupy se společnou svorkou,
trvalý proud výstupem 3 A, krátkodobě 5A,
max.trvalý proud společnou svorkou COM7 je 10A

mezi těmito skupinami je pouze pracovní izolace 1750 VAC

DO15, DO16, výstupy se společnou svorkou,
trvalý proud výstupem 3 A, krátkodobě 5A,
max.trvalý proud společnou svorkou COM8 je 10A

izolační napětí od ostatních obvodů a výstupů 3750 VAC,
tj. bezpečné oddělení obvodů

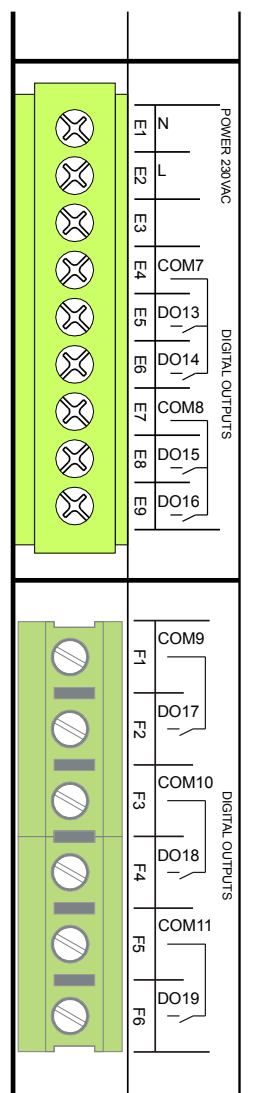
DO17, samostatný výstup, spínací kontakt,
trvalý proud výstupem 16 A (i zátěže DC13, AC15),
krátkodobé přetížení 160 A (max. 10 ms)

izolační napětí od ostatních obvodů a výstupů 3750 VAC,
tj. bezpečné oddělení obvodů

DO18, samostatný výstup, spínací kontakt,
trvalý proud výstupem 16 A (i zátěže DC13, AC15),
krátkodobé přetížení 160 A (max. 10 ms)

izolační napětí od ostatních obvodů a výstupů 3750 VAC,
tj. bezpečné oddělení obvodů

DO19, samostatný výstup, spínací kontakt,
trvalý proud výstupem 16 A (i zátěže DC13, AC15),
krátkodobé přetížení 160 A (max. 10 ms)



Kromě skupin výstupů DO13, DO14 a DO15, DO16 (které jsou odděleny pouze pracovní izolací) můžeme jednotlivými skupinami výstupů libovolně spínat obvody nízkého napětí (i různé fáze) a obvody malého bezpečného napětí. Pouze skupiny DO13, DO14 a DO15, DO16 musí být napájeny z jedné fáze, a musí být obě použity buď na obvody malého bezpečného napětí, nebo NN ze stejné fáze.

Kontakty relé mají při plném zatížení el. životnost cca 100 000 sepnutí a maximální počet 20 sepnutí za minutu (DO17, DO18 a DO19 pouze 6 sepnutí za minutu). S tím je nutno počítat při použití reléových výstupů.

[Podrobnější informace o kontaktech relé DO13 až DO16.](#)

Parametry použitých konektorů (kromě svorkovnice F) jsou uvedeny v [kap. 13.3.1](#)

Parametry svorkovnice F jsou uvedeny v [kap. 13.3.2](#)

Modul je v [9M krabičce](#).

Parametry analogových vstupů a výstupů (včetně jejich vnitřního zapojení) jsou shodné s modulem [C-HM-1113M](#) (viz předchozí kapitola).

14.1.12 R-HM-1113M

Modul R-HM-1113M je funkčně (vstupy, výstupy) plně shodný s modulem [C-HM-1113M](#). Liší se pouze komunikací. Modul je v bezdrátovém provedení – periferní modul sítě RFox.

Napájen je ze zdroje 24 V DC, napájení se připojuje na svorky A1 a A2 (modul [C-HM-1113M](#) má na těchto svorkách CIB rozhraní).

Na štítku R-HM-1113M je vyveden SMA konektor pro externí anténu.

14.1.13 R-HM-1121M

Modul R-HM-1121M je funkčně (vstupy, výstupy) plně shodný s modulem [C-HM-1121M](#). Liší se pouze komunikací. Modul je v bezdrátovém provedení – periferní modul sítě RFox.

Napájen je ze zdroje 230 V AC stejně jako modul [C-HM-1121M](#).

Na štítku R-HM-1121M je vyveden SMA konektor pro externí anténu.

14.1.14 C-IR-0203M (obj. č. TXN 133 59)

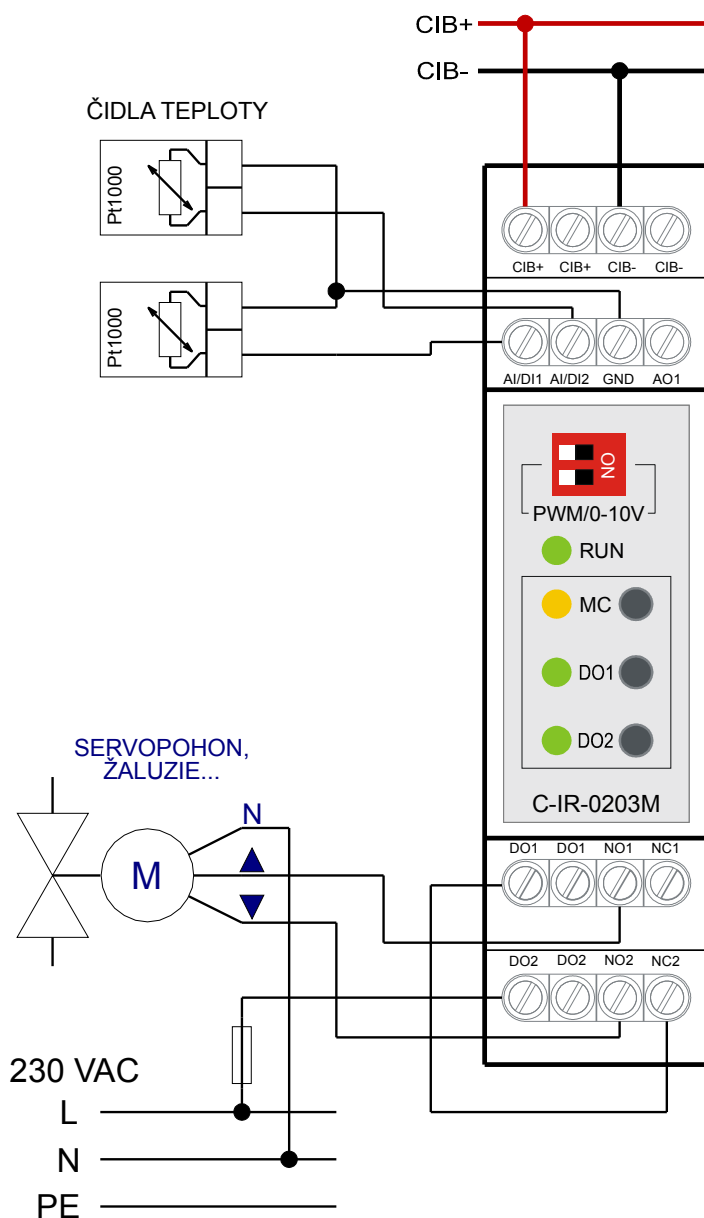
C-IR-0203M je modul na CIB sběrnici, který obsahuje 2 univerzální analogové nebo binární vstupy, 2 reléové výstupy s přepínacím kontaktem (každý samostatně vyvedený) a 1 výstup volitelně nastavitelný jako analogový s rozsahem 0 až 10V, nebo s PWM výstupem s nastavitelnou amplitudou i frekvencí.

Modul C-IR-0203M je realizován do 1,5 M krabičky (rozměry 1^{1/2} jednofázového jističe) na DIN lištu.

Základní parametry analogových vstupů a výstupů:

Typ vstupu (připojené čidlo), vstupy AI/DI1, AI/DI2	Rozsah měřených hodnot
PT1000	-90 °C ÷ +320 °C
Ni1000	-60 °C ÷ +200 °C
NTC 12k	-40 °C ÷ +125 °C
KTY81-121	-55 °C ÷ +125 °C
Odpor max. 160 kΩ	0 ÷ 160 kΩ
Binární vstup	Log. 0 >1,5 kΩ / log 1 <0,5 kΩ
Vyvážený kontakt	Odpor smyčky 2x 1k1

Analogový výstup AO1	Rozsah 0 ÷ 10 V	Rozsah PWM
Jmenovité výstupní napětí U_{JM}	10 V	-
Amplituda výstupního signálu	-	10 ÷ 24 V
Nastavitelný rozsah výstupního napětí	0 ÷ 130 % U_{JM}	-
Frekvence PWM výstupu	-	100 ÷ 2000 Hz
Zatěžovací odpor	>1 kΩ	
Max. kapacita zátěže	50 nF	
Galvanické oddělení výstupu od CIB	ne	

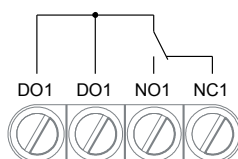


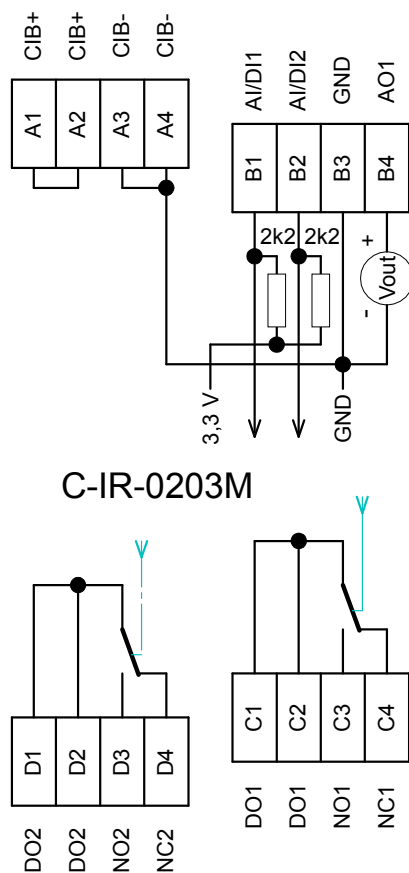
Obr. 14.1.14.1 Příklad zapojení modulu C-IR-0203M

Poznámky:

1. Reléové výstupy DO1 a DO2 jsou osazena relé s přepínacími kontakty 16A
2. Analogový výstup AO1 lze přepínačem na čelním panelu konfigurovat buď jako standardní výstup $0 \div 10$ V, nebo jako aktivní výstup PWM s nastavitelnou frekvencí 100 Hz až 2 kHz i amplitudou 10 až 24 V.

Zapojení přepínacího kontaktu
relé na svorky modulu





Obr. 14.1.14.2 Vnitřní zapojení modulu C-IR-0203M

Poznámky:

1. Rozsah AO1 ($0 \div 10V$ nebo PWM) se nastavuje propojkami na čelním panelu modulu a v SW konfiguraci

14.1.15 C-DM-0006M-ULED

Modul pro stmívání napětím řízených LED, typicky LED pásků.

Napájecí napětí 12 nebo 24 V je potřeba zvolit s ohledem na použité LED světelné zdroje (LED pásky). Výstupy pro LED pásky mají **společný kladný napájecí pól** (anodu) označenou jako LED+. U výstupů LED+ je nutné dodržet maximální proud jedné svorky 10 A.

Příklad zapojení modulu je uveden v kapitole [6.3.1 Stmívání RGB, jednobarevných a dvoubarevných LED pásků](#).

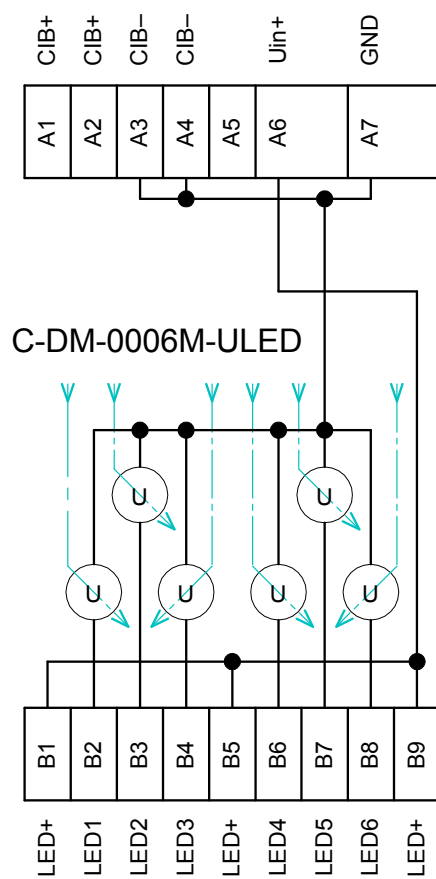


Na trhu se stále více objevují LED pásky určené pro buzení jmenovitým proudem (dosahují vyšších účinností než pásky napájené jmenovitým napětím). Tyto pásky se nesmí připojit na výstupy modulu C-DM-0006M-ULED – dojde ke zničení LED diod !! Tyto jmenovitým proudem napájené LED pásky se musí stmívat modulem C-DM-0006M-ILED.

Napájení LED	Externí zdroj 12 nebo 24 V DC, 24 A max.
Výstupy pro LED světelné zdroje	
Počet výstupů	6
Výstupní napětí	12 nebo 24 V (dle napájecího zdroje)
Maximální proud jednoho výstupu (LED1 až LED6)	6 A
Maximální proud společnou svorkou (každá svorka LED+)	10 A
Maximální celkový výstupní proud odebíraný ze zdroje LED	24 A
Teplotní jištění	Ano
Nadproudová a zkratová ochrana	NE



POZOR – modul není vybaven nadproudovou a zkratovou ochranou. Při zkratu na výstupu modulu (svorky LEDx proti LED+) dojde ke zničení modulu.



Obr. 14.1.15.2. Vnitřní zapojení modulu C-DM-0006M-ULED

14.1.16 C-DM-0006M-ILED (obj. č. TXN 133 46)

Modul pro stmívání proudem řízených LED, typicky výkonových LED čipů.

Napájecí napětí (použitý zdroj) $4,5 \div 48$ V je potřeba zvolit s ohledem na použité LED světelné zdroje. Čím větší rozdíl mezi napětím zdroje a napětím LED světel, tím větší výkonová ztráta modulu a větší problém s chlazením.

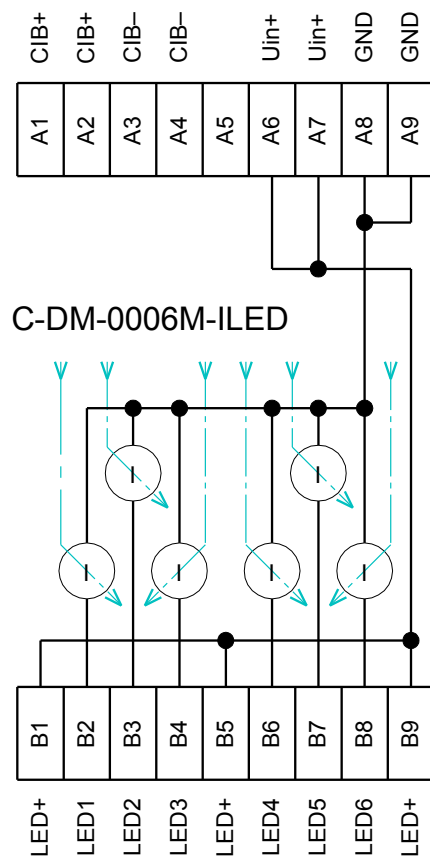
Např. máme-li na každý výstup připojeny dva sériově zapojené výkonové čipy 1000 mA s úbytkem na čipu cca 3 V (při maximálním proudu 700 mA příkon cca 2,1 W na čip), stačí modul napájet ze zdroje 12 V DC, 4,5 A (např. zdroj MeanWell DR-60-12), podobný příklad viz kapitola [6.4.2 Příklad stmívání výkonových LED čipů CREE modulem C-DM-0006M-ILED](#).

Výstupy pro LED světelné zdroje mají společný kladný napájecí pól (anodu) označenou jako LED+.

U výstupů LED+ je nutné dodržet maximální proud jedné svorky 10 A

Příklad zapojení modulu je v kapitole [6.4.1 Stmívání LED se jmenovitým proudem 150, 350, 500 nebo 700 mA](#).

Napájení LED	Externí zdroj $4,5 \div 48$ V, 5 A max.
Výstupy pro LED světelné zdroje	
Počet výstupů	6
Výstupní proud (nastavitelný pro každý kanál samostatně)	150 mA
	350 mA
	500 mA
	700 mA
Maximální celkový výstupní proud odebíraný ze zdroje LED	4,2 A
Teplotní jištění	Ano



Obr. 14.1.16.2. Vnitřní zapojení modulu C-DM-0006M-ILED

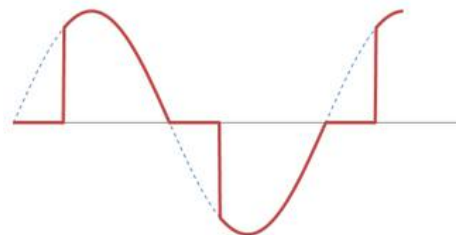
14.1.17 C-DM-0402M-RLC

Modul C-DM-0402M-RLC je stmívací modul pro sběrnici CIB, osazen 4 vstupy a 2 výstupy. Výstupy jsou 2 samostatně fázově řízené a ovládané kanály 230 VAC, každý pro zátěž až 500VA. Stmívač a jeho řídicí algoritmus je konstruován s důrazem na spolehlivost a odolnost proti rušení v síti a zejména proti ovlivňování signálem hromadného dálkového ovládání (HDO).

Stmívač je v provedení RLC, tj. poradí si jak s klasickou odporovou zátěží, tak i s induktivní a kapacitní zátěží. Typ zátěže (RL nebo RC) se nastavuje v SW konfiguraci a je signalizována na čelním panelu LED diodami:

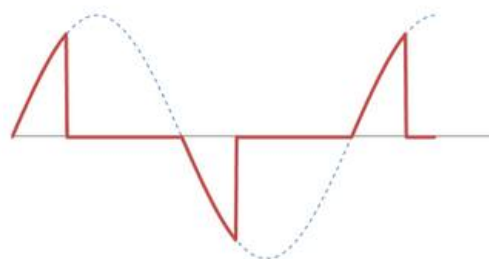
RL - induktivní a odporová zátěž - spíná v průběhu půlplny a vypíná při průchodu nulou.

Typicky jsou to vinuté transformátory a standardní žárovky



RC - kapacitní a odporová zátěž - spíná v nule a rozpíná v průběhu půlplny:

Typicky jsou to elektronické transformátory, stmívatelné spínané zdroje a klasické žárovky.



LED/CFL – se rozsvítí spolu s vybraným typem zátěže (tj. svítí společně se signalizací RL nebo RC) v případě, kdy potřebujeme omezit rozsah stmívání a nastavíme parametr MINIMUM (zážehová mez) na nenulovou hodnotu.

Parametr MINIMUM je používán pro řízení stmívatelných kompaktních zářivek (CFL) nebo LED žárovek z důvodu neschopnosti funkce od nulového výstupního napětí – při nastavení výstupu stmívače na hodnotu menší, než je doporučená hodnota MINIMUM, se chovají nestandardně, blikají apod. Pro tyto zdroje obvykle nastavujeme typ zátěže **RL**.

Stmívání jednotlivých typů zdrojů

Klasické žárovky je možno stmívat do plného příkonu 500 VA, je možno využít i paralelní chod do celkového příkonu 2000 VA (viz následující odstavec).

LED žárovky je možno stmívat do celkového příkonu 250 VA, stmívání více LED žárovek zapojených paralelně je možno do max. 16 ks, je potřeba také zohlednit technické parametry výrobce (omezení počtu společně stmívaných žárovek).

Úsporné zářivky (CFL) je možno stmívat do celkového příkonu 250 VA.

Vinuté transformátory lze použít do příkonu 250 VA při podmínce minimální trvalé zátěže 80% jmenovitého výkonu transformátoru.

Uvedené výkony platí pro síť 230 VAC. V případě použití stmívače v síti 110 VAC (50 i 60 Hz) jsou všechny výkony a příkony pouze poloviční !

Stmívání větších výkonů.

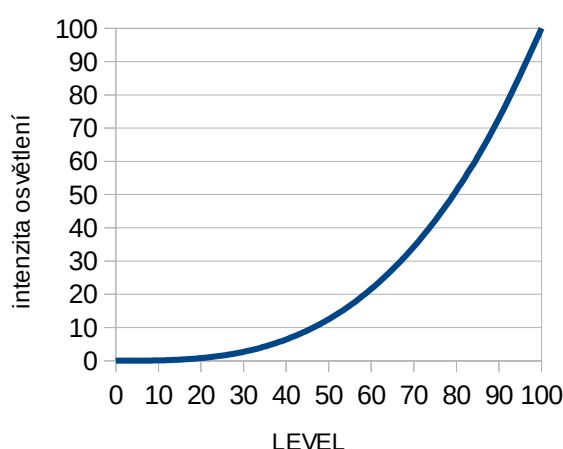
Stmívač C-DM-0402M-RLC je připraven pro paralelní chod až 4 kanálů, čímž je možno stmívat zátěže až do 2 kVA (platí pouze pro odporovou zátěž – klasické a halogenové žárovky). Lze zapojit [paralelně dva kanály \(výkon 1 kVA\)](#), tři kanály (1,5 kVA) a maximálně 4 kanály s [celkovým stmívaným výkonem 2 kVA](#).

Moduly musí být vždy na stejné větvi CIB (tím je zajištěna jejich vzájemná synchronizace).

Z pohledu výkonového zatížení, a tím i oteplení modulů, je výhodné rozložit rovnoměrně zátěž mezi moduly, tj. máme-li např. 1x svítidlo s příkonem 900 VA a 2x svítidla s příkonem 60 VA je vhodné spojit dva kanály dvou samostatných stmívačů pro výstup 900 VA (např. výstupy OUT1 obou modulů) a druhý kanál každého stmívače (OUT2) použít pro zátěž 60 VA – tím máme každý modul C-DM-0402M-RLC zatížen výkonem max. 510 VA a výrazně snížíme teplotní zatížení jednotlivého modulu stmívače.

Výstupní křivka.

Stmívač má implementovanou volitelně lineární charakteristiku stmívání, nebo logaritmickou (průběh viz graf vpravo), která lépe odpovídá citlivosti lidského oka – tj. zohledňuje velkou citlivost oka v oblasti minimální intenzity osvětlení tak, aby bylo řízení intenzity osvětlení pro vnímání lidským okem co nejpříjemnější.



Na **čelním panelu** modulu je signalizace komunikace sběrnice CIB s označením RUN, dále ovládání a signalizace funkce manuálního ovládání. K přechodu do manuálního režimu během standardního chodu modulu je potřeba stisknout tlačítko, přechod do manuálního režimu signalizuje žlutá LED. Toto ovládání lze v konfiguraci modulu zakázat. Dále má každý kanál na panelu tlačítko, kterým lze v manuálním režimu kanál zapnout (intenzita 100%) nebo vypnout (0%).

Signalizace ON a ERR signalizují aktuální stav každého kanálu, například že zabrala jedna z ochran – tepelná ochrana nebo ochrana proti přetížení.

Modul stmívače má na sobě i 4 univerzální vstupy AI/DI. Připojit lze beznapěťové kontakty, odporové snímače teploty nebo dvojité vyvážené smyčky s detektory EZS. Jejich využití je dáno uživatelským programem a s funkcí stmívače bezprostředně nesouvisí.

Parametry vstupů AI/DI:

Typ vstupu (čidla):	binární, PT1000, Ni1000, NTC12k, KTY81-121, 160k, vyvážené vstupy
Binární vstupy	Log 0: >1,5k Ω , log 1: <0,5k Ω
Vyvážené vstupy	2x 1,1k Ω (viz kapitola 13.8.4)
Vstup PT1000	-90 °C ÷ +320 °C
Vstup Ni1000	-60 °C ÷ +200 °C
Vstup NTC12k	-40 °C ÷ +125 °C
Vstup KTY81-121	-55 °C ÷ +125 °C
Odporový vstup	0 ÷ 160 k Ω

Synchronizace řízení světelných scén.

Požadujeme-li pro více samostatně stmívaných světelných zdrojů jejich vzájemnou synchronizaci (synchronně ovládaná světla dle naprogramovaných scén apod.), využijeme v rámci jedné větve CIB automatickou synchronizaci všech modulů C-DM-0402M-RLC. Synchronizace zajišťuje, že zadané povely (požadavek na hodnotu jasu a rampa) do všech modulů jsou provedeny ve stejném okamžiku. Toto platí vždy pro jednu větev CIB, tj. max. 32 modulů C-DM-0402M-RLC.

Provozní teplota a oteplení modulu C-DM-0402M-RLC

Modul je při provozu zahříván ztrátovým teplem vzniklým při řízení zátěže, které je úměrné stmívanému výkonu obou kanálů a charakteru stmívání.

Modul je uvnitř osazen řízeným ventilátorem, který je v případě zvýšení vnitřní teploty automaticky vnitřními obvody modulu zapnut a zabezpečuje dostatečný odvod vznikajícího tepla až do maximální povolené teploty okolí 55 °C.

Modul je také vybaven **vnitřní tepelnou ochranou**, která při dosažení teploty 70°C uvnitř modulu omezí výstupní úroveň obou kanálů tak, aby nedošlo k tepelnému poškození modulu a zároveň nebylo ihned úplně vyřazeno z funkce osvětlení. Tepelné přetížení je signalizováno ve statusu modulu a je možno jej signalizovat uživateli či jinak reagovat. Při dalším nárůstu teploty je modul vypnut úplně a po snížení vnitřní teploty opět obnoví standardní funkce.

Modul má pro zabezpečení stabilního chodu definovanou **maximální teplotu okolí**, která je 55 °C.

Pro dosažení maximálního výkonu při instalaci většího množství stmívačů pohromadě (osvětlení větších budov apod...), nebo v prostředí s vysokou teplotou okolí je možné použít doplňkové vnější aktivní chlazení rozvaděče, kterým se zajistí řízené proudění vzduchu v prostoru rozvaděče.

Instalace stmívačů

Moduly C-DM-0402M-RLC zatěžované výstupním výkonem blížícím se 500W je vhodné umístit v rozvodnici tak, aby vzájemně mezi nimi byla **mezera umožňující proudění vzduchu** (alespoň 15 mm) a prostor nad a pod modulem nebyl zbytečně zakryt tak, aby zhoršoval proudění vzduchu.

Je vhodné stmívače také umístit tak, aby svým ztrátovým teplem dle možnosti neohřívaly moduly s přesným analogovým měřením a základní modul systému (např. CP-1000, který je vybaven elektronickými tepelnými pojistkami CIB sběrnic a jeho oteplením vnějším teplem může zvýšit riziko aktivace těchto ochran před dosažením maximálního povoleného proudu sběrnic).

Základní parametry

Výkonová ztráta modulu při max. zatížení 2 x 500 VA	max. 2 x 4,5 W
Maximální zátěž (odporová zátěž) ^{1) 2) 3)}	2 x 500 VA
Minimální zátěž	0 VA
Interní jištění	Elektronická pojistka, tepelná pojistka 105 °C
odběr z CIB sběrnice	max. 35 mA
Provozní teplota okolí	- 20 °C ÷ 55 °C
Třída ochrany elektrického předmětu	II

¹⁾ Vinuté transformátory lze použít do příkonu 250(125)VA při podmínce minimální trvalé zátěže 80% jmenovitého výkonu transformátoru

²⁾ Při použití žárovkových LED světel nebo elektronických předřadníků lze použít zátěž maximálně do 250(125)VA, nepoužívejte paralelní zapojení kanálů.

³⁾ Paralelní zapojení kanálů modulů je možné pouze pro odporovou zátěž (klasické žárovky) do výkonu 2(1)kW, moduly musí být na stejné CIB lince. Při použití ručního řízení výstupů může dojít k přetížení zbývajících aktivních výstupů.

14.1.18 C-IB-1800M

C-IB-1800M je modul na CIB sběrnici, který poskytuje 14 binárních vstupů, které lze přepnout režimu vyhodnocení **vyvážené smyčky (EVS detektory)** a 4 vstupy AI/DI, kde každý z těchto vstupů lze nastavit do jednoho z rozsahů: binární vstup, **jednoduše vyvážená smyčka**, **dvojitě vyvážená smyčka**, analogový vstup pro **pasivní čidlo teploty**, **pulzní vstup** (čítač pulzů – měřiče energií).

Modul C-IB-1800M je realizován do 4M krabičky na DIN lištu. Je vybaven zdrojem 12 VDC pro napájení připojených EVS detektorů. Modul lze napájet z CIB nebo externího zdroje 24VDC (úspora zatížení CIB).

Napájení

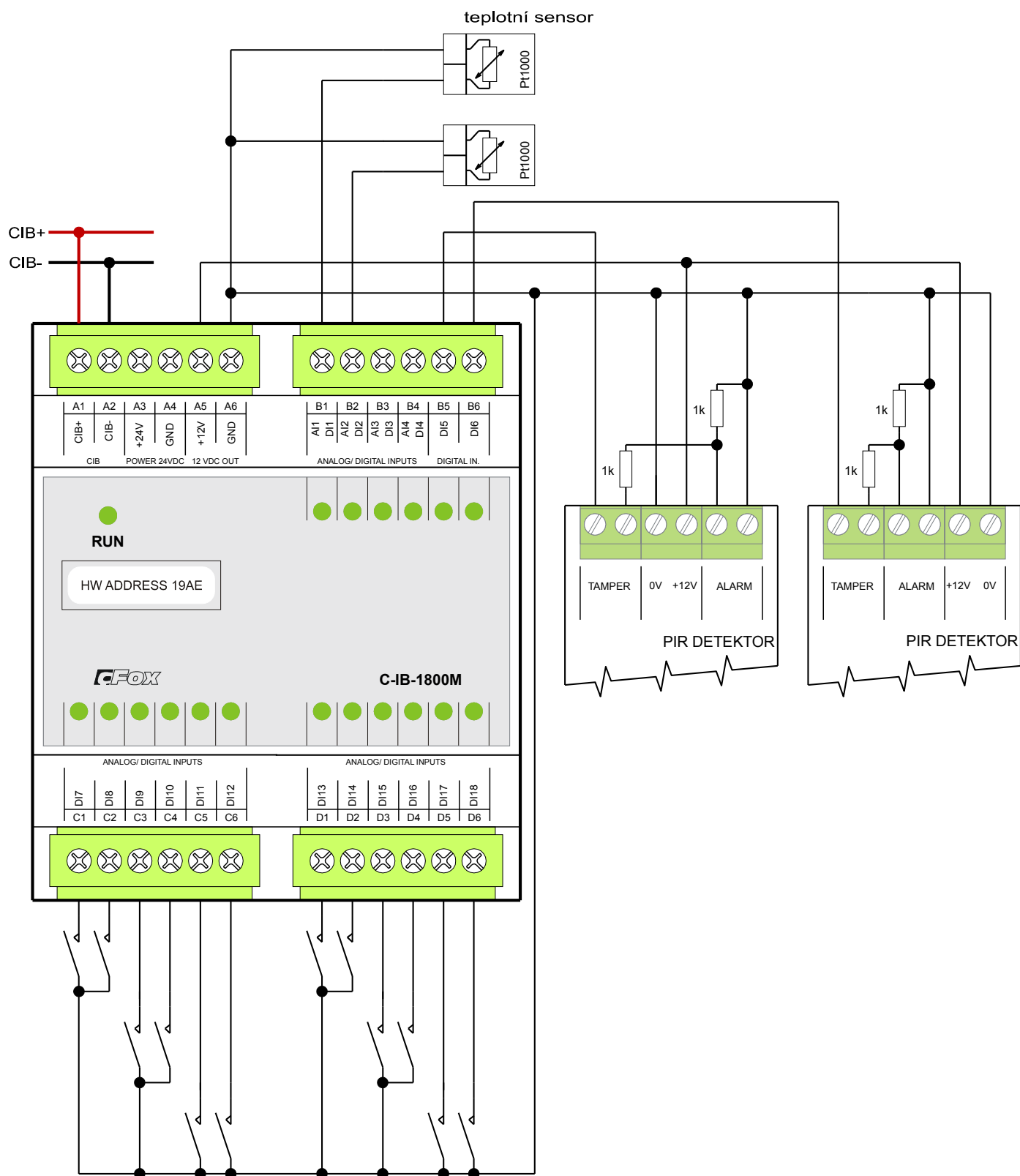
Připojíme-li na svorky A3, A4 externí zdroj 24V, tak dojde automaticky k přepnutí napájení vnitřního zdroje 12V (výstup na svorkách A5, A6) z CIB na tento externí zdroj. Pro přepnutí napájení je nutno přivést na svorku A3 napětí větší než 19,2 V DC.

Externí napájení 24 VDC (svorka A3)	19,2 ÷ 30 V DC
Max. odběr z externího zdroje 24VDC připojeného na svorku A3	230 mA
Výstup napájení 12 VDC (svorka A5)	11 ÷ 12,5 V DC
Max. odběr při napájení z CIB (svorka A3 nezapojena)	150 mA
Max. odběr při napájení z externího zdroje 24VDC připojeného na svorku A3	250 mA

Základní parametry vstupů modulu C-IB-1800M:

Typ vstupu (připojené čidlo)	AI/DI1 ÷ AI/DI4	DI5 ÷ DI18	Rozsah měřených hodnot
PT1000	ANO	-	-90 °C ÷ +320 °C
Ni1000	ANO	-	-60 °C ÷ +200 °C
NTC 12k	ANO	-	-40 °C ÷ +125 °C
KTY81-121	ANO	-	-55 °C ÷ +125 °C
Odpor max. 160 kΩ	ANO	-	0 ÷ 160 kΩ
Pulzní vstup (čítač)	ANO	-	max. 20 Hz ¹⁾
Binární vstup	ANO	ANO	log. 0 >1,5 kΩ / log 1 <0,5 kΩ
Vyvážený kontakt	ANO	ANO	Odpor smyčky 2x 1k

¹⁾ Minimální délka pulzu je 30 ms

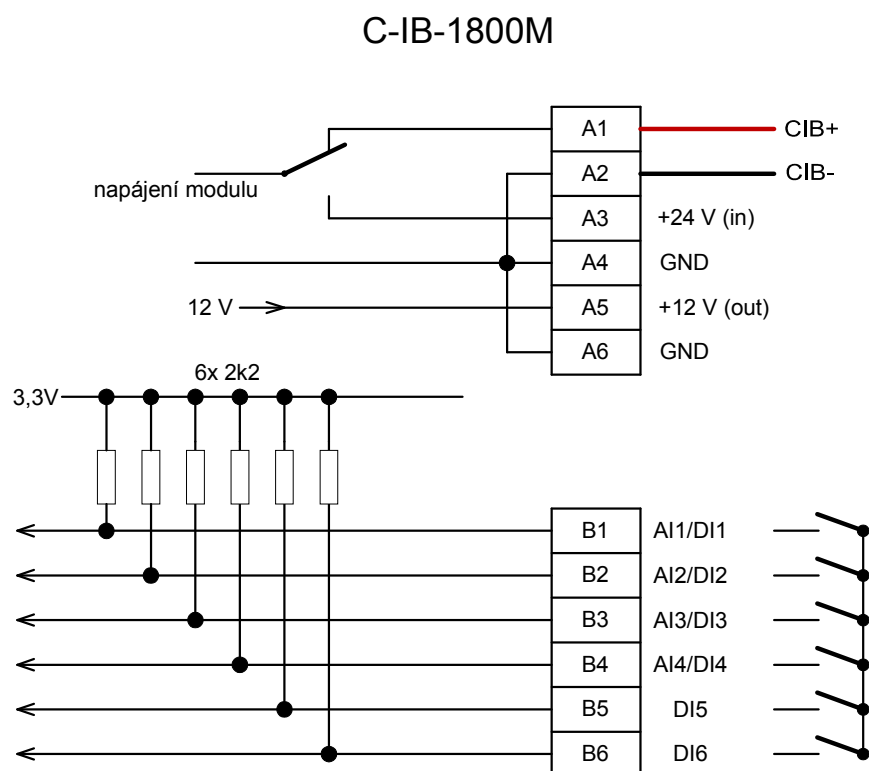


Obr. 14.1.18.1 Příklad zapojení modulu C-IB-1800M

Poznámky:

1. modul lze napájet ze sběrnice CIB, nebo externím napájením 24 V (nebo 27 VDC).

2. Výstup 12 VDC je k dispozici pro napájení EZS detektorů připojených k modulu. Je-li modul napájen z CIB sběrnice, je možno výstup 12V zatížit proudem max. 150 mA, v případě externího napájení (svorky A3, A4) je možno z výstupu 12V odebírat max. 250 mA.
3. Napájecí napětí přivedené na svorky A3, A4 musí být alespoň 19 V, pak se modul automaticky přepne na napájení z tohoto zdroje a odpojí se napájením od CIB sběrnice.
4. vstupy AI/DI1 až AI/DI4 jsou konfigurovatelné jako analogové (přímé připojení čidel teploty Pt1000, Ni1000, NTC 12k, KTY81-121, odpor do 160 k Ω), nebo pulzní (vstup je vybaven čítačem pulzů) – připojení elektroměrů, vodoměrů apod..., nebo vyvážené vstupy pro EZS a také jako prosté binární vstupy (připojení kontaktního vstupu)
5. vstupy DI5 až DI18 lze konfigurovat jako prosté binární vstupy (připojení kontaktního vstupu) nebo vyvážené (jednoduše i dvojité) vstupy pro připojení EZS detektorů



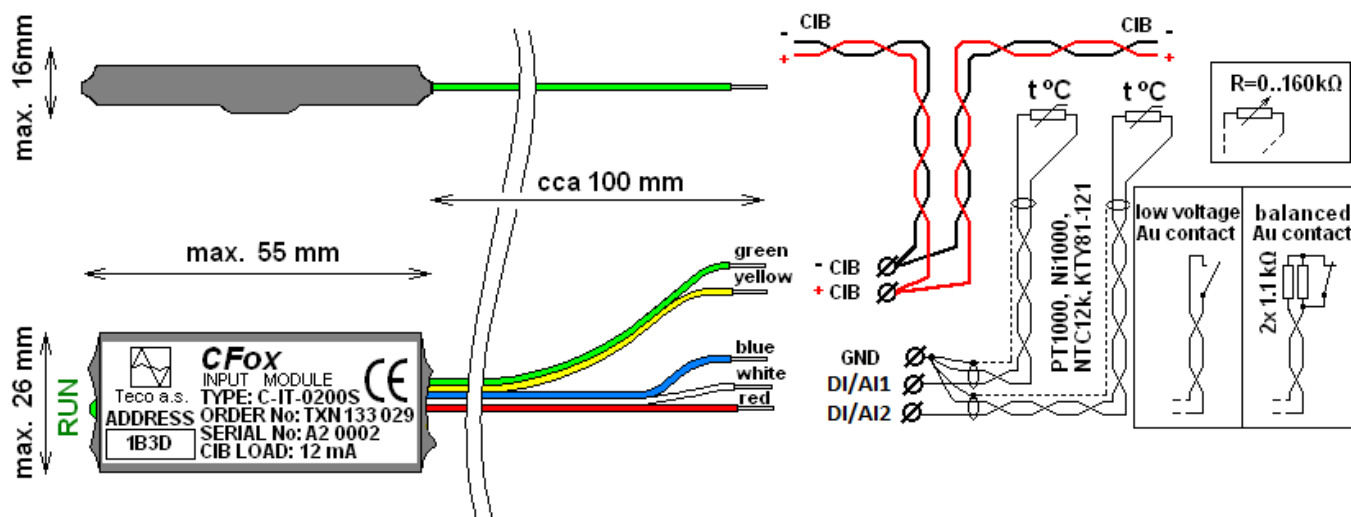
Obr. 14.1.18.2 Vnitřní zapojení modulu C-IB-1800M

Poznámky:

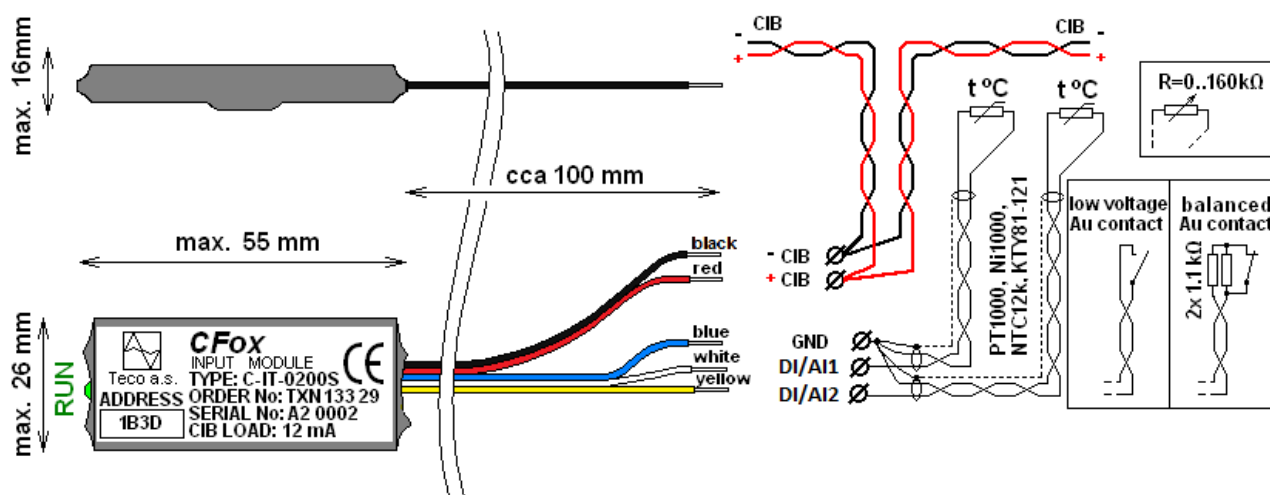
1. Konektory C a D mají vnitřní obvody shodné s konektorem B
2. Napájení modulu včetně výstupní hladiny 12 V je automaticky přepínáno podle přítomnosti napájecího napětí na svorce A3, podrobnější popis napájení modulu je na začátku této kapitoly

14.1.19 C-IT-0200S

Modul C-IT-0200S (obj. č. TXN 133 29) je určen pro připojení dvou snímačů teploty nebo binárních signálů přímo na elektroinstalační sběrnici CIB. Signály modulu jsou přivedeny páskovým vodičem. Pro [měření teploty](#) se k měřicím vstupům připojují odporové snímače Pt1000, nebo Ni1000, nebo čidlo s termistorem NTC12k, nebo KTY81-121 proti společnému vodiči GND. Odpor je převáděn v jednotce přímo na číselnou hodnotu teploty a přenášen do centrální jednotky po sběrnici CIB. Pro jiný typ odporového snímače lze zvolit měření odporu v rozsahu 0 až 160 k Ω , ale přepočet na teplotu a linearizace se musí provést až na úrovni programu.



Obr. 14.1.19.1. Rozmístění signálů modulu C-IT-0200S, barvy vodičů a základní připojení (staré provedení do cca listopadu 2012)



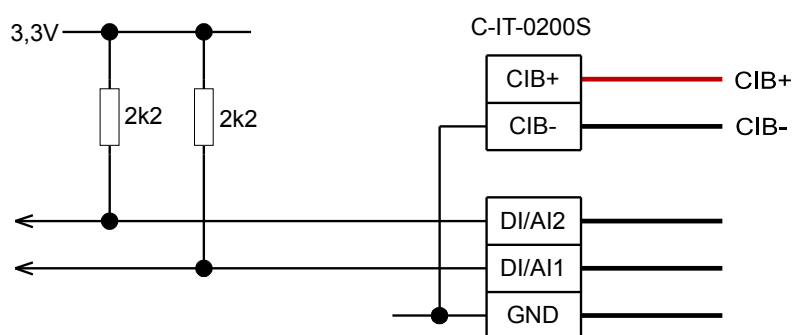
Obr. 14.1.19.2. Rozmístění signálů modulu C-IT-0200S, barvy vodičů a základní připojení (nové provedení od cca listopadu 2012)

Poznámky:

1. Vývody modulu jsou izolovanými vodiči o průřezu 0,14 mm², délky cca 10 cm, zakončeny nalisovanými dutinkami H0,25/10.

Parametry vstupů DI/AI1, DI/AI2

Typ vstupu (připojené čidlo)	Rozsah měřených hodnot
PT1000	-90 °C ÷ +320 °C
Ni1000	-60 °C ÷ +200 °C
NTC 12k	-40 °C ÷ +125 °C
KTY81-121	-55 °C ÷ +125 °C
Odpor max. 160 kΩ	0 ÷ 160 kΩ
Binární vstup	Log. 0 >1,5 kΩ / log 1 <0,5 kΩ
Vyvážený kontakt	Odpor smyčky 2x 1k1



Obr. 14.1.19.3. Vnitřní zapojení modulu C-IT-0200S

14.1.20 C-IR-0202S

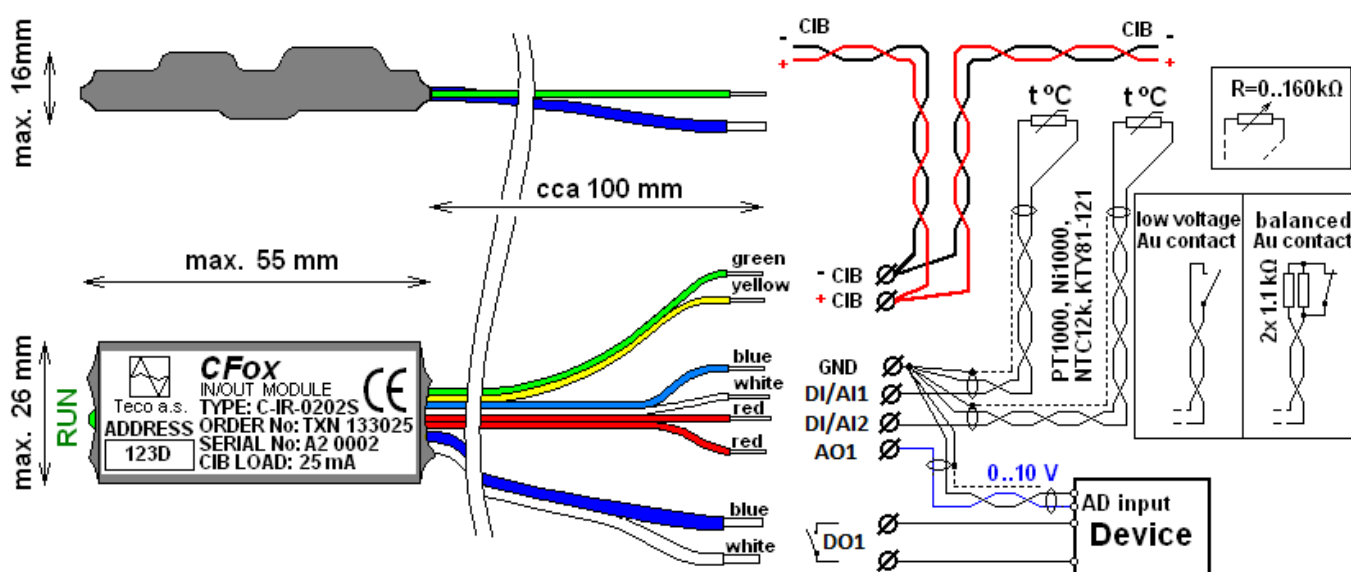
Modul C-IR-0202S je určen pro připojení dvou snímačů teploty nebo binárních signálů, ovládání silovým kontaktem relé a ovládací analogové napětí přímo na elektroinstalační sběrnici CIB. Signály modulu jsou vyvedeny páskovými vodiči.

Pro **měření teploty** se k měřicím vstupům připojují odporové snímače PT1000, nebo Ni1000, nebo čidlo s termistorem NTC12k, nebo KTY81-121 proti společnému vodiči GND. Odpor je převáděn v jednotce přímo na číselnou hodnotu teploty a přenášen do centrální jednotky po sběrnici CIB. Pro jiný typ odporového snímače lze zvolit měření odporu v rozsahu 0 až 160 k Ω , ale přepočít na teplotu a linearizace se musí provést až na úrovni programu.

Binární signály se připojují na vstupy pouze jako volný kontakt proti společnému vodiči GND.

Napětí analogového výstupu 0 - 10 V je vyvedeno na vodiči proti společnému vodiči GND.

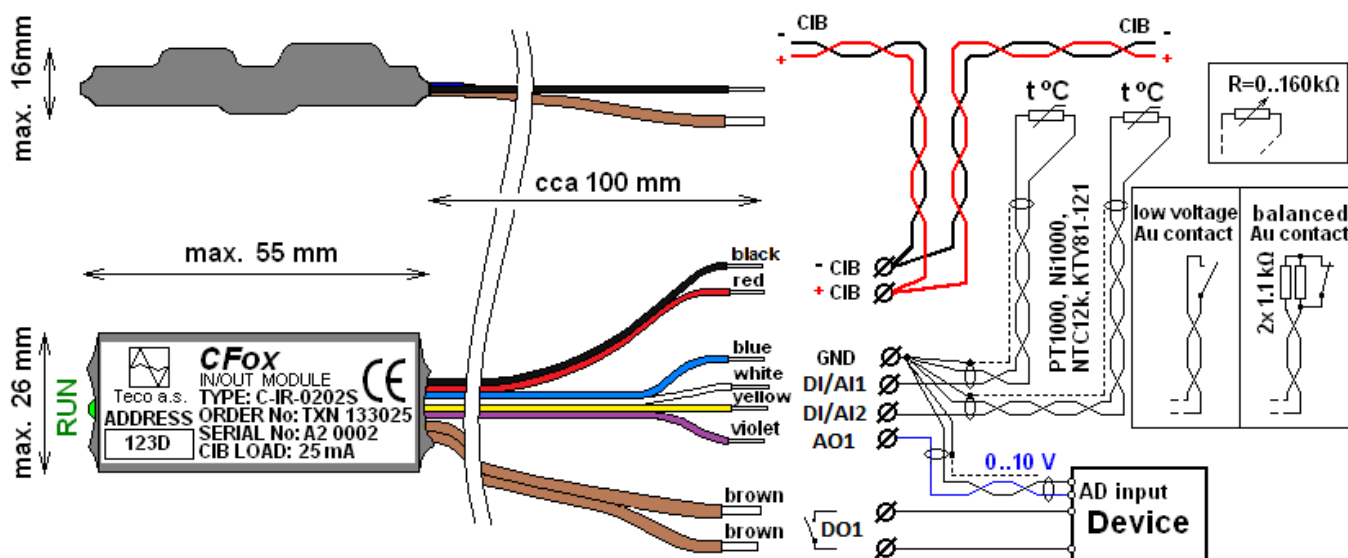
Výstupní spínací kontakt relé je vyveden dvěma samostatnými vodiči se zvýšenou izolací.



Obr. 14.1.20.1. Rozmístění signálů modulu C-IR-0202S, barvy vodičů a základní připojení (staré provedení do cca listopadu 2012)

Poznámky:

1. Vývody modulu (kromě kontaktu relé DO1) jsou izolovanými vodiči o průřezu 0,14 mm², délky cca 10 cm, zakončeny nalisovanými dutinkami H0,25/10.
2. Vývod reléového výstupu DO1 je izolovanými vodiči o průřezu 0,5 mm², délky cca 10 cm, zakončeny nalisovanými dutinkami s límcem.



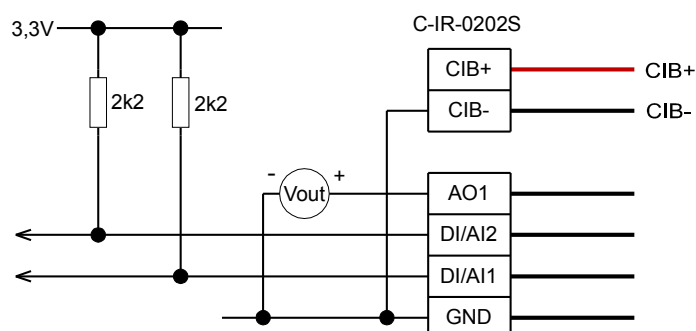
Obr. 14.1.20.2. Rozmístění signálů modulu C-IR-0202S, barvy vodičů a základní připojení (nové provedení cca od listopadu 2012)

Základní parametry vstupů DI/AI1, DI/AI2

Typ vstupu (připojené čidlo)	Rozsah měřených hodnot
PT1000	-90 °C ÷ +320 °C
Ni1000	-60 °C ÷ +200 °C
NTC 12k	-40 °C ÷ +125 °C
KTY81-121	-55 °C ÷ +125 °C
Odpor max. 160 kΩ	0 ÷ 160 kΩ
Binární vstup	Log. 0 >1,5 kΩ / log 1 <0,5 kΩ
Vyvážený kontakt	Odpor smyčky 2x 1k1

Základní parametry analogového výstupu AO1

Jmenovité výstupní napětí U_{JM}	10 V
Nastavitelný rozsah výstupního napětí	0 ÷ 130 % U_{JM}
Zatěžovací odpor	>1 kΩ
Max. kapacita zátěže	250 nF



Obr. 14.1.20.3. Vnitřní zapojení modulu C-IR-0202S

14.1.21 C-IR-0203S

Modul C-IR-0203S je určen pro připojení dvou snímačů teploty nebo binárních signálů, ovládání silovým kontaktem relé a je osazen dvěma analogovými výstupy přímo na elektroinstalační sběrnici CIB.

Pro měření teploty se k měřicím vstupům připojují odporové snímače PT1000, nebo Ni1000, nebo čidlo s termistorem NTC12k, nebo KTY81-121 proti společnému vodiči GND. Odpor je převáděn v jednotce přímo na číselnou hodnotu teploty a přenášen do centrální jednotky po sběrnici CIB. Pro jiný typ odporového snímače lze zvolit měření odporu v rozsahu 0 až 160 k Ω , ale přepočít na teplotu a linearizace se musí provést až na úrovni programu.

Binární signály se připojují na vstupy pouze jako volný (bezpotenciálový) kontakt proti společnému vodiči GND.

Napětí analogových výstupů 0 ÷ 10 V je vyvedeno na svorkovnici proti společnému signálu GND.

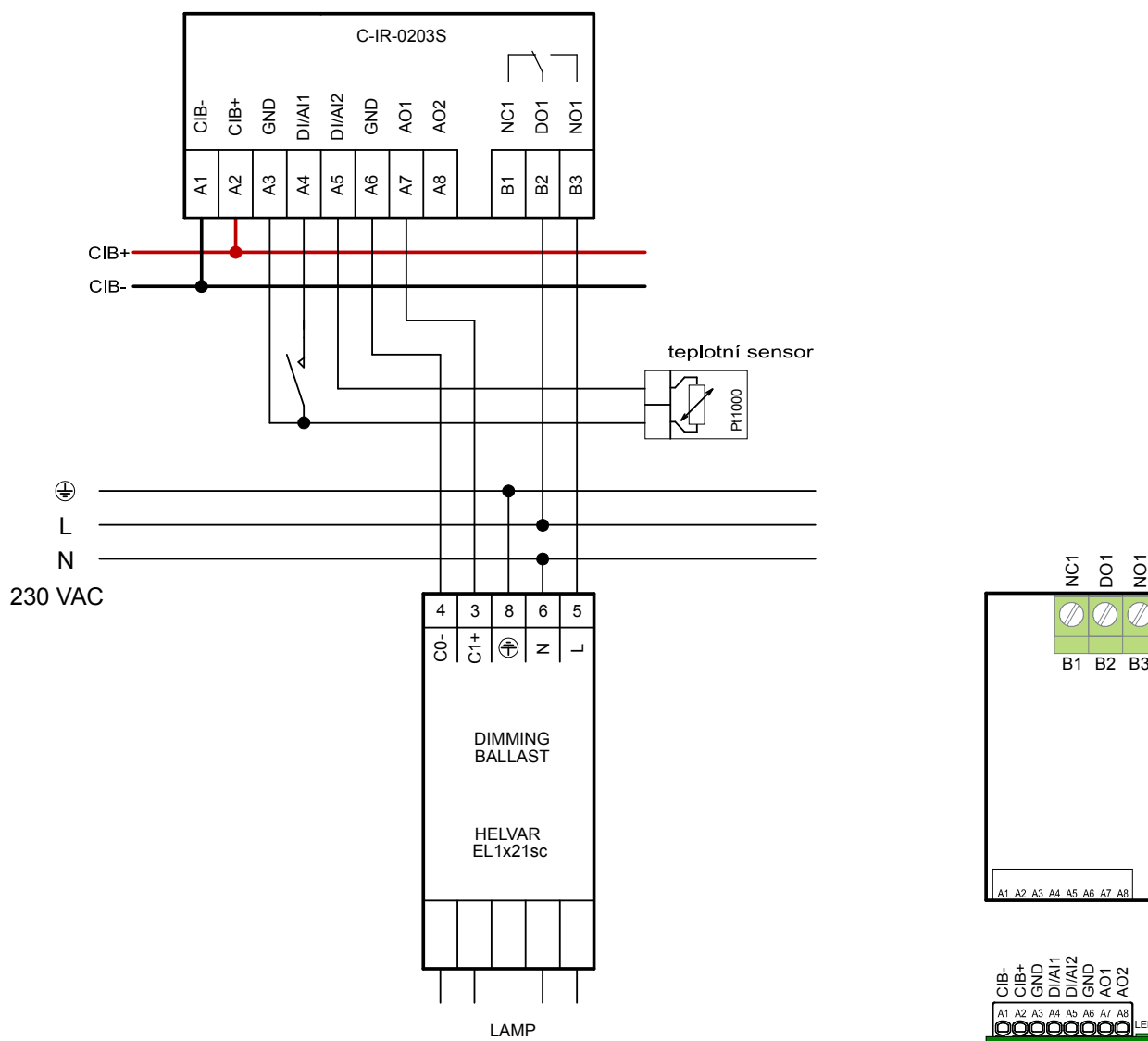
Výstupní přepínací kontakt relé je vyveden na samostatnou svorkovnici, maximální trvalý proud výstupu je 3A. Modul je osazen **relé s maximálním proudem kontaktu 16 A**, krátkodobě umožňuje spínací kontakt protékající proud až 80 A. Modul je vhodný např. pro spínání a ovládání elektronických předřadníků nebo jako přímé ovládání osvětlení (snímání kontaktu tlačítka na stěně a přímé spínání zdroje světla).

Parametry univerzálních vstupů

Typ vstupu (připojené čidlo)	Rozsah měřených hodnot
PT1000	-90 °C ÷ +320 °C
Ni1000	-60 °C ÷ +200 °C
NTC 12k	-40 °C ÷ +125 °C
KTY81-121	-55 °C ÷ +125 °C
Odpor max. 160 k Ω	0 ÷ 160 k Ω
Binární vstup	Log. 0 >1,5 k Ω / log 1 <0,5 k Ω
Vyvážený kontakt	Odpor smyčky 2x 1k1

Základní parametry analogových výstupů

Jmenovité výstupní napětí U _{JM}	10 V
Nastavitelný rozsah výstupního napětí	0 ÷ 105 % U _{JM}
Zatěžovací odpor	>1 k Ω
Max. kapacita zátěže	250 nF



Obr. 14.1.21.1. Příklad zapojení modulu C-IR-0203S a pohled na umístění svorek na modulu

Poznámky:

1. Vstupy a výstupy modulu (kromě reléového výstupu) jsou vyvedeny na [miniaturní svorkovnici](#)
2. Svorkovnice umožňuje uvolnění vodiče pomocí úzkého šroubováku, nebo lze použít běžný špendlík, zasunout jej do otvoru nad prostorem pro vodič a poté vodič vytáhnout
3. LED dioda je vedle svorkovnice a je částečně skryta pod pouzdréním modulu
4. reléový výstup je vyveden na samostatnou šroubovací svorkovnici, průřez vodiče (pevný vodič) $0,12 \div 1,5 \text{ mm}^2$

14.1.22 C-IT-0504S

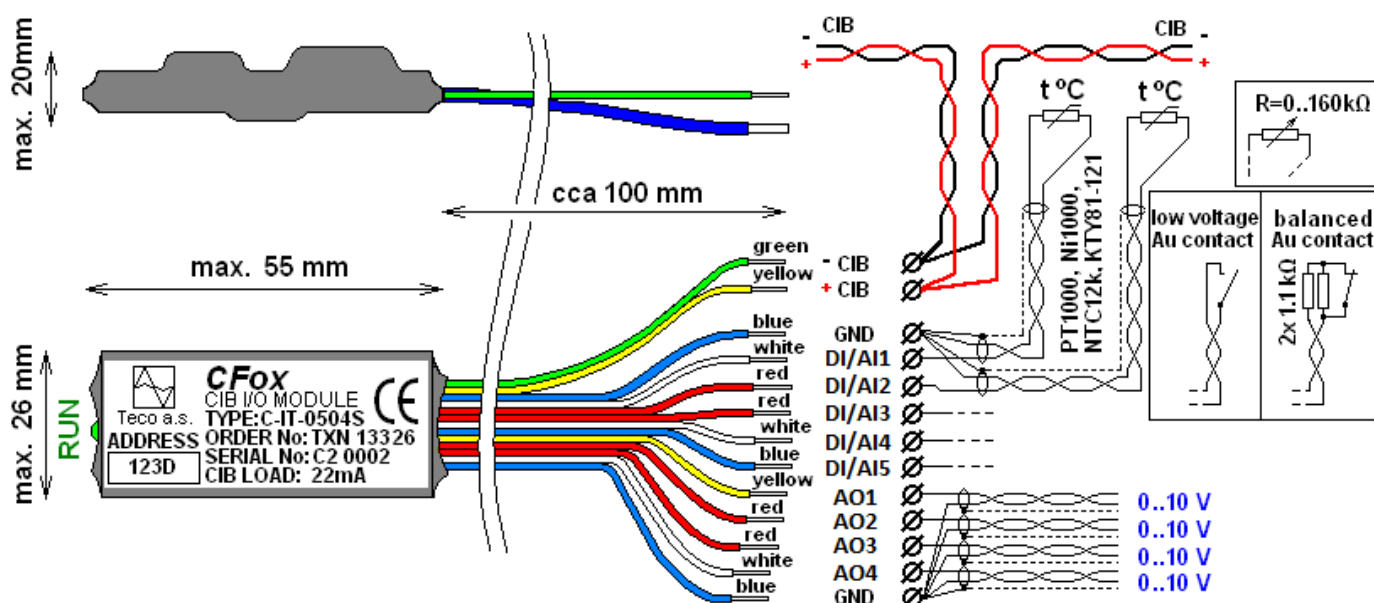
Modul C-IT-0504S (obj. č.: TXN 133 26) je určen pro připojení analogových nebo binárních signálů a analogových výstupů 0 ÷ 10 V přímo na elektroinstalační sběrnici CIB. Vstupy, výstupy a sběrnice CIB se k modulu připojují prostřednictvím pevné svorkovnice.

Univerzální vstupy lze nastavit na binární nebo analogové v SW konfiguraci modulu a to ve dvou skupinách. První skupina obsahuje 4 vstupy, druhá 1 vstup. Nastavení je potom společné pro celou skupinu. Například jeden snímač teploty (AI) a čtyři vstupy kontakty (DI) nebo jeden vstup kontakt (DI) a čtyři snímače teploty (AI).

Pro [měření teploty](#) se používají odporové snímače PT1000, Ni1000, termistor NTC12k, nebo KTY81-121 proti společnému vodiči GND. Odpor je přepočten v modulu na číselnou hodnotu teploty a přenášen do centrální jednotky po sběrnici CIB. Pro jiný typ odporového snímače lze zvolit rozsah měření odporu 0 až 160 kΩ, ale přepočet na teplotu a linearizace se musí provést až na úrovni uživatelského programu.

Binární signály se připojují na vstupy pouze jako volný, beznapěťový kontakt proti společnému vodiči GND. Binární vstup může pracovat také v režimu [vyváženého vstupu](#).

Napětí analogových výstupů 0 ÷ 10 V je vyvedeno na svorky proti společnému vodiči GND.



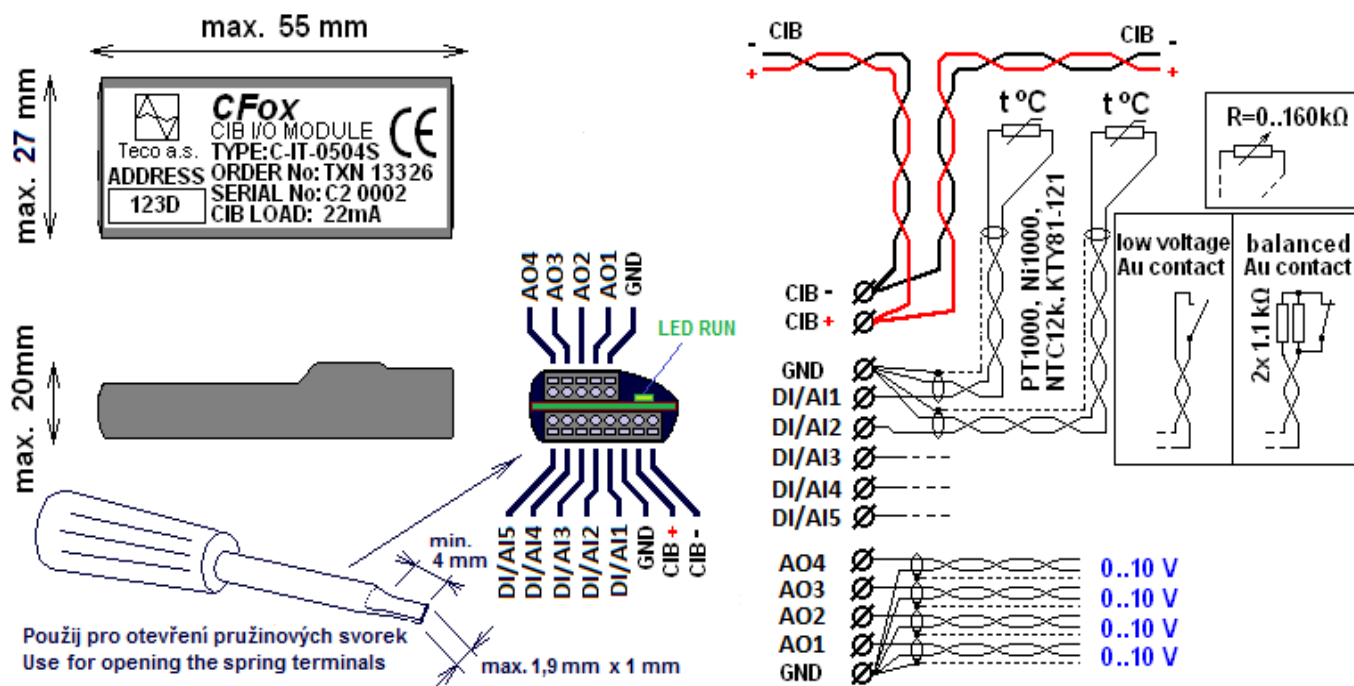
Obr. 14.1.22.1. Rozmístění signálů modulu C-IT-0504S, barvy vodičů a základní připojení (staré provedení do cca listopadu 2012)

Základní parametry vstupů DI/AI1 ÷ DI/AI5

Typ vstupu (připojené čidlo)	Rozsah měřených hodnot
PT1000	-90 °C ÷ +320 °C
Ni1000	-60 °C ÷ +200 °C
NTC 12k	-40 °C ÷ +125 °C
KTY81-121	-55 °C ÷ +125 °C
Odpor max. 160 kΩ	0 ÷ 160 kΩ
Binární vstup	Log. 0 >1,5 kΩ / log 1 <0,5 kΩ
Vyvážený kontakt	Odpor smyčky 2x 1k1

Základní parametry analogových výstupů AO1 ÷ AO4

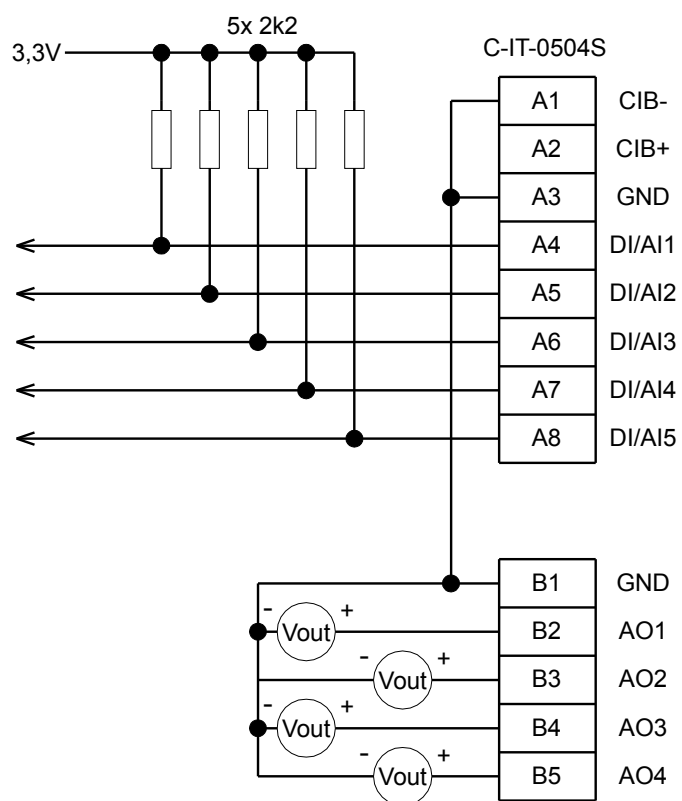
Jmenovité výstupní napětí U_{JM}	10 V
Nastavitelný rozsah výstupního napětí	0 ÷ 130 % U_{JM}
Zatěžovací odpor	>1 k Ω
Max. kapacita zátěže	250 nF



Obr. 14.1.22.2. Rozmístění signálů modulu C-IT-0504S, barvy vodičů a základní připojení (nové provedení cca od listopadu 2012)

Poznámky:

1. Vstupy a výstupy modulu jsou vyvedeny na [miniaturní svorkovnice](#)
2. Svorkovnice umožňuje uvolnění vodiče pomocí úzkého šroubováku (viz obrázek), nebo lze použít běžný špendlík, zasunout jej do otvoru nad prostorem pro vodič a poté vodič vytáhnout
3. LED dioda je vedle kratší svorkovnice a je částečně skryta pod pouzdřením modulu



Obr. 14.1.22.3. Vnitřní zapojení modulu C-IT-0504S

14.1.23 C-IT-0908S

Modul C-IT-0908S (obj. č.: TXN 133 52) a jeho varianta s obrácenou polaritou výstupů C-IT-0908S-NPN (TXN 133 52.01) jsou určeny pro připojení analogových nebo binárních vstupních signálů a ovládání výstupních binárních signálů pro buzení LED diod. Vstupy, výstupy a sběrnice modulu jsou vyvedeny na volné izolované vodiče.

Vstupy DI1 až DI6 jsou pouze binární,

vstupy DI7/AI7 a DI8/AI8 lze nastavit jako binární nebo jako analogové.

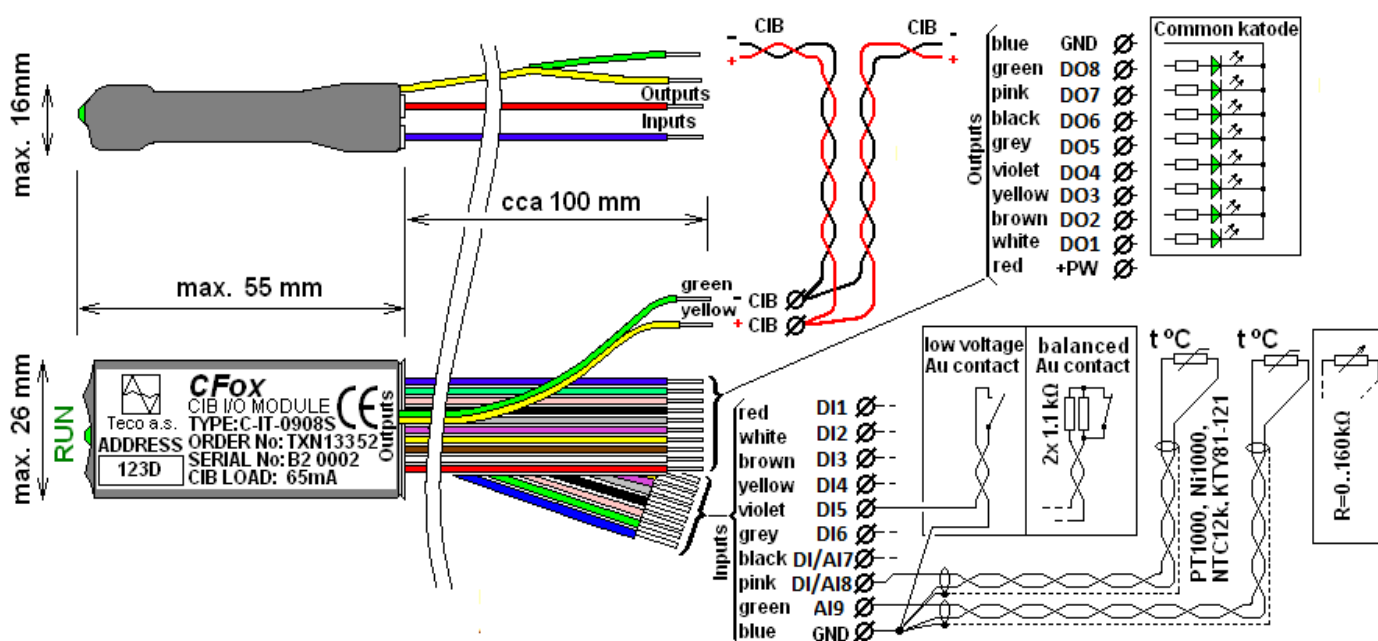
Vstup AI9 lze nastavit jen jako analogový.

Například: jeden snímač teploty (AI) a osm vstupů bezpotenciálový kontakt (DI) nebo šest vstupů typu kontakt (DI) a tři snímače teploty (AI).

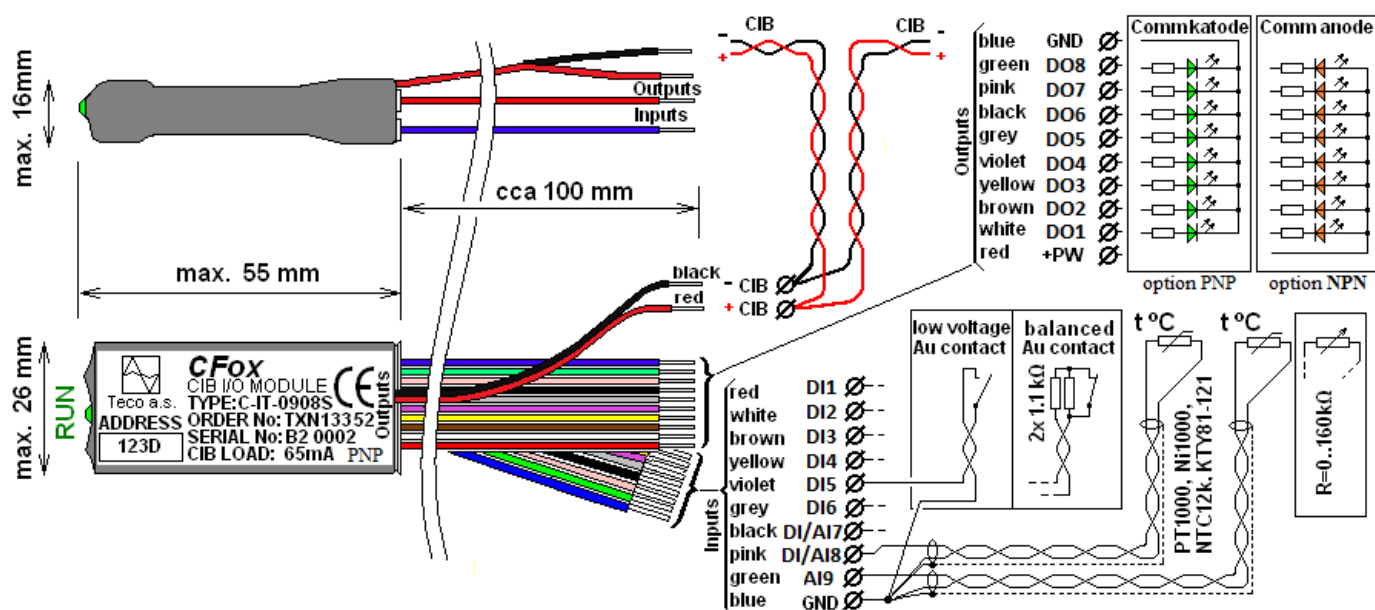
K analogovým vstupům lze připojit snímače teploty **PT1000**, **Ni1000**, **NTC12k**, **KTY81-121** nebo obecný odpor 0 až 160 kΩ proti společnému vodiči GND.

Binární signály se připojují na vstupy pouze jako volný, beznapěťový kontakt proti společnému vodiči GND, nebo binární vstup může pracovat také v režimu **vyvážených vstupů**.

Osm binárních výstupů je navrženo pro buzení LED diod zapojených ve skupině se společnými katodami (C-IT-0908S-PNP nebo jen C-IT-0908S, obj. č. TXN 133 52) nebo společnými anodami (C-IT-0908S-NPN, obj.č. TXN 133 52.01), viz příklad na obr.14.1.23.2.



Obr. 14.1.23.1. Rozmístění signálů modulu C-IT-0908S, barvy vodičů a základní připojení (staré provedení do cca listopadu 2012)



Obr. 14.1.23.2. Rozmístění signálů modulu C-IT-0908S, barvy vodičů a základní připojení (nové provedení od cca listopadu 2012)

Poznámky:

1. modul je zakončen dvěma konektory se zalisovanými samostatnými barevnými vodiči délky cca 100 mm (vstupy a výstupy), konce vodičů jsou nezakončené
2. Sběrnice CIB je vyvedena samostatně dvěma vodiči
3. vstupy jsou proti společné svorce GND
4. výstupy DO1 až DO8 generují kladné (provedení PNP) nebo záporné (provedení NPN) napětí proti svorce GND pro buzení LED diod

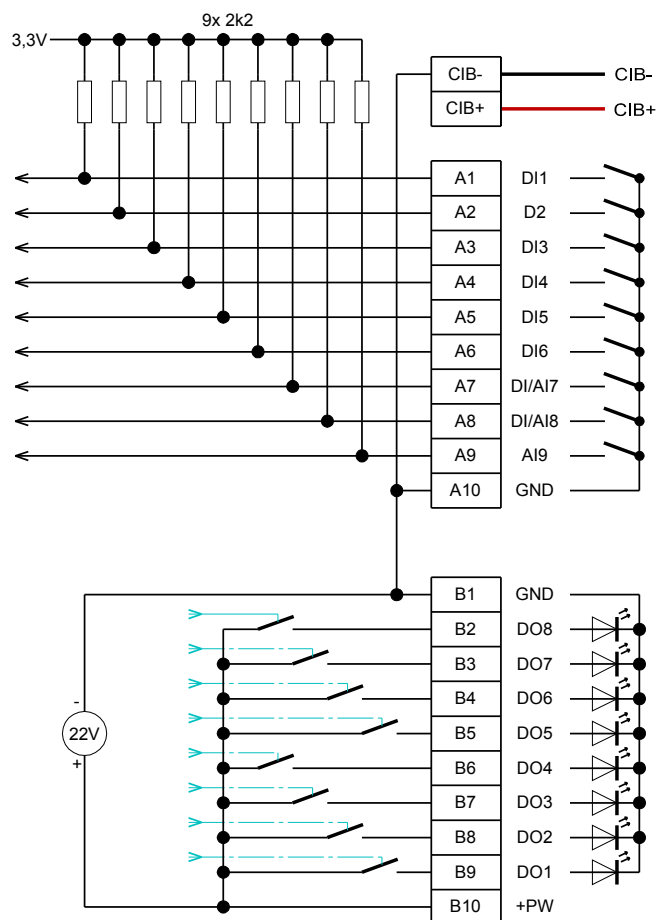
Základní parametry vstupů a výstupů modulu C-IT-0908S:

Typ vstupu (připojené čidlo)	DI1 ÷ DI6	DI/AI7, DI/AI8	AI9	Rozsah měřených hodnot
PT1000	-	ANO	ANO	-90 °C ÷ +320 °C
Ni1000	-	ANO	ANO	-60 °C ÷ +200 °C
NTC 12k	-	ANO	ANO	-40 °C ÷ +125 °C
KTY81-121	-	ANO	ANO	-55 °C ÷ +125 °C
Odpor max. 160 kΩ	-	ANO	ANO	0 ÷ 160 kΩ
Binární vstup	ANO	ANO	-	Log. 0 >1,5 kΩ / log 1 <0,5 kΩ
Vyvážený kontakt	ANO	ANO	-	Odpor smyčky 2x 1k

Binární výstup DO1 až DO8	
Max. napětí na výstupu	27 V
Max. výstupní proud	3 mA

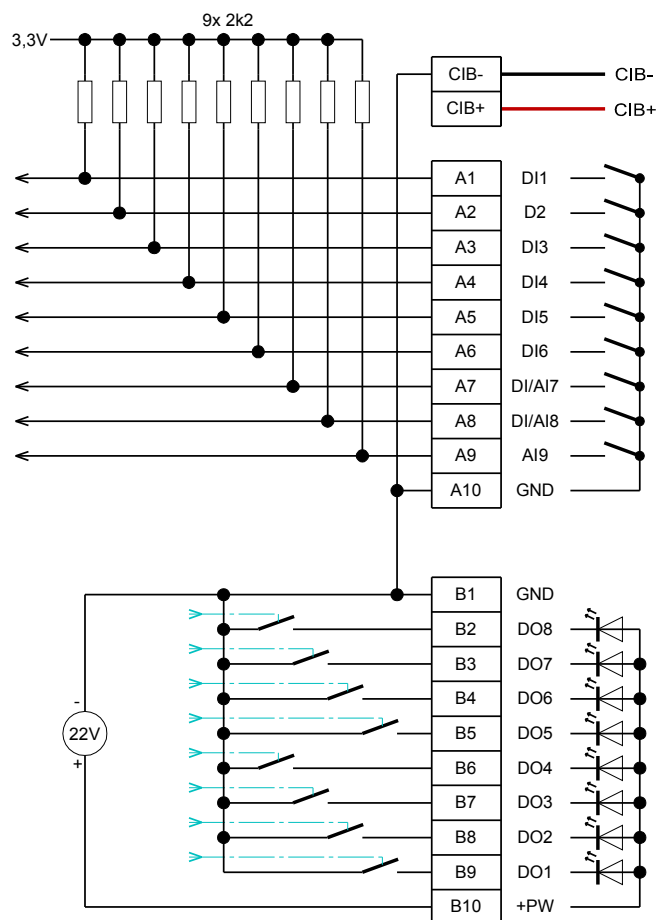
C-IT-0908S-PNP

obj. č. TXN 133 52



C-IT-0908S-NPN

obj. č. TXN 133 52.01



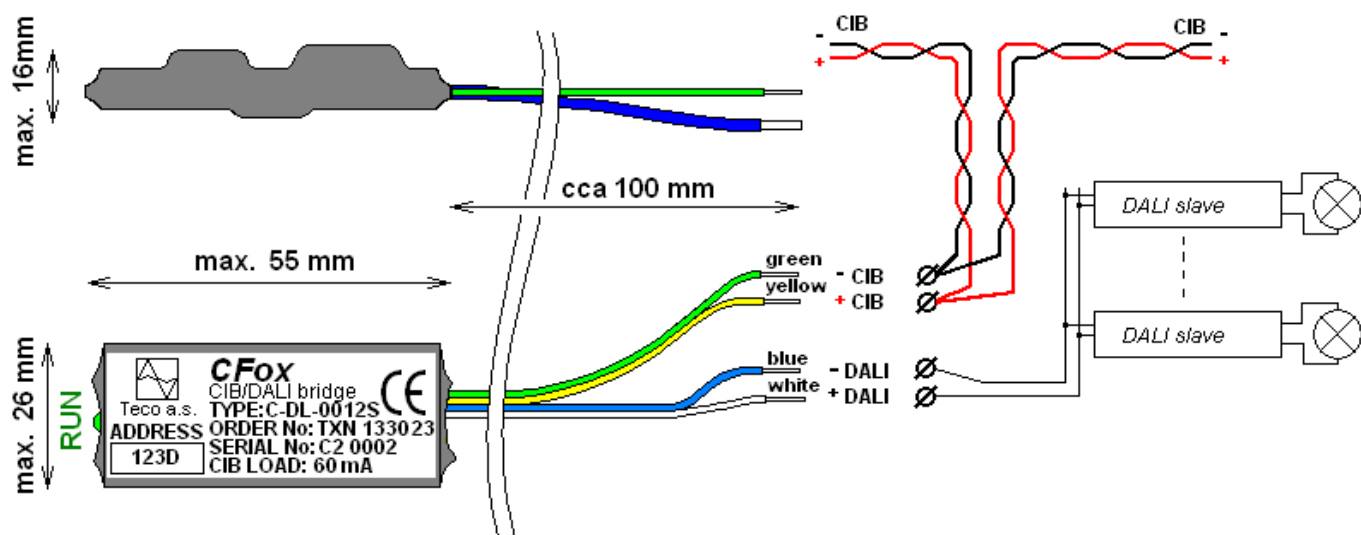
Obr. 14.1.23.3. Vnitřní zapojení modulu C-IT-0908S-PNP a C-IT-0908S-NPN

14.1.24 C-DL-0012S

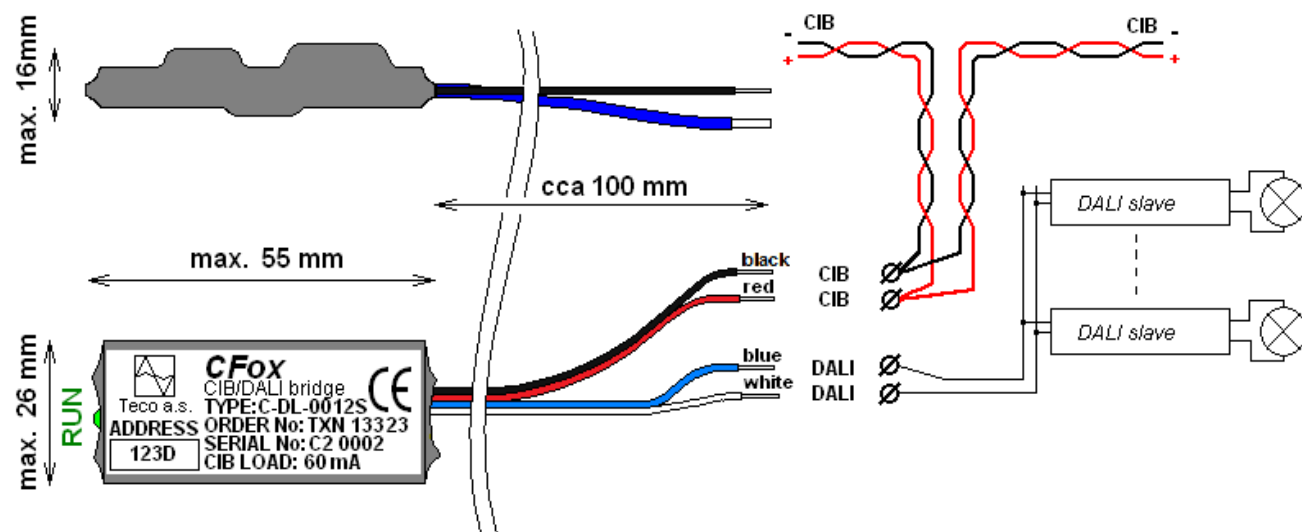
Modul C-DL-0012S je převodník protokolů CIB – DALI. Je určen pro připojení osvětlovacích zařízení s protokolem DALI podle specifikace: NEMA Standards Publication 243-2004

Digital Addressable Lighting Interface (DALI) Control Devices Protocol PART 2-2004.

Signály sběrnice CIB a DALI jsou přivedeny páskovým vodičem s barevným rozlišením. Napájení modulu je ze sběrnice CIB, modul nezajišťuje galvanické oddělení sběrnic.



Obr. 14.1.24.1. Rozmístění signálů modulu C-DL-0012S, barvy vodičů a základní připojení (staré provedení do cca listopadu 2012)



Obr. 14.1.24.2. Rozmístění signálů modulu C-DL-0012S, barvy vodičů a základní připojení (nové provedení provedení od cca listopadu 2012)

Poznámky:

1. vývody modulu jsou izolovanými vodiči o průřezu 0,14 mm², délky cca 10 cm, zakončeny nalisovanými dutinkami H0,25/10.

14.1.25 C-DL-0064M

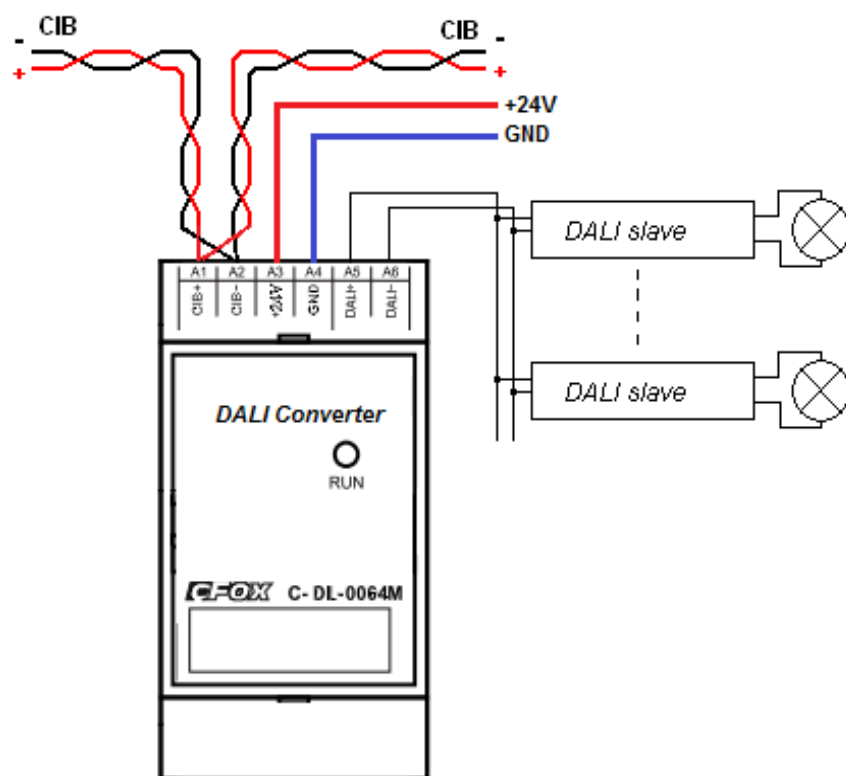
Modul pro svoji funkci vždy vyžaduje externí napájení 24 V DC (pouze z externího zdroje jsou napájeny komunikační část i obvody DALI rozhraní).

Maximální odběr z tohoto zdroje (pro plné osazení DALI) je 320 mA.

Typický proud bez zatížení DALI výstupu je 30 mA.

Záporná svorka napájení (svorka A4) je vnitřně propojena se svorkou CIB- (svorka A2). Vstup napájecího napětí 24V (svorka A3) je chráněna interní vratnou pojistkou.

Výstup DALI+ je chráněn proti zkratu interní elektronickou vratnou pojistkou.



Obr. 14.1.25.1. Rozmístění signálů na svorkách modulu C-DL-0064M

14.1.26 C-IT-0200R-design, obj. č. TXN 133 20

Modul C-IT-0200R-Design je čidlo teploty ve vybraných interiérových designech, který lze přímo připojit na elektroinstalační sběrnici CIB. Modul je určen pro montáž do instalační krabice na stěnu.

Konstrukce modulu C-IT-0200R-design se skládá ze dvou částí. První, designová část, obsahuje čidlo teploty, je řešena dle vybraného interiérového designu. Druhou částí je vestavný modul, který je umístěn v instalační krabici a umožňuje připojení na sběrnici CIB.

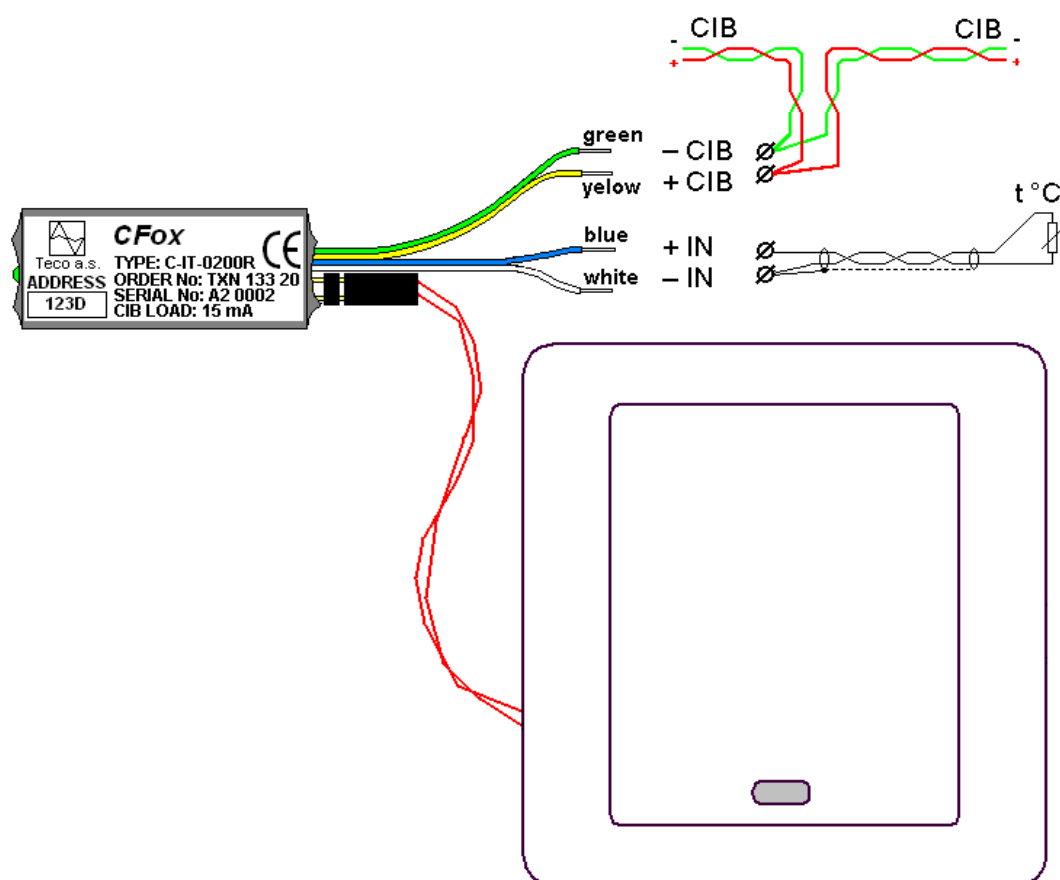
Modul obsahuje dva analogové měřicí vstupy.

První je trvale připojen na interní čidlo teploty, které je součástí designu.

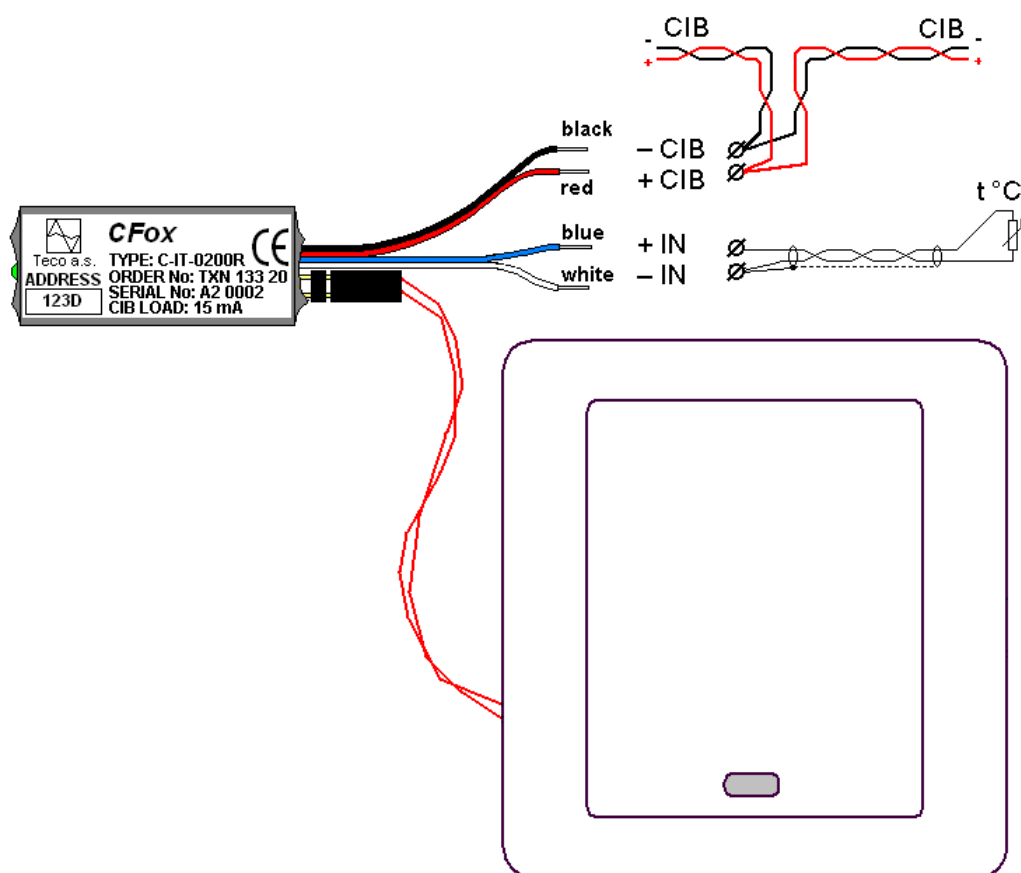
Druhý vstup je vyveden pomocí vodičů na vestavném modulu a lze k němu připojit samostatné externí čidlo NTC 12k nebo NTC v rozsahu měřeného odporu do 100k.

Základní parametry vstupu IN modulu C-IT-0200R-design:

Rozsah (typ čidla)	Rozlišení	Chyba měření	Rozsah měření
NTC 12k	0,1 °C	0,5 °C	0 ÷ +90 °C
Odporový senzor	0,1 kΩ	0,5 kΩ	0 ÷ 25 kΩ
	0,2 kΩ	0,5 kΩ	25 ÷ 50 kΩ
	0,5 kΩ	1 kΩ	50 ÷ 100 kΩ



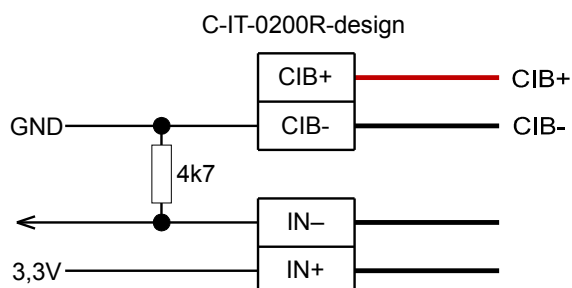
Obr. 14.1.26.1. Rozmístění signálů modulu C-IT-0200R-design, barvy vodičů a základní připojení (staré provedení do cca listopadu 2012)



Obr. 14.1.26.2. Rozmístění signálů modulu C-IT-0200R-design, barvy vodičů a základní připojení (nové provedení provedení od cca listopadu 2012)

Poznámky:

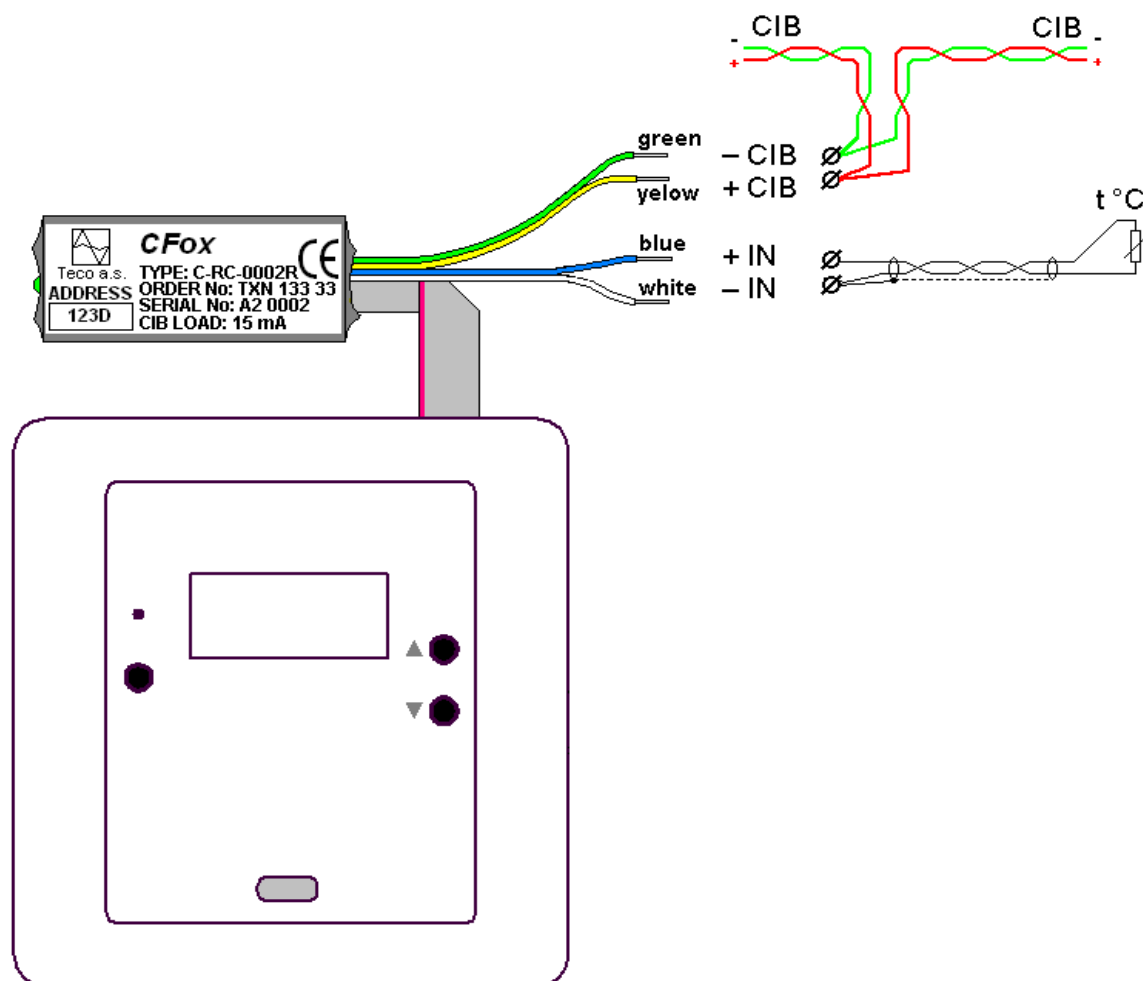
1. vývody modulu jsou izolovanými vodiči o průřezu 0,14 mm², délky cca 10 cm, zakončeny nalisovanými dutinkami H0,25/10.



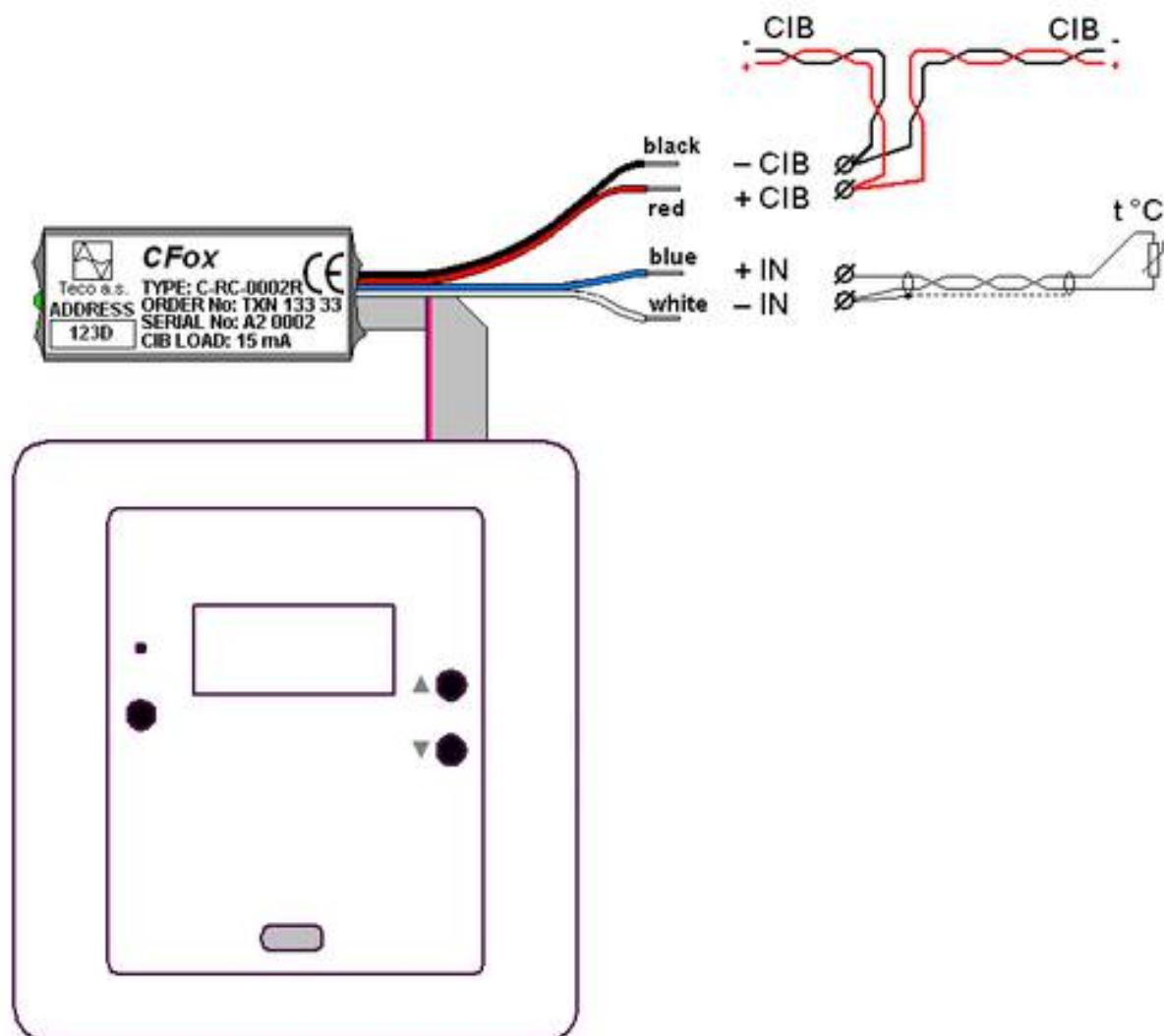
Obr. 14.1.26.3. Vnitřní zapojení modulu C-IT-0200R-design

14.1.27 C-RC-0002R-design

Modul C-RC-0002R je interierový ovladač určený pro jednoduché ovládání teploty v místnosti ve vybraných interierových designech, který lze přímo připojit na elektroinstalační sběrnici CIB. Modul je určen pro montáž do instalační krabice na stěnu. Konstrukce C-RC-0002R se skládá ze dvou částí. První část obsahuje uživatelský interface, který se liší vybraným interierovým designem. Druhou částí je modul, který je umístěn v instalační krabici a umožňuje připojení na sběrnici CIB. Obě části jsou propojeny kabelem. Uživatelský interface zahrnuje 3-místný 7-segmentový LCD displej, 3 tlačítka a LED pro signalizaci. Modul dále obsahuje dva měřicí vstupy. První je trvale připojen na interní čidlo teploty. Druhý vstup je vyveden pomocí vodičů na vestavném modulu a lze k němu připojit samostatné externí čidlo teploty.



Obr. 14.1.27.1. Rozmístění signálů modulu C-RC-0002R-design, barvy vodičů a základní připojení (staré provedení provedení do cca listopadu 2012)



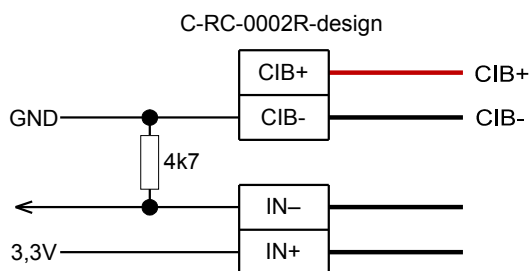
Obr. 14.1.27.2. Rozmístění signálů modulu C-RC-0002R-design, barvy vodičů a základní připojení (nové provedení provedení od cca listopadu 2012)

Poznámky:

1. vývody modulu jsou izolovanými vodiči o průřezu 0,14 mm², délky cca 10 cm, zakončeny nalisovanými dutinkami H0,25/10.

Základní parametry vstupu IN modulu C-RC-0002R-design:

Rozsah (typ čidla)	Rozlišení	Chyba měření	Rozsah měření
NTC 12k	0,1 °C	0,5 °C	0 ÷ +90 °C
NTC 5k	0,1 °C	0,5 °C	0 ÷ +90 °C
NTC 10k	0,1 °C	0,5 °C	0 ÷ +90 °C
NTC 15k	0,1 °C	0,5 °C	0 ÷ +90 °C
NTC 20k	0,1 °C	0,5 °C	0 ÷ +90 °C
Odporový senzor	0,1 kΩ	0,5 kΩ	0 ÷ 25 kΩ
	0,2 kΩ	0,5 kΩ	25 ÷ 50 kΩ
	0,5 kΩ	1 kΩ	50 ÷ 100 kΩ



Obr. 14.1.27.3. Vnitřní zapojení modulu C-RC-0002R-design

Dostupné designy (sortiment se neustále rozšiřuje):

ABB	Tango, Alpha nea exclusive. Time , Element
Legrand	Galea, Galea Life, Valena a Cariva, Niloé
Bticino	Light, Light tech, Living a Axolute
Schneider Electric	Unica Colours, Basic, Plus, Top a Quadro
Moeller (NIKO)	Original, Intense a Pure
Merten	Antique
Berker	
Efapel	Logus

14.1.28 C-RC-0003R-design

Modul C-RC-0003R je interierový ovladač určený pro např. ovládání teploty, zobrazení teploty, relativní vlhkosti a režimu vytápění v místnosti ve vybraných interierových designech, který lze přímo připojit na elektroinstalační sběrnici CIB. Modul zobrazuje dvě veličiny včetně zobrazení jednotek a několik symbolů ze pevně daného seznamu v modulu.

Modul je určen pro montáž do instalační krabice na stěnu.

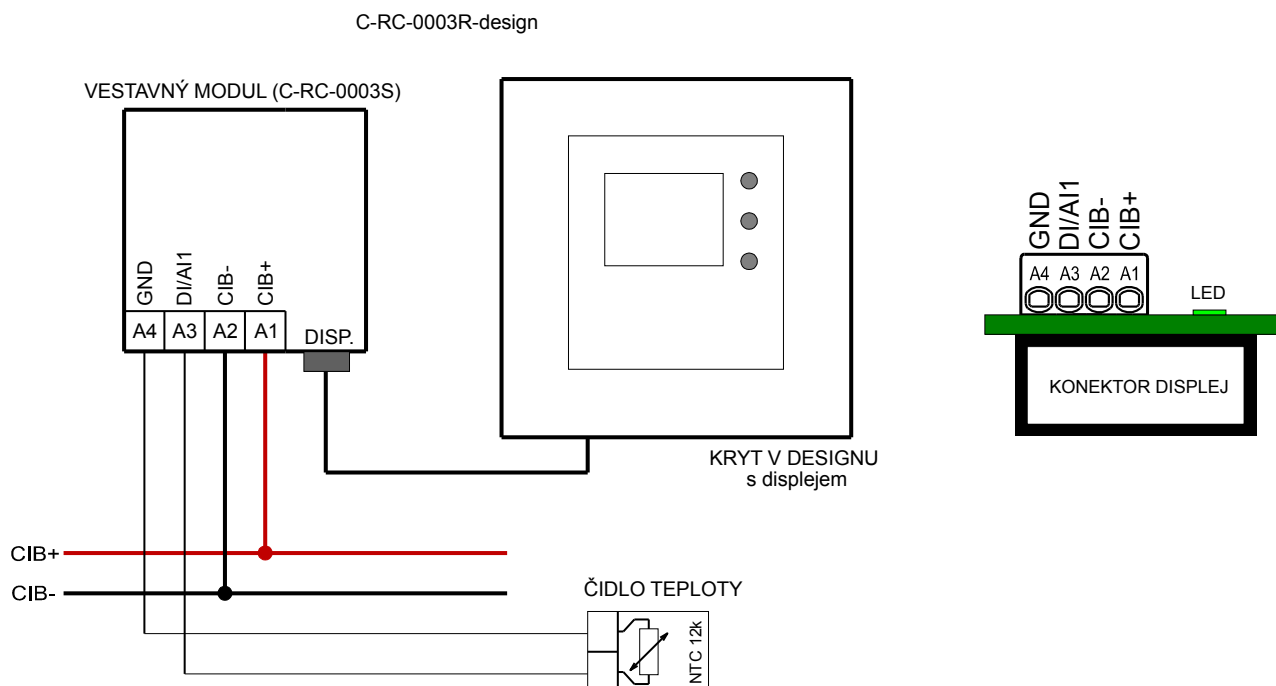
Konstrukce C-RC-0003R se skládá ze dvou částí. První část obsahuje uživatelský interface, který se liší vybraným interierovým designem. Druhou částí je vestavný modul, který je umístěn v instalační krabici a umožňuje připojení na sběrnici CIB. Obě části jsou propojeny kabelem. Uživatelský interface zahrnuje grafický LCD displej s říditelným podsvícením bílé barvy (POZOR – pro některé varianty designů jsou displeje bez podsvícení – např. UNICA) a 3 tlačítka.

Modul dále obsahuje dva měřicí vstupy. První je trvale připojen na interní čidlo teploty a relativní vlhkosti. Druhý vstup je vyveden pomocí vodičů na vestavném modulu a lze k němu připojit samostatné externí čidlo teploty.

Modul se instaluje na běžnou instalační krabici (např. KU 68). Obvykle se na krabici upevní nosná část (dle použitého designu), do krabice se umístí vestavná část modulu a na nosnou část se upevní rámeček a vnější část s displejem.

Při instalaci je vhodné (pokud to drátové vývody v krabici umožní) umístit vestavnou část co nejvýše a nejdál od čidla teploty/vlhkosti v krytce. Vestavná část má určitou tepelnou ztrátu, která do určité míry ovlivňuje přesnost měření – může způsobit zvýšení měřené teploty o až 0,6 °C a snížení vlhkosti o cca 1%. Chybu měření teploty lze korigovat přímo v SW konfiguraci modulu.

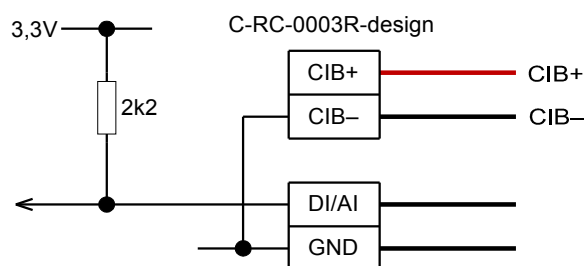
Je také potřeba si uvědomit, že zapnuté podsvícení výrazně zvyšuje oteplení v modulu a nastavená hodnota podsvícení 100 % může způsobit zvýšení teploty až několik °C (a tomu odpovídající snížení RH o několik %). Je obvykle zbytečné používat podsvícení na 100%, v případě požadavku na co nejpresnější měření teploty je vhodné nastavit trvalé podsvícení na max. 5 ÷ 10 % hodnoty (proměnná Light v datové struktuře modulu).



Obr. 14.1.28.1 Příklad zapojení ovládacího modulu C-RC-0003R-design včetně ext. čidla teploty

Poznámky:

1. externí čidlo teploty musí být Pt1000, Ni1000, KTY81-121, NTC 12k nebo jiné NTC s odporem do 160k, délka přívodního kabelu může být až desítky metrů – typické použití podlahové čidlo, použitý kabel např. [SYKFY](#) a podobný kabel alespoň 1x2 vodiče průměru min. 0,5 mm.
2. Modul je řešen jako malý vestavný modul do standardní instalační krabici (KU68), modul je zakončen svorkovnicí sběrnice CIB a externí čidlo teploty) a konektorem, do kterého se zasune kabel z horní části modulu – vlastní krytky v designu s osazeným displejem, tlačítky a čidlem teploty a RH
3. Některé varianty designů (např. UNICA) mají displeje bez podsvícení – konkrétní provedení a jeho vlastnosti je nutno konzultovat s obchodním oddělením firmy Teco a. s.



Obr. 14.1.28.2. Vnitřní zapojení modulu C-RC-0003R-design

14.1.29 C-WS-0x00R-Logus

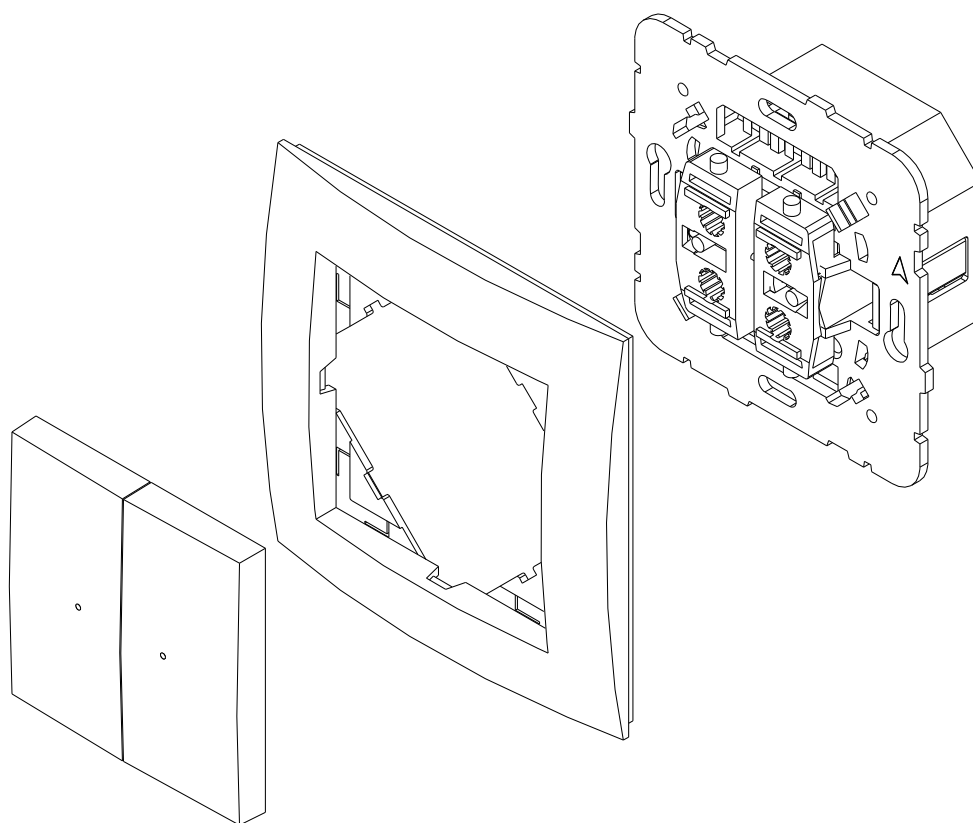
Ovladače v designu Logus na sběrnici CIB jsou k dispozici ve dvou variantách:

C-WS-0200R-Logus s jedním hmatníkem (2 tlačítka – nahoře a dole)

C-WS-0400R-Logus se dvěma hmatníky (4 tlačítka – každý hmatník tlačítko nahoře a dole).

Oba typy ovladačů jsou vybaveny interním čidlem teploty a mají dva univerzální vstupy vyvedené na svorkovnici (měření teploty, binární vstupy).

Modul je osazen signalizačními LED diodami. Pro každý hmatník je k dispozici LED červená a zelená, jejich ovládání je plně na aplikaci dle požadavku zákazníka.



Obr. 14.1.29.1 Provedení ovladače C-WS-0400R-Logus (podobně i C-WS-0200R-Logus)

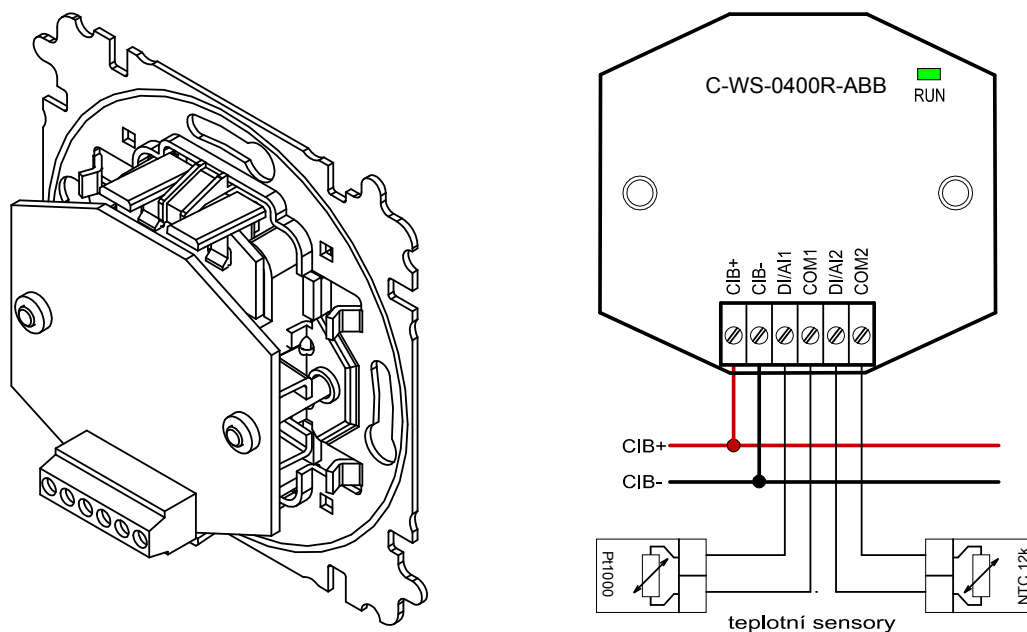
Poznámky:

1. Modul se skládá s hmatníků, standardního rámečku a základní části s elektronikou (na obrázku zleva doprava)
2. Na zadní straně je indikační LED (chod modulu) a vyvedené vodiče

14.1.30 C-WS-0x00R-ABB

Ovladače C-WS-0400R-ABB a C-WS-0200R-ABB jsou interierové tlačítkové ovladače pro designy firmy ABB. Ucelená rodina ovladačů pokrývá možnosti osazení hmatníky velkou část designů firmy ABB – Time, Tango, Neo, Levit... (konkrétní varianty viz. katalog Teco). Ovladače jsou osazeny interním čidlem teploty, které je umístěno pod hmatníky, což umožňuje bez potřeby samostatného čidla teploty měřit interiérovou teplotu, ale přesnost měření je ovlivněna tímto umístěním, takže čidla jsou více ovlivňována vlastním oteplením modulu a je potřeba provést po zapnutí a ustálení korekci měřené teploty (korekční parametr je i součástí konfigurace modulu v prostředí Mosaic).

Připojení sběrnice CIB je na svorkovnici na zadní straně modulu, kde jsou vyvedeny i 2 univerzální AI/DI vstupy. Každý z univerzálních vstupů lze samostatně použít buď ve funkci binárního bezpotenciálového vstupu, nebo analogového vstupu pro připojení odporového teplotního čidla. Modul je mechanicky uzpůsoben k montáži na standardní instalační krabici s roztečí upevňovacích šroubů 60mm.



Obr. 14.1.30.1 Pohled na zadní část modulů C-WS-0200R-ABB a C-WS-0400R-ABB se svorkovnicí
Poznámky:

1. čidla teploty mohou být Pt1000, NI1000, NTC 12k nebo jiné NTC s odporem do 100k, délka přívodního kabelu může být až desítky metrů – typické použití podlahové čidlo, použitý kabel např. SYKFY a podobný kabel alespoň 1x2 vodiče průměru min. 0,5 mm.
2. Modul je řešen jako standardní instalační prvek na instalační krabici (KU68)
3. Svorkovnice je určena pro vodiče s max. průřezem 1,5 mm²

Základní parametry vstupů DI/AI1 a DI/AI2

Typ vstupu (připojené čidlo)	Rozsah měřených hodnot
PT1000	-90 °C ÷ +320 °C
Ni1000	-60 °C ÷ +200 °C
NTC 12k	-40 °C ÷ +125 °C
KTY81-121	-55 °C ÷ +125 °C
Rozsah pro měření odporu	0 ÷ 100 kΩ
Napětový rozsah	0 ÷ 2 V
Binární vstup	Log. 0 > 1,5 kΩ / log 1 < 0,5 kΩ
Vyvážený kontakt	Odpor smyčky 2x 1k1

14.1.31 C-WS-0x00R-Obzor

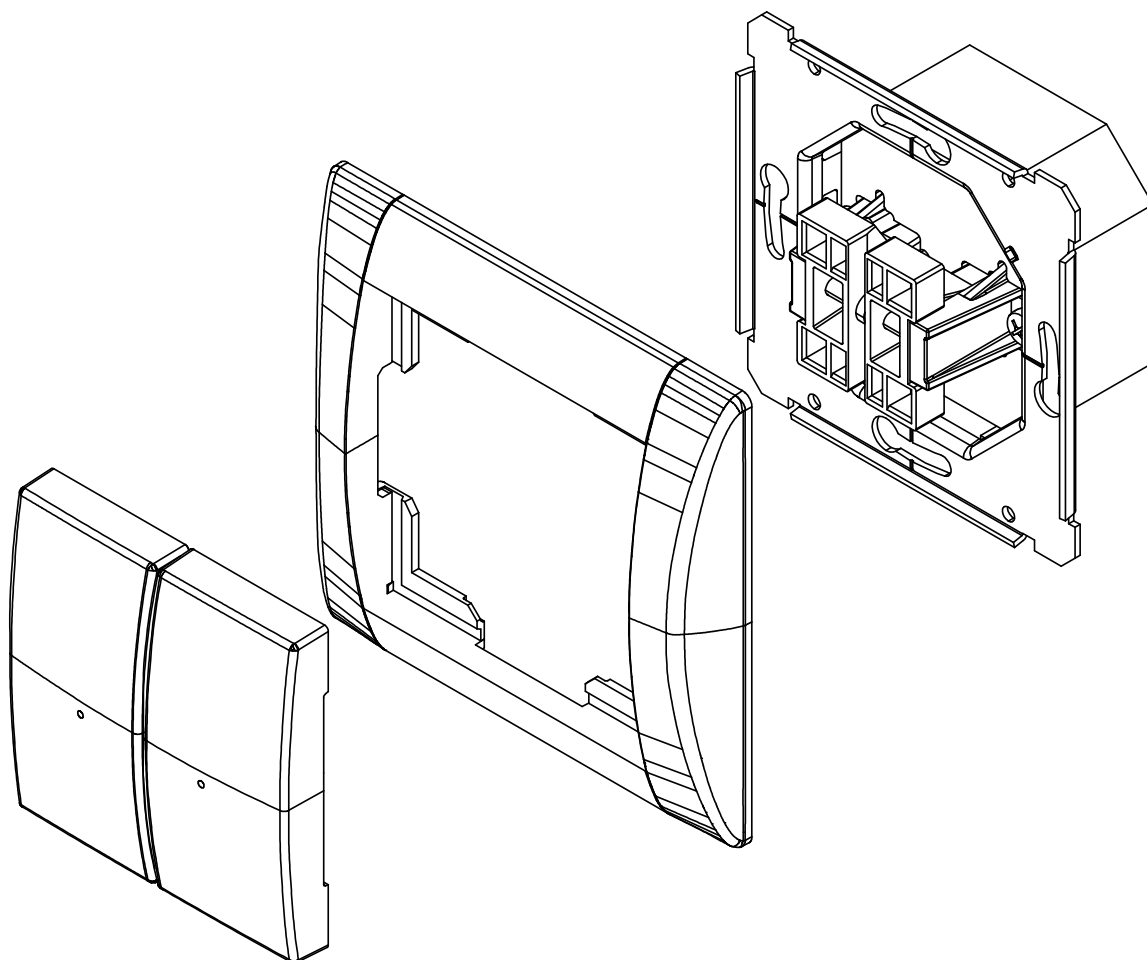
Ovladače v designech Obzor Zlín (Decente, Elegant, Variant) na sběrnici CIB jsou k dispozici ve dvou variantách:

C-WS-0200R-Obzor s jedním hmatníkem (2 tlačítka – nahoře a dole)

C-WS-0400R-Obzor se dvěma hmatníky (4 tlačítka – každý hmatník tlačítko nahoře a dole).

Oba typy ovladačů jsou vybaveny interním čidlem teploty a mají dva univerzální vstupy vyvedené na svorkovnici (měření teploty, binární vstupy).

Modul je osazen signalizačními LED diodami. Pro každý hmatník je k dispozici LED zelená, jejich ovládání je plně na aplikaci dle požadavku zákazníka.



Obr. 14.1.31.1 Provedení ovladače C-WS-0400R-Obzor (podobně i C-WS-0200R-Obzor)

Poznámky:

1. Modul se skládá s hmatníků, standardního rámečku a základní části s elektronikou (na obrázku zleva doprava)
2. Na zadní straně modulu je indikační LED (chod modulu) a vyvedené vodiče CIB a dva univerzální vstupy
3. Na obrázku je rámeček v designu Elegant (není zobrazen mezirámeček, který fixuje rámeček na základní část)

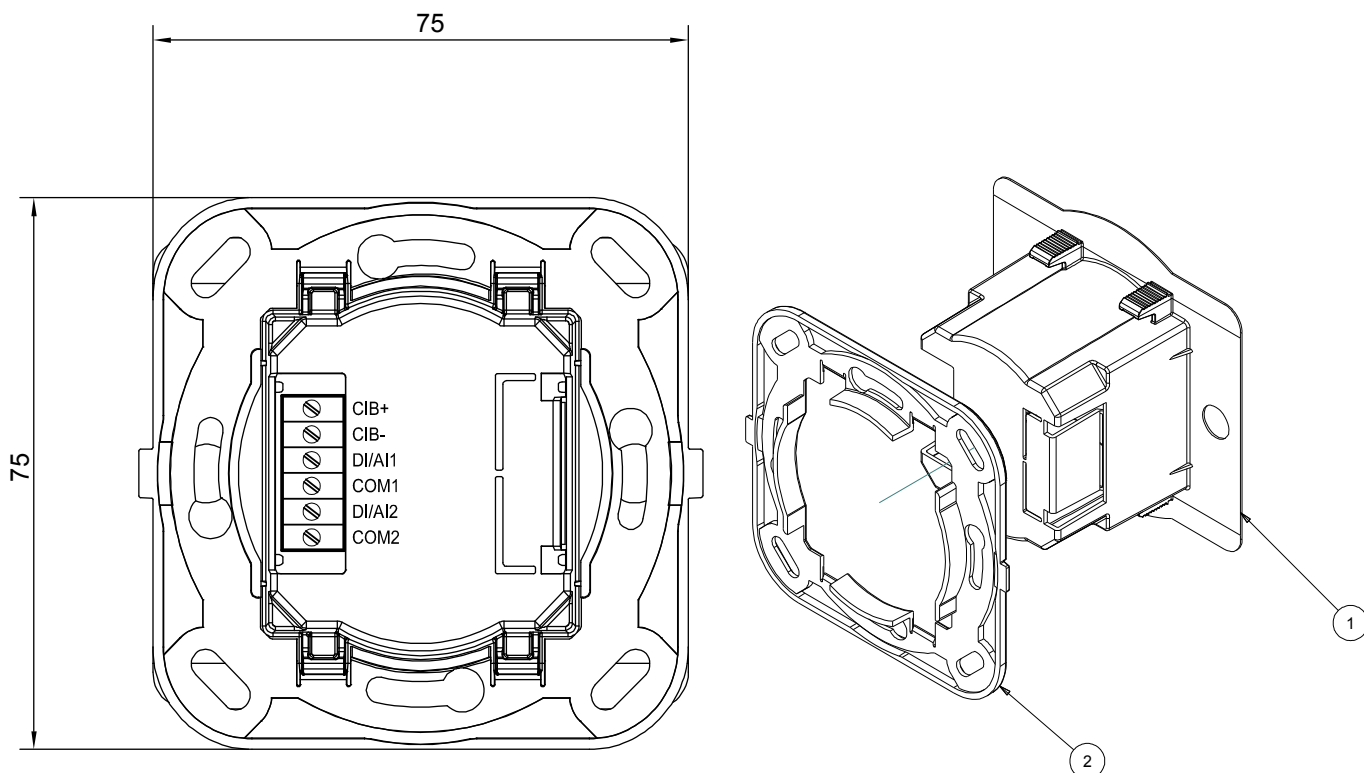
14.1.32 C-WS-0x00R-iGlass

Ovladače C-WS-0400R-iGlass jsou interierové dotykové ovladače z designové řady iGlass. Ucelená skupina ovladačů obsahuje varianty s 1 až 6 podsvětlenými tlačítky, kruhovým senzorem, případně s dvojiciferným displejem (konkrétní varianty viz. katalog Teco). Ovladače jsou též vybaveny akustickým výstupem a integrovaným senzorem přiblížení. Všechny designové varianty modulu navíc obsahují 2 univerzální AI/DI vstupy. Každý z univerzálních vstupů lze samostatně použít buď ve funkci binárního bezpotenciálového vstupu, nebo analogového vstupu pro připojení odporového teplotního čidla. Modul je mechanicky uzpůsoben k montáži na standardní instalační krabici s roztečí upevňovacích šroubů 60mm. Připojovací svorkovnice pro připojení do CIB sběrnice a pro připojení externích AI/DI je na zadní straně modulu.

Ovladače jsou k dispozici ve dvou základních mechanických provedeních – s čelním sklem 80 x 80 mm (klasický tvar ovladačů) nebo 80 x 120 mm.

Čelní sklo 80x80 mm, hranatý obrys, sklo černé barvy s modrým podbarvením, varianty:

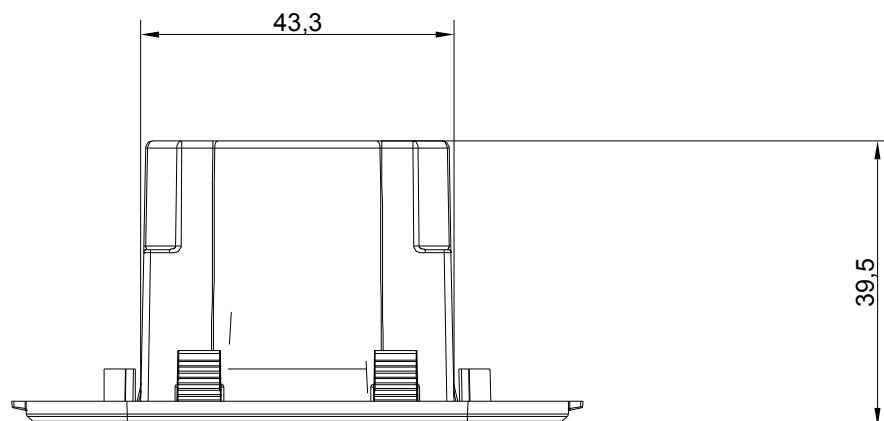
1-tlačítko	obj. č. TXN 133 72.01
2-tlačítko	obj. č. TXN 133 72.02
4-tlačítko	obj. č. TXN 133 72.04
stmívač (kruhový ovladač)	obj. č. TXN 133 72.05
4-tlačítko s displejem	obj. č. TXN 133 72.07
zásuvka 230 V	obj. č. TXN 133 72.09



Obr. 14.1.32.1 Umístění svorkovnice a rozměry ovladačů C-WS-0x00R-iGlass, provedení 80 x 80 mm

Poznámky:

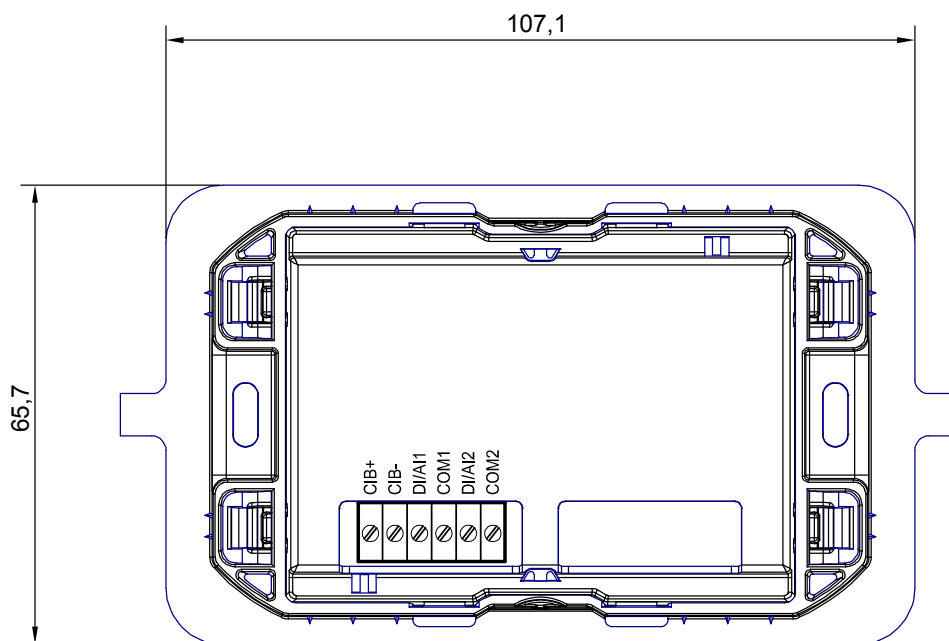
1. Čidla teploty mohou být Pt1000, NI1000, NTC 12k nebo jiné NTC s odporem do 100k, délka přívodního kabelu může být až desítky metrů – typické použití podlahové čidlo, použitý kabel např. SYKFY a podobný kabel alespoň 1x2 vodiče průměru min. 0,5 mm.
2. Modul je řešen jako standardní instalační prvek na instalační krabici (KU68)
3. Sběrnice CIB a oba univerzální vstupy DI/AI1 a DI/AI2 jsou vyvedeny na svorkovnici v zadní části modulu.
4. Díl 2 je nosný rámeček na instalační krabici, do kterého se mírným tlakem nacvakne vlastní těleso ovladače – díl 1 (na obrázku není naznačena horní část se skleněným čelem)



Obr. 14.1.4.2 Rozměry ovladačů (hloubka) C-WS-0x00R-iGlass, provedení 80 x 80 mm

Čelní sklo 80 x 120 mm, hranatý obrys, sklo černé barvy s modrým podbarvením, varianty:

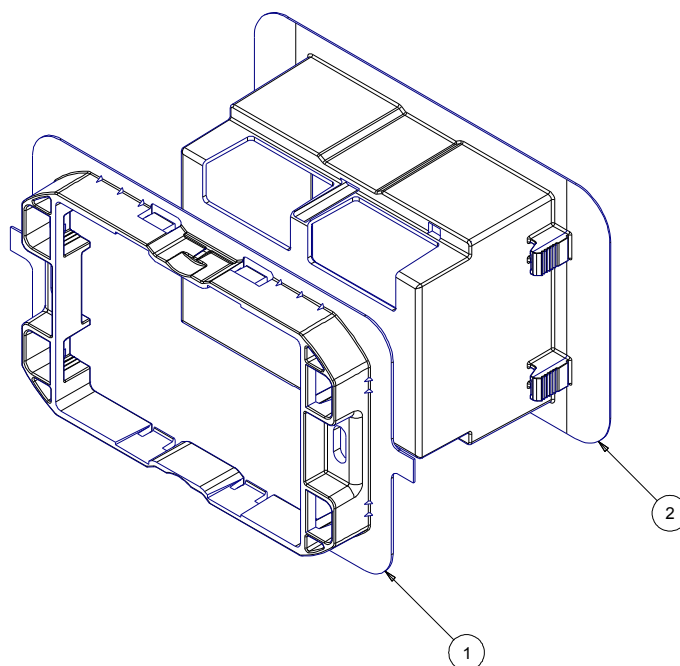
6-tlačítko	obj. č. TXN 133 72.16
4-tlačítko s displejem	obj. č. TXN 133 72.17
zásuvka 230 V	obj. č. TXN 133 72.19



Obr. 14.1.32.3 Umístění svorkovnice a základní rozměry ovladačů C-WS-0x00R-iGlass, provedení 80 x 120 mm

Poznámky:

1. čidla teploty mohou být Pt1000, NI1000, NTC 12k nebo jiné NTC s odporem do 100k, délka přívodního kabelu může být až desítky metrů – typické použití podlahové čidlo, použitý kabel např. SYKFY a podobný kabel alespoň 1x2 vodiče průměru min. 0,5 mm.
2. Modul je řešen jako standardní instalační prvek na obdélníkovou instalační krabici
3. Sběrnice CIB a oba univerzální vstupy DI/AI1 a DI/AI2 jsou vyvedeny na svorkovnici v zadní části modulu.



Obr. 14.1.32.4 Ovladač C-WS-0x00R-iGlass, provedení 80 x 120 mm

Poznámky:

1. Díl 2 je nosný rámeček na instalační krabici, do kterého se mírným tlakem nacvakne vlastní těleso ovladače – díl 1 (na obrázku není naznačena horní část se skleněným čelem)

Základní parametry vstupů DI/AI1 a DI/AI2

Typ vstupu (připojené čidlo)	Rozsah měřených hodnot
PT1000	-90 °C ÷ +320 °C
Ni1000	-60 °C ÷ +200 °C
NTC 12k	-40 °C ÷ +125 °C
KTY81-121	-55 °C ÷ +125 °C
Rozsah pro měření odporu	0 ÷ 100 kΩ
Napěťový rozsah	0 ÷ 2 V
Binární vstup	Log. 0 >1,5 kΩ / log 1 <0,5 kΩ
Vyvážený kontakt	Odpor smyčky 2x 1k1

Dotykové senzory

Kapacitní tlačítka	1 ÷ 6 (dle typu ovladače)
Kruhový dotykový senzor	1
Senzor přiblížení	1 (citlivost na cca. 2 cm)
Sedmisegmentový displej	2 cifry, 2 desetinné tečky

Základní parametry modulu

Rozměry	80 x 80 x 50 mm nebo 120 x 80 x 50 mm
Pracovní teplota	-10 ÷ +55 °C
Skladovací teplota	-25 ÷ +70 °C
Připojení šroubové svorky	Průřez vodičů max. 1,5 mm ²

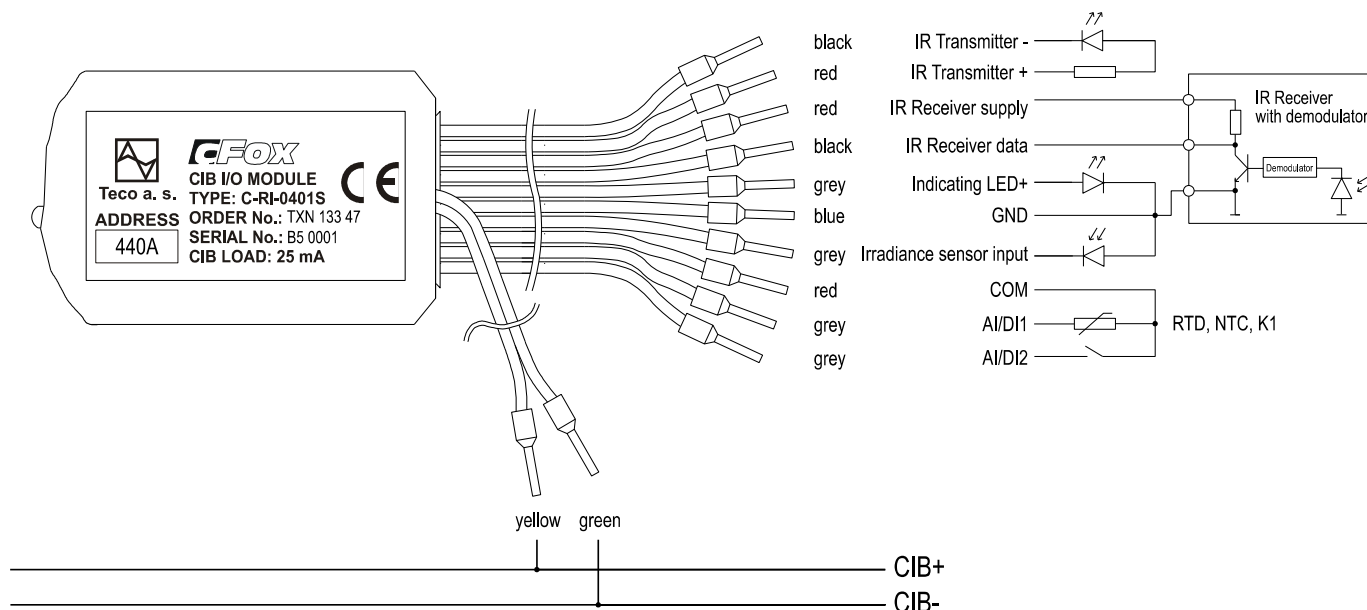
14.1.33 C-RI-0401S

Modul C-RI-0401S (obj. č. TXN 133 47) je kombinovaný modul určený pro připojení na sběrnici CIB. Modul obsahuje 2 univerzální analogové/binární vstupy, ke kterým je možné připojit buď pasivní odporová čidla teploty, nebo je lze využít jako bezpotenciálové kontakty. Dále obsahuje vstup pro měření osvětlení a jeho součástí je i přijímač a vysílač infra-červeného signálu. Modul je zakončen konektorem 10 pinů s protikusem s vyvedenými barevnými vodiči s návlečkami.

K modulu se připojují kompatibilní prvky IR vysílače a přijímače (jsou součástí dodávky modulu) a čidlo osvětlení.

Lze připojit i externí čidla teploty (Pt1000, $W_{100}=1,385$) nebo bezpotenciálové kontakty.

Připojení prvků na vodiče modulu je naznačeno (včetně barev) na následujícím obrázku.



Obr. 14.1.33.1. Zapojení vývodů C-RI-0401S (včetně pořadí a barev vodičů)

Poznámky:

- 1) IR přijímač (IR Rec), IR vysílač (IR LED) jsou součástí dodávky modulu C-RI-0401S
- 2) LED (vodiče černá, šedá) je běžná LED pro indikaci příjmu IR (Anoda na LED+)
- 3) LS je vstup čidla osvětlení (irradiance input)
- 4) vstupy AI/DI1 a 2 jsou volitelně analogové (Pt1000, Ni1000, NTC) nebo kontaktní vstupy

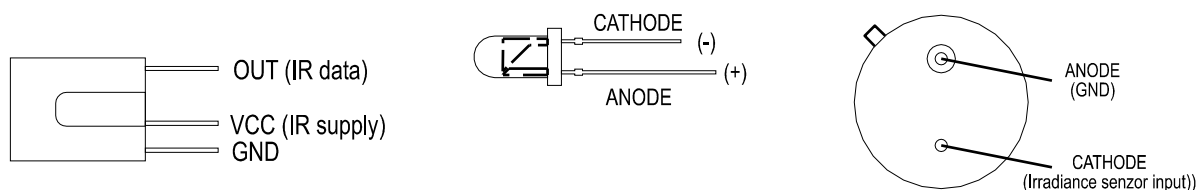
Základní parametry vstupů a výstupů:

IR vysílač	max. 3,3V, 100 mA, vysílací LED je standardně součástí dodávky
IR přijímač	demodulátor 36 kHz, standardně je součástí dodávky
osvětlení	čidlo BPW21, rozsah měření 0÷50000 lx
AI/DI	AI - Pt1000, Ni1000, NTC 12k, KTY81-121, odpor do 160k, DI – proud vybuzeným vstupem typ. 3,3 mA
LED:	signalizační LED (řízena jako binární výstup)

TSOP31236

L-7104F3C

BPW21



Obr. 14.1.33.2. Vývody IR přijímače TSOP31236, IR vysílače L-7104F3C a čidla osvětlení BPW21

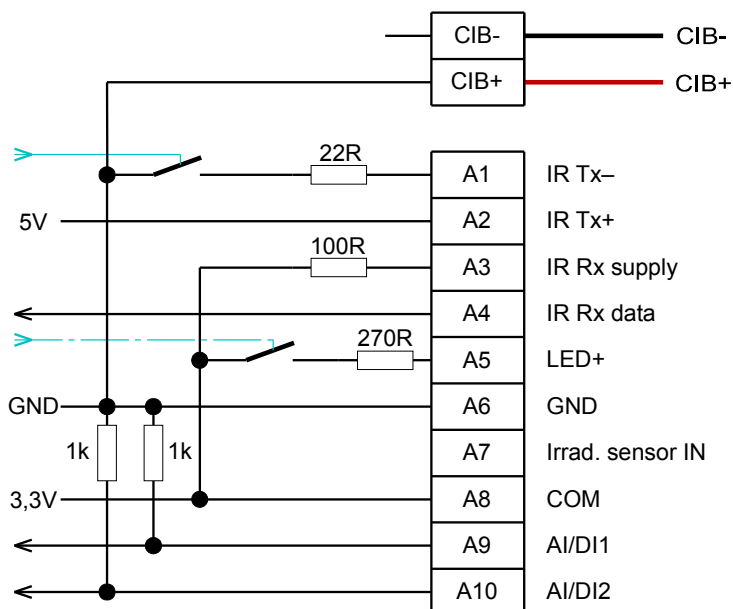
Výpočet externího odporu pro vysílač IR

Interní odpor je 22 Ω , externí odpor přidáváme dle požadovaného proudu vysílací diodou. Maximální doporučený proud je cca 100 mA.

Zapojení s diodou L-7104F3C (napětí v propustném směru cca $U_F = 1,2$ V) a externím sériovým odporem $R = 100 \Omega$ (standardně osazováno do C-RI-0401R-design) pracuje s proudem I_F cca 30 mA:

$$I_F = \frac{5 - U_F}{22 + R}$$

výpočet proudu I_F protékajícího vysílací diodou během vysílání



Obr. 14.1.33.3. Vnitřní zapojení modulu C-RI-0401S

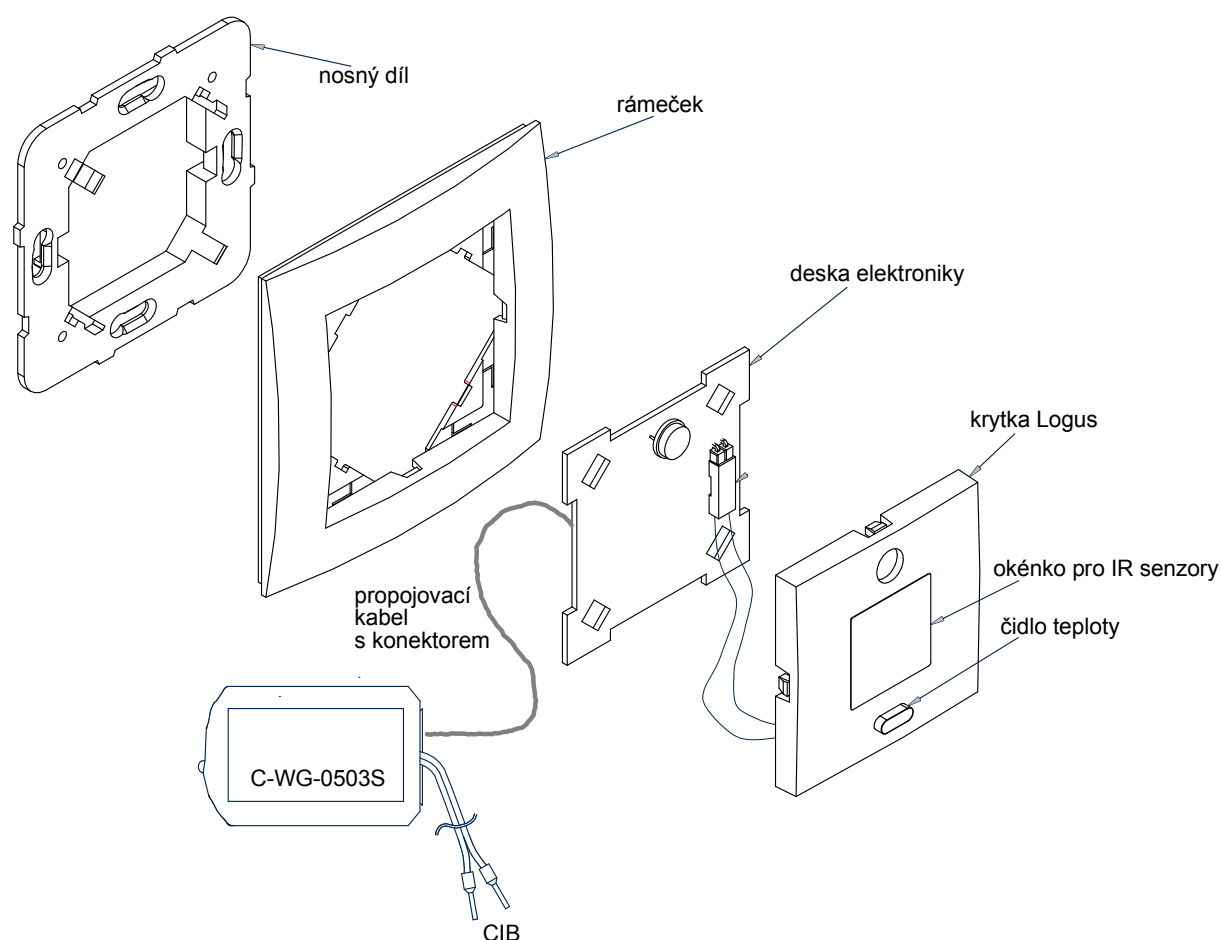
14.1.34 C-RI-0401R-design

Modul IR přijímače a vysílače, měření osvětlení a 2x AI/DI v provedení dle požadavku na design instalačních prvků – vypínače, zásuvky atd...), C-RI-0401R se skládá ze dvou částí:

První částí je modul (odpovídá modulu C-RI-0401S) je umístěný v instalační krabici, který umožňuje připojení na sběrnici CIB zajišťuje zpracování všech připojených čidel a prvků.

Druhou částí je kryt ve vybraném interiérovém designu (ABB Time, Logus, zakázkově jsou možné i další designy), který se montuje na instalační krabici. Obě části jsou propojeny prostřednictvím kabelu, zakončeného na obou koncích shodným konektorem. Tato část modulu je standardně osazena **IR vysílačem a přijímačem**, **čidlem osvětlení**, čidlem teploty v interiéru a svorkami pro připojení druhého čidla teploty (např. měření teploty podlahy).

Zakázkově je možné i variantní provedení s jiným osazení použitých zařízení (IR Rx a Tx, osvětlení, AI/DI – např. Tlačítko, signalizační LED (indikace IR apod...), dle konkrétního požadavku.



Obr. 14.1.34.1. Sestava modulu C-RI-0401R-design

14.1.35 C-WG-0503S

Modul je určen pro připojení čteček [bezkontaktních RFID identifikátorů s protokolem Wiegand](#) (např. Aktion AXR-100, AXR-110, Samsung SSA-R1001, SSA-R2000V a další...) a EZS/EPS čidel včetně zajištění napájení 12 VDC.

Kromě signálů pro připojení čtečky (komunikace, indikace) modul dále obsahuje 1 bezpotenciálový binární vstup a 2 univerzální vstupy.

Každý z univerzálních vstupů lze samostatně použít buď ve funkci binárního bezpotenciálového vstupu, nebo ve funkci [vyváženého vstupu \(připojení EZS čidel\)](#), a nebo ve funkci analogového vstupu pro připojení odporového teplotního čidla. Signály pro připojení čtečky lze případně překonfigurovat do funkce 2 binárních vstupů a 3 binárních výstupů. Možné varianty konfigurace vstupů a výstupů modulu jsou v tabulce 14.1.35.1.

Mechanické provedení modulu je určeno pro montáž pod kryt zařízení (krytí modulu IP10B). Signály modulu jsou vyvedeny odnímatelným konektorem s volnými vodiči.

Typ kódování

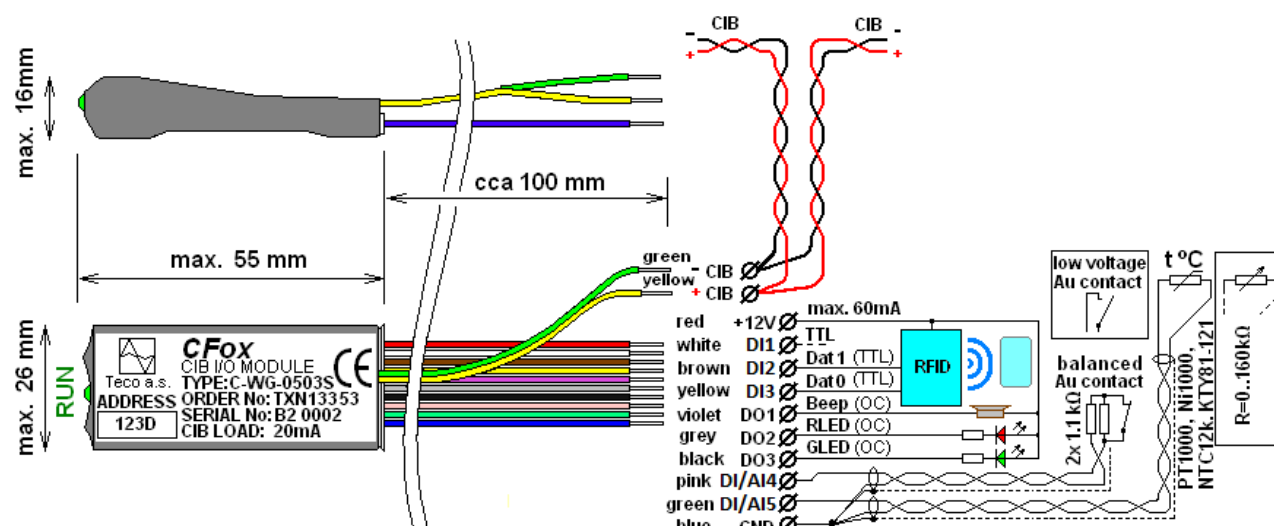
Modul umožňuje zpracovat kódy protokolem typu Wiegand 26, Wiegand 34 nebo Wiegand 42 bitů a transparentní přenos 40 bitů.

Tab.14.1.35.1 Varianty konfigurace modulu C-WG-0503S (nastaví se v SW konfiguraci modulu)

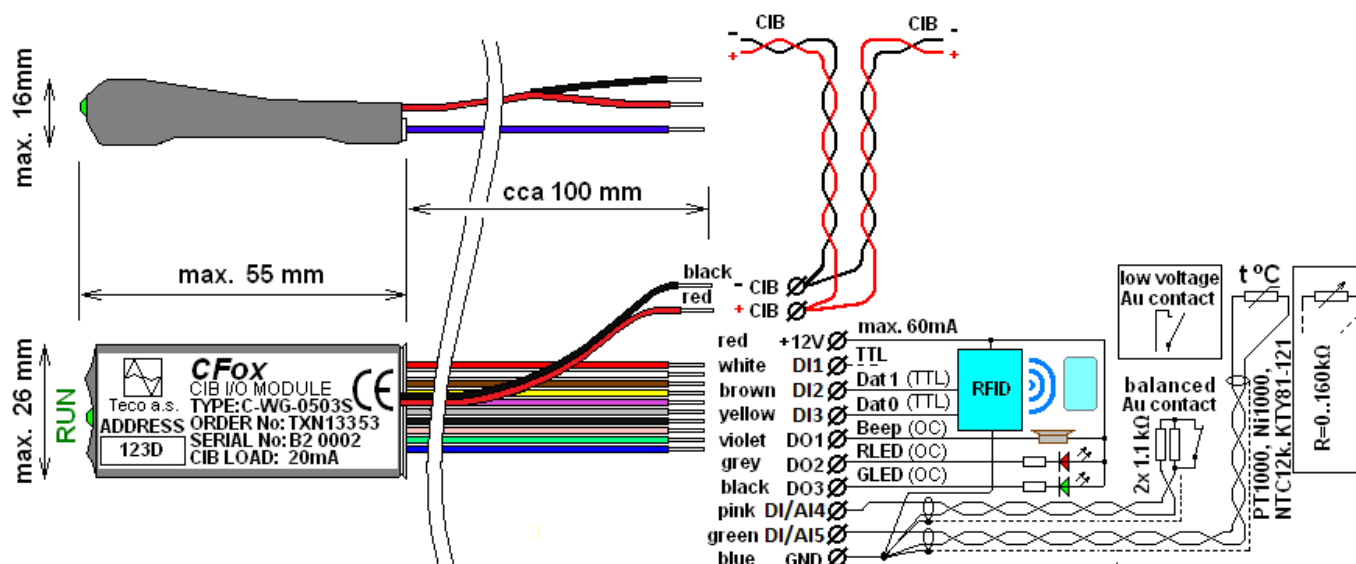
Možné konfigurace:	DI1	DI2	DI3	DO1	DO2	DO3	DI/AI4	DI/AI5
Wiegand, 1x DI, 2x AI/DI, 3x DO	DI	Data1	Data0	DO	DO	DO	AI/DI	AI/DI
3x DI, 2x AI/DI, 3x DO	DI	DI	DI	DO	DO	DO	AI/DI	AI/DI

Tab.14.1.35.2 Základní parametry vstupů a výstupů modulu C-WG-0503S:

Binární vstupy DI1, DI2, DI3	
Typ	TTL 5V
Vytahovací odpor	3.9kΩ
Galvanické oddělení	Ne
Rozhraní Wiegand	26/34/42 bit (3/4/5 bytů) a 40 bitů transparent
Binární výstupy (DO1, DO2, DO3)	
Typ	otevřený kolektor NPN
Spínané napětí	max. 30V
Spínaný proud	max. 30mA
Galvanické oddělení	ne
Analogové a binární vstupy (AI/DI4, AI/DI5)	
Rozsah (typ připojeného čidla):	Pt1000, $W_{100} = 1,385$, -90 až +320 °C Pt1000, $W_{100} = 1,391$, -90 až +320 °C Ni1000, $W_{100} = 1,617$, -60 až +200 °C Ni1000, $W_{100} = 1,500$, -60 až +200 °C NTC 12k, -40 až +125 °C KTY 81-121, -55 až +125 °C OV160k, obecný odpor 0 ÷ 160 kΩ bezpotenciálový kontakt (vstupní hodnota 0 pro >1,5kΩ / 1 pro <0,5kΩ) jednoduše nebo dvojité vyvážený vstup pro čidla EZS, odpor 2x 1k1
Výstup 12V DC (+12V)	
Výstupní proud	max. 60 mA (střední hodnota výstupního proudu)



Obr. 14.1.35.1. Rozmístění signálů modulu C-WG-0503S, barvy vodičů a základní připojení (staré provedení do cca listopadu 2012)

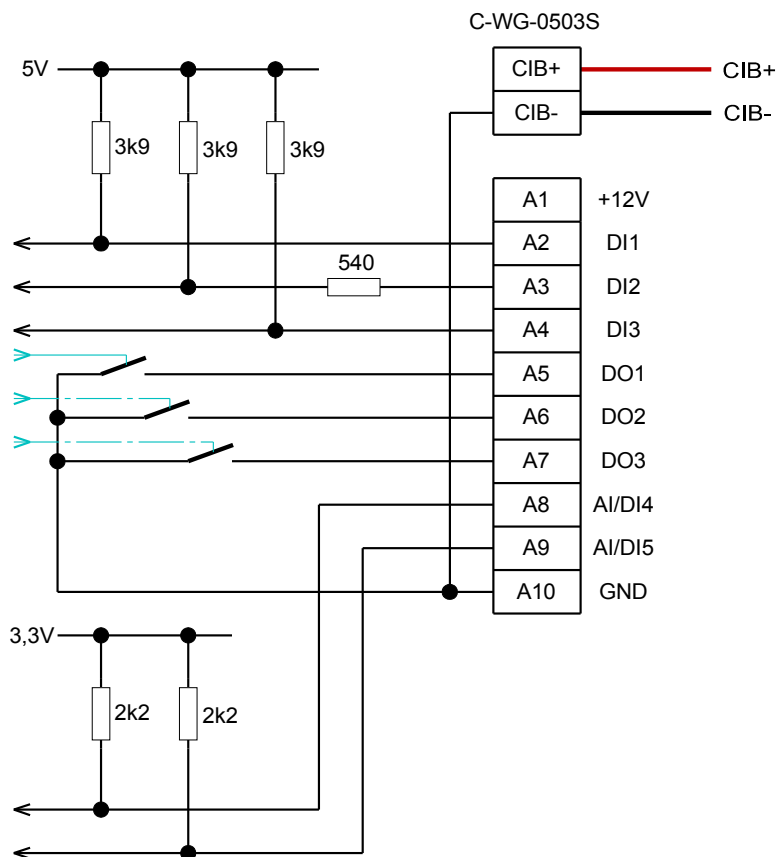


Obr. 14.1.35.2. Rozmístění signálů modulu C-WG-0503S, barvy vodičů a základní připojení (nové provedení provedení od cca listopadu 2012)

Poznámky:

1. na vývodu +12V je k dispozici výstupní napětí 12VDC, maximální trvalá střední hodnota výstupního proudu 60 mA, pro napájení čteček nebo EZS a EPS čidel (krátkodobě je možno zatížit proudem větším, cca 80 mA)
2. modul je zakončen konektorem se zalisovanými samostatnými barevnými vodiči délky cca 100 mm
3. Sběrnice CIB je vyvedena samostatně dvěma izolovanými vodiči
4. vstupy jsou proti společné svorce GND, výstupy spínají proti svorce +12V
5. **vstupy DI1, DI2 a DI3** jsou pouze binární vstupy, lze je zapojit buď jako bezpotenciálový kontakt (vytahovací odpor 3k9 z napětí 5 VDC), vstup spínáme proti GND, nebo jako TTL kompatibilní vstup (DI2 a DI3 umožňují také dle konfigurace připojení Wiegand zařízení)
6. **vstupy DI/AI4 a DI/AI5** lze nekonfigurovat na jeden z rozsahů: čidlo Pt1000, Ni1000, NTC 12k, NTC obecně do 160 kΩ, KTY81-121, bezpotenciálový kontakt, jednoduše nebo dvojitě vyvážená smyčka (vstup je buzen z napětí 3,3 V přes odpor 2k2), vstupní signál se vždy zapojuje proti GND

7. **výstupy DO1, DO2 a DO3** jsou řešeny jako otevřený kolektor NPN, tj. výstupní vodič je spínán proti GND přímo tranzistorem, bez sériového odporu a dalších ochran – spínaná zátěž (LED, bzučák) musí být připojen druhým koncem na napájecí napětí (typicky 12V DC u klávesnic, čteček apod.)
8. vývody modulu jsou izolovanými vodiči o průřezu 0,14 mm², délky cca 10 cm, zakončeny nalisovanými dutinkami H0,25/10.

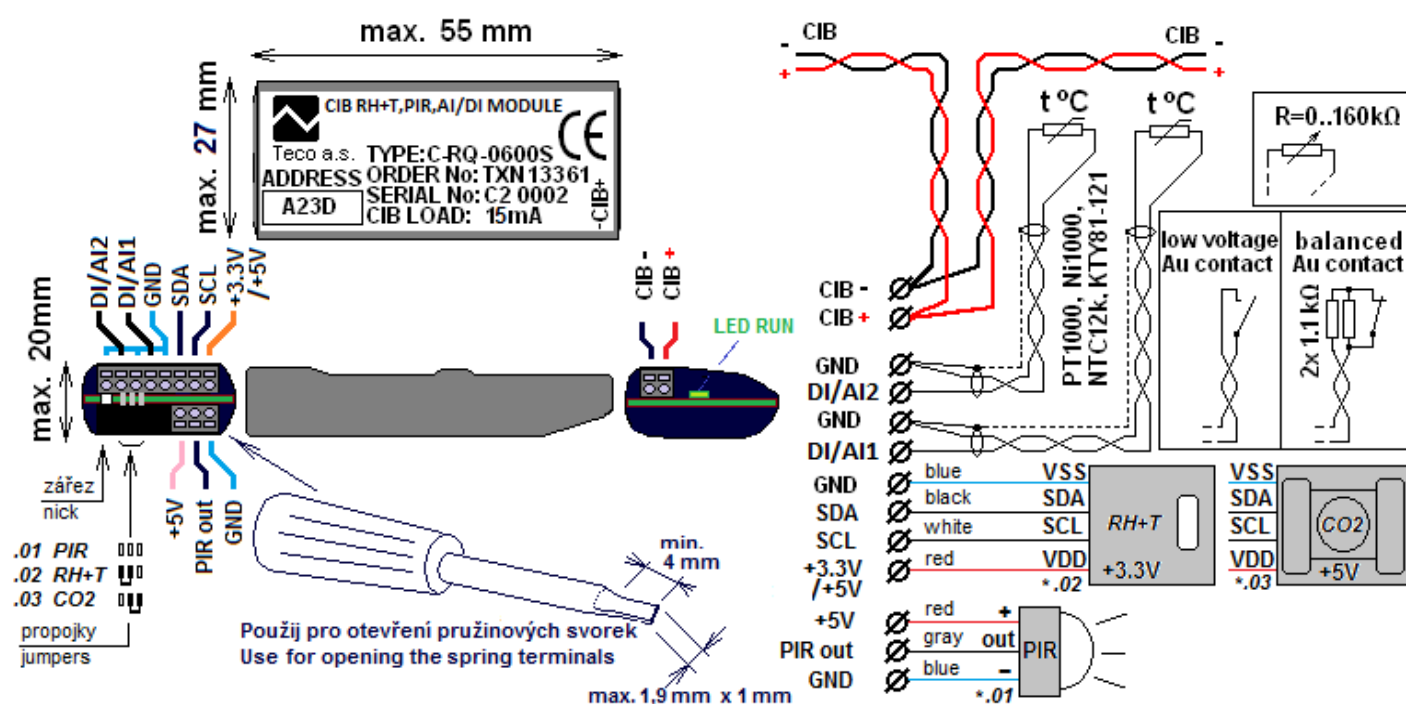


Obr. 14.1.35.3. Vnitřní zapojení modulu C-WG-0503S

14.1.36 C-RQ-0600S

Modul C-RQ-0600S je základem pro několik variant modulů určených pro připojení čidla vlhkosti a teploty, nebo čidla CO₂, nebo infra čidla pohybu a univerzálních analogových nebo binárních signálů

Univerzální AI/DI vstupy lze nastavit na binární nebo analogové s možností měřit čidla teploty: odporové snímače PT1000, Ni1000, nebo čidlo s termistorem NTC12k, nebo KTY81-121 proti společnému vodiči GND. Pro jiný typ odporového snímače lze zvolit rozsah měření odporu 0 až 160 k Ω , ale přepočítání na teplotu a linearizace se musí provést v uživatelském programu. Binární signály se připojují na vstupy pouze jako bezpotenciálový kontakt proti společnému vodiči GND. Binární vstup může pracovat také v režimu vyváženého vstupu.



Obr. 14.1.36.1. Rozmístění signálů modulu C-RQ-0600S, barvy vodičů a základní připojení

Poznámky:

1. Vstupy a výstupy modulu jsou vyvedeny na [miniaturní svorkovnice](#)
2. Svorkovnice umožňuje uvolnění vodiče pomocí úzkého šroubováku (viz obrázek), nebo lze použít běžný špendlík, zasunout jej do otvoru nad prostorem pro vodič a poté vodič vytáhnout
3. LED dioda je vedle svorkovnice CIB a je částečně skryta pod pouzřením modulu

Základní parametry vstupů DI/AI1, DI/AI2

Typ vstupu (připojené čidlo)	Rozsah měřených hodnot
PT1000	-90 °C ÷ +320 °C
Ni1000	-60 °C ÷ +200 °C
NTC 12k	-40 °C ÷ +125 °C
KTY81-121	-55 °C ÷ +125 °C
Odpor max. 160 kΩ	0 ÷ 160 kΩ
Binární vstup	Log. 0 >1,5 kΩ / log 1 <0,5 kΩ
Vyvážený kontakt	Odpor smyčky 2x 1k1

Základní parametry vstupu PIR

Jmenovité napájecí napětí	5 V DC
Binární vstup	Log. 0 >1,5 kΩ / log 1 <0,5 kΩ

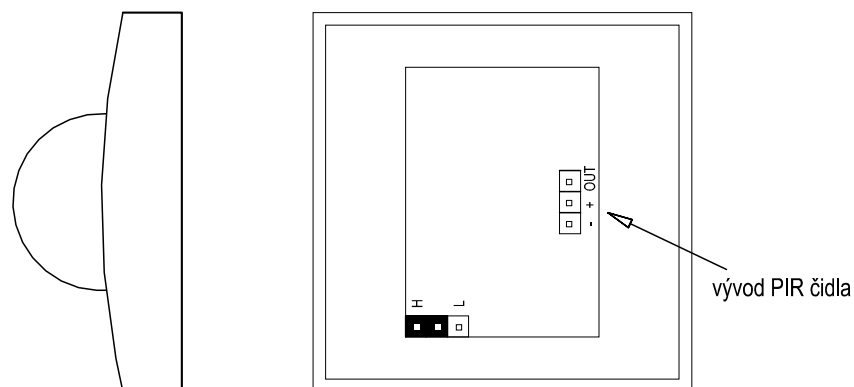
Základní parametry vstupu I²C (čidlo RH+T nebo CO₂)

Jmenovité napájecí napětí	3,3 V nebo 5 V DC
Galv. oddělení výstupu od CIB	Ne

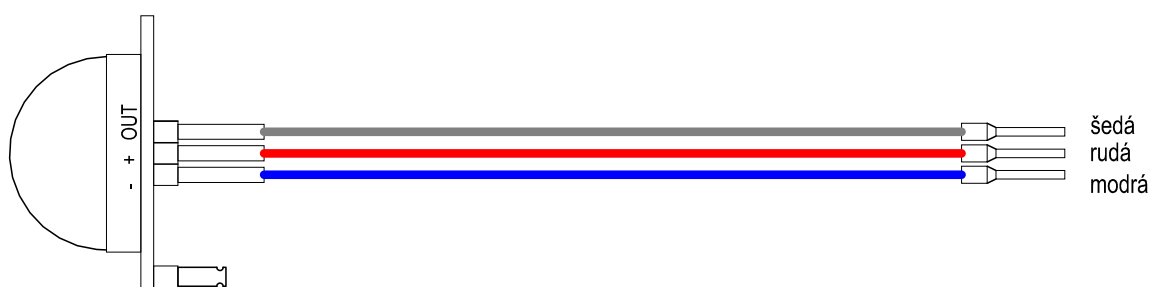
Moduly se podle funkce označují záčíslicím: *.01 PIR čidlo, *.02 RH+T čidlo,(*.03 čidlo CO₂). Modul je dodáván v krytu záslepky pro vypínač na zed', ve volitelných designech.

14.1.37 C-RQ-0600R-PIR

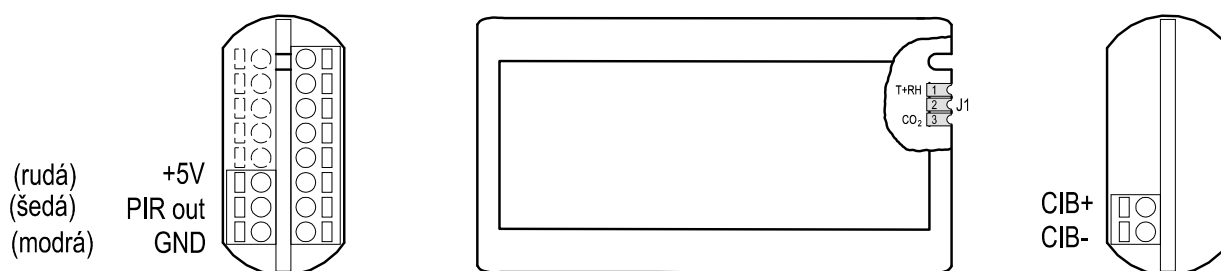
Modul C-RQ-0600R-PIR je osazen standardně PIR detektorem, volitelně je možno po dohodě doplnit čidlo teploty nebo kombinované čidlo teplota a vlhkost. Modul se skládá ze sběrnice vestavné části [C-RQ-0600S](#) a designové části, která se skládá z mechaniky (záslepky) v příslušném designu a v ní upevněném senzoru, viz obr. 14.1.37.1. Tato část je zakázkově řešena dle požadovaného designu a je vždy nutno příslušný design a osazení řešit dotazem.



Obr. 14.1.37.1 Vyvedení signálů PIR čidla v mechanice modulu



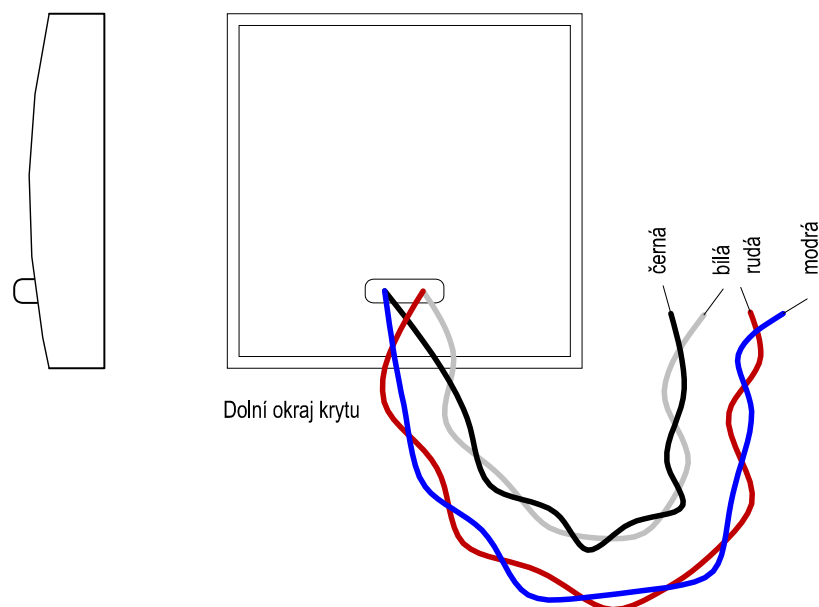
Obr. 14.1.37.2 Vývod PIR čidla směrem k modulu [C-RQ-0600S](#)



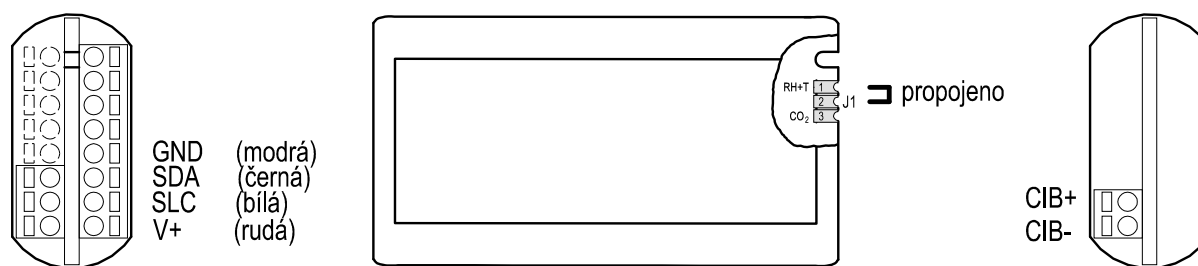
Obr. 14.1.37.3 Vyvedení signálů na svorkovnici modulu [C-RQ-0600S](#) pro variantu C-RQ-0600R-PIR

14.1.38 C-RQ-0600R-RHT

Modul C-RQ-0600R-RHT je osazen standardně osazen kombinovaným čidlem teploty a relativní vlhkosti. Modul se skládá ze sběrnice vestavné části [C-RQ-0600S](#) a designové části, která se skládá z mechaniky (záslepky) v příslušném designu a v ní upevněném senzoru, viz obr. 14.1.38.1. Tato část je zakázkově řešena dle požadovaného designu a je vždy nutno příslušný design a osazení řešit dotazem.



Obr. 14.1.38.1 Vyvedení signálů čidla vlhkosti a teploty směrem k modulu [C-RQ-0600S](#)



Obr. 14.1.38.2 Vyvedení signálů na svorkovnici modulu [C-RQ-0600S](#) pro variantu C-RQ-0600R-RH

Poznámky:

1. Svorka V+ poskytuje napájecí napětí 3,3V, které je potřeba pro funkci senzoru a je nastaveno propojkou J1 (na obrázku vpravo)

14.1.39 C-AM-0600I

Modul C-AM-0600I je univerzální vstupní modul určený pro měření teplot, impulzních vstupů, průtokoměrů a vodoměrů, plynoměrů, elektroměrů s výstupem S0 (třída A, měřicí proud cca 10 mA). Zároveň modul umožňuje připojit čidlo zaplavení (kondenzace), nebo čidlo rosení a integrovaný průtokoměr s teploměrem AV23. Přehled měřených signálů je níže v tabulce.

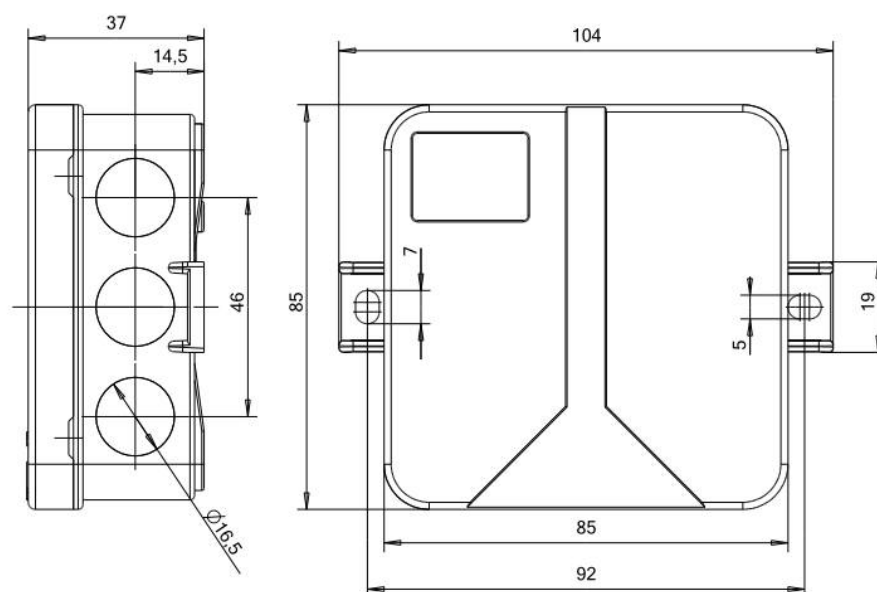
Modul je konstrukčně řešen v plastové krabici s vyšším krytím, se 7 měkkými samotěsnícími průchodkami pro kabely určený pro upevnění na stěnu. Pro snadnou montáž je vybaven postranními úchytkami pro přišroubování nebo přitažení stahovacími pásky. Víčko krabice je upevněno zaklapnutím.

Přehled měřených čidel, impulzních a analogových signálů:

Měřená čidla a rozsahy	AI1	AI2	AI3	AI4	AI5	AI6
měření teplot: Pt1000, Ni1000, NTC 12k, NTC do 200 kΩ	•	•	•	•	•	
Standardní signály: 0÷20 mA, 4÷20 mA, 0÷1V, 0÷2V, 0÷10V	•	•	•	•	•	
Impulzní vstupy průtokoměrů a vodoměrů, plynoměrů	•	•	•	•	•	
Impulzní vstupy S0 elektroměrů	•	•	•	•		
Čidlo kondenzace					•	
Čidlo zaplavení					•	
Čidlo rosení					•	
Odpor do 450 kΩ					•	
VFS (AV23) – kombinovaný průtokoměr a teploměr						•

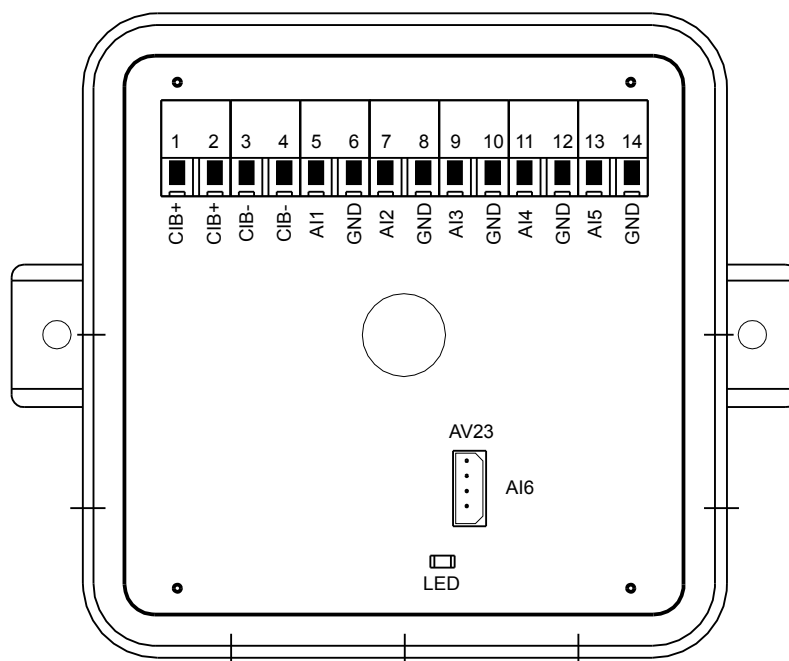
Základní technické údaje:

Stupeň krytí	IP 55 (ČSN EN 60529)
Teplota okolí	-20 ÷ +70 °C
Materiál	Víčko: PP-C, barva šedá
	Krabice: PP, průchodky TPE
Rozměry:	85 x 85 x 37 mm (bez úchytek)
Vývodka	samotěsnící, průměr kabelu 2 ÷ 14 mm
Svorkovnice	typ Push-In, průřez vodičů max. 1 mm ²



Obr. 14.1.39.1. Rozměry modulu C-AM-0600I
Poznámky:

1. na každé straně modulu jsou vždy tři samotěsnící průchodky. Při instalaci kabelu stačí propíchnout průchodku a opatrně natlačit kabel (na následujícím obrázku jsou naznačeny osy průchodek).
2. Krabičku upevníme na stěnu pomocí postranních úchytek. Také lze krabičku upevnit stahovacími pásky, pro které jsou úchytky vybaveny bočními otvory pro protažení stahovacího pásu.
3. Víčko otevřeme pomocí šroubováku. Na boku krabičky jsou vidět drážky pro šroubovák a jednoduchým pootočením víčko odtlačíme.
4. Krabička je z pružného materiálu. Při hrubém zacházení, kroucení nebo ohýbání krabičky hrozí riziko poškození vnitřní elektroniky modulu.



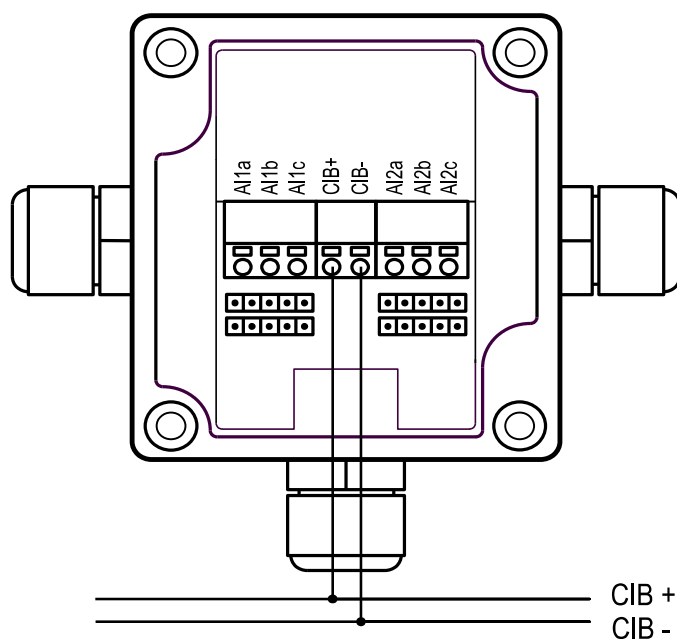
Obr. 14.1.39.2. Rozmístění svorek modulu C-AM-0600I

14.1.40 C-IT-0200I

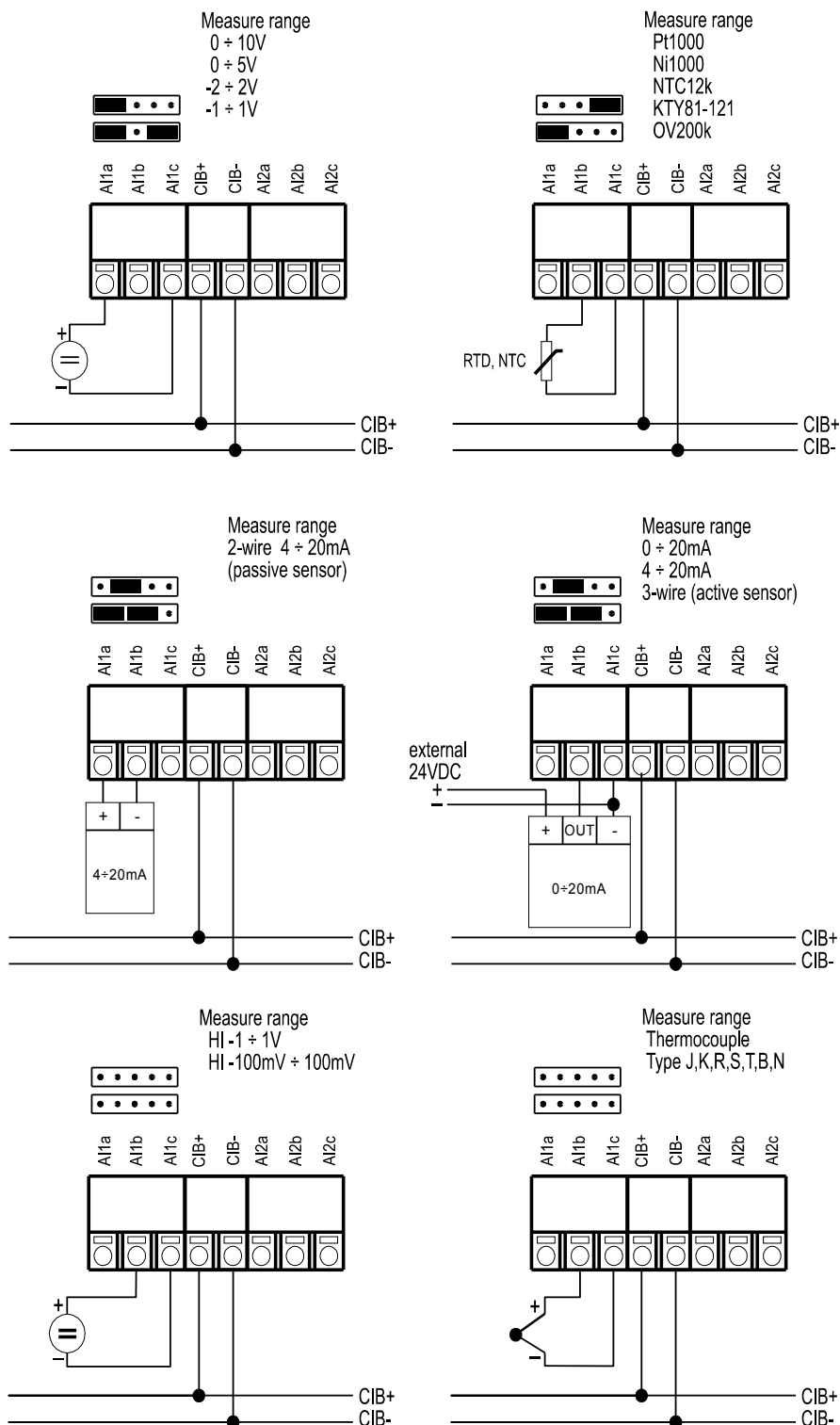
C-IT-0200I je modul na sběrnici CIB, který obsahuje 2 analogové vstupy. Vstupy je možné konfigurovat pro měření odporových senzorů teploty, termočlánků, odporu, napětí, nebo proudu. Napájení modulu (včetně napájení proudových smyček 4÷20 mA) je z CIB. Modul je v provedení s vyšším krytím IP-65, v krabici opatřené průchodkami, vnější rozměr 125x100x38 mm. Konfigurace měřicího rozsahu se provádí zapojením senzoru na příslušné svorky a pomocí nastavení propojek. Příklady zapojení svorek a konfigurace propojek pro jednotlivé rozsahy jsou uvedeny na obrázku 14.1.40.2.

Měřicí rozsahy a vstupní odpor analogových vstupů modulu:

Vstupní odpor	Podle rozsahu:	
	RTD, NTC, OV 0÷10V, 0÷5V, -2÷2V, -1÷1V TC, HI -1÷1V, HI -100mV÷100mV Current loop 0÷20mA, 4÷20mA	4,7 kΩ 54,6 kΩ 4 MΩ 50 Ω
Měřicí rozsahy	Pt1000 – W100=1,385 Pt1000 – W100=1,391 Ni1000 – W100=1,500 Ni1000 – W100=1,617 NTC12k KTY81-121 TC – type J TC – type K TC – type R TC – type S TC – type T TC – type B TC – type N Voltage input 0÷10V Voltage input 0÷5V Voltage input -2÷2V Voltage input -1÷1V Voltage input HI -1÷1V V. in. HI -100m÷100mV Current loop 0÷20mA Current loop 4÷20mA OV 200k	-90°C ÷ 320°C -90°C ÷ 320°C -60°C ÷ 200°C -60°C ÷ 200°C -40°C ÷ 125°C -55°C ÷ 125°C -210°C ÷ 1200°C -200°C ÷ 1372°C -50°C ÷ 1768°C -50°C ÷ 1768°C 200°C ÷ 400°C 250°C ÷ 1820°C -200°C ÷ 1300°C 0mV ÷ 10000mV 0mV ÷ 5000mV -2000mV ÷ 2000mV -1000mV ÷ 1000mV -1000mV ÷ 1000mV -100mV ÷ 100mV 0mA ÷ 20mA 4mA ÷ 20mA 0kΩ ÷ 200kΩ



Obr. 14.1.40.1. Připojení C-IT-0200I na sběrnici CIB, umístění svorkovnice a propojek



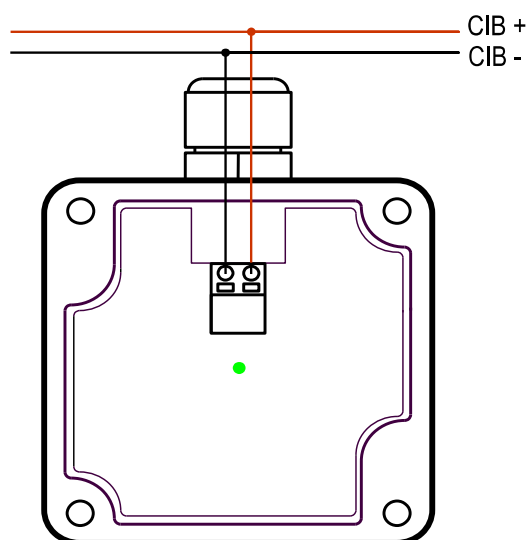
Obr. 14.1.40.2. Připojení vstupního obvodu a nastavení propojek C-IT-0200I podle typu signálu
Poznámky:

1. propojky jsou vždy horizontálně (■ znamená zasunutou propojku)
2. Dvouvodičové čidlo $4 \div 20$ mA je napájeno z interního zdroje modulu C-IT-0200I napětím cca 24 VDC (pasivní dvouvodičové čidlo) a připojí se mezi svorky a-b, externě napájené čidlo $0 \div 20$ mA nebo $4 \div 20$ mA připojujeme mezi svorky b-c (pouze pasivní vstup modulu)

14.1.41 C-IT-0100H-P

Modul C-IT-0100H-P je snímač teploty v plastové hlavici připojitelný přímo na elektroinstalační sběrnici CIB. Modul obsahuje dva měřicí vstupy. Jeden vstup (hlavní) je trvale připojen na odporové čidlo teploty ve stonku (Pt1000), které se používá pro primární měření teploty. Druhý vstup je připojen k odporovému čidlu, které měří teplotu uvnitř hlavice a slouží pro informaci o provozních podmínkách modulu. Odpor je převáděn v modulu přímo na číselnou hodnotu teploty a přenášen do centrální jednotky po sběrnici CIB. Programové vybavení – firmware – je optimalizováno na zvýšení přesnosti a linearizaci měřicího rozsahu čidla přímo v jednotce. Princip zpracování eliminuje zkreslení resp. chyby měření při připojení externího čidla na velkou vzdálenost.

Modul je dodáván v několika variantách: [čidlo do potrubí](#), [čidlo se stonkem](#), [venkovní čidlo](#) a [příložené čidlo teploty](#). Podrobnosti o variantách včetně mechanických rozměrů jsou uvedeny v kapitole [Měření teploty](#).



Obr. 14.1.41.1. Připojení C-IT-0100H-P na sběrnici CIB, umístění svorkovnice pod víčkem

Poznámky:

1. Připojení vodičů sběrnice se provádí přes průchodku na svorkovnici, která je přístupná po sejmutí víčka hlavice
2. Víčko je upevněno čtyřmi bajonetovými šrouby (uvolnění provedeme pootočením proti směru hodinových ručiček)

Základní parametry modulu C-IT-0100H-P

Svorkovnice	bezšroubová, typ Push In
Vývodka	PG9, průměr kabelu 4 ÷ 8 mm
Napájecí napětí	24 / 27 VDC (ze sběrnice CIB)
Maximální příkon	0,3 W
Gal. oddělení napájení od vnitřních obvodů	Ne
Krytí – ČSN EN 60529:1993 (idt IEC 529:1989)	IP65
Hmotnost	130 g
Rozměry	max. 90 x 66 x 155 mm (platí pro stonku 120 mm)
Hlavní analogový vstup	Teplota čidla Pt1000 ve stonku
Doplňkový analogový vstup	Teplota interního čidla v hlavici
Rozsah měřené teploty čidla ve stonku	-50 °C ÷ + 200 °C
Rozlišení	0,1 °C
Základní přesnost měření	0,5 °C
Doba ustálení měřené teploty	30 min.
Rozsah provozních teplot hlavice	-25 °C ÷ +80 °C

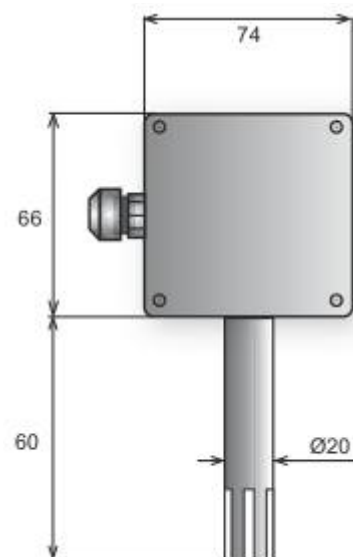
14.1.42 C-RQ-0400I

Pro měření venkovní relativní vlhkosti a teploty vzduchu máme k dispozici snímač C-RQ-0400I. Vlastní čidlo teploty a vlhkosti se nachází v plastové ABS stopce, která je ukončena prachovým filtrem. Elektronika včetně svorkovnice (CIB, 2x AI/DI) je umístěna uvnitř plastové hlavice z polykarbonátu. Příklad zapojení je uveden např. v kapitole [Měření venkovní rel. vlhkosti a teploty , CFox modul C-RQ-0400I](#).

Je nutné zamezit vhodným umístěním přímému působení povětrnostních vlivů například montáží pod stříšku (snímač není určen pro přímý styk s vodou).

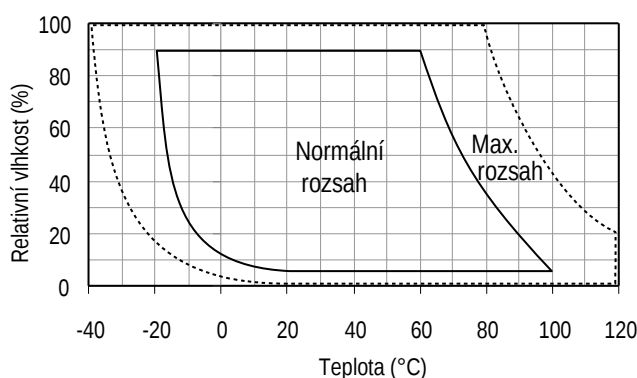
Základní parametry

Rozlišení teploty / vlhkosti	0,1°C / 0,1%RH
Max. chyba měření teploty	$\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ($20 \div 40^{\circ}\text{C}$), $\pm 1^{\circ}\text{C}$ ($0 \div 60^{\circ}\text{C}$)
Max. chyba měření vlhkosti	$(+25^{\circ}\text{C}) \pm 3\%$ ($20 \div 80\% \text{RH}$)
Rozsah pracovní teploty / relativní vlhkosti snímací části	max. 80°C , viz graf v následující kapitole
Rozsah pracovní teploty elektroniky v hlavici	$-20 \div +60^{\circ}\text{C}$
Rozsah skladovací teploty / rel. Vlhkosti	$-20 \div +60^{\circ}\text{C}$ / $20 \div 80\% \text{RH}$
Krytí krabička / senzor:	IP65 / IP40, filtr 100 μm
svorkovnice	bezšroubová, typ Push In
Vývodka / max. Ø kabelu	PG9 / 8 mm



Vlastnosti senzoru teploty a relativní vlhkosti:

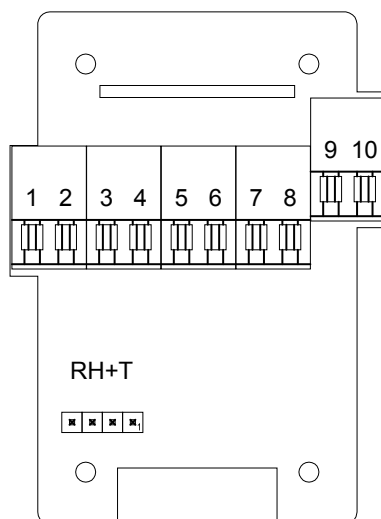
Použitý senzor (shodný s celou řadou čidel C-RQ-0400, C-RQ-0600R) měří teplotu a relativní vlhkost (RH). Senzor má výrobce definované rozsahy použití, které jsou znázorněny v následujícím grafu:



Obr. 14.1.42.1 Graf provozní teploty senzoru

V normálním rozsahu pracuje čidlo se standardní přesností. V případě dlouhodobé expozice za podmínek mimo normální rozsah, zejména jde o relativní vlhkost vzduchu $> 80\%$, může dojít k dočasnému zvýšení chyby měření až 3 % RH. Po návratu do normálního rozsahu se přesnost měření postupně vrátí do standardních hodnot.

Dlouhodobé vystavení extrémním podmínkám může urychlit stárnutí vlastního senzoru.



Obr. 14.1.42.2 Rozmístění svorek modulu C-RQ-0400I

Poznámky

1. Průchodky jsou z výroby osazeny ucpávkami, které v případě potřeby vyjmeme. Nepoužité průchodky osazené průchodkou zabezpečují odpovídající krytí modulu.
2. Modul je osazen svorkovnicí [bezšroubovou typu Push In](#)
3. Konektor v levém dolním rohu je použit pro připojení kombinovaného čidla teploty a vlhkosti
4. V kapitole s popisem modulu [C-RQ-0400I-xx](#) je uveden i náčrtek mechaniky tělesa modulu s průchodkami a umístěním svorek.

14.1.43 C-RQ-0400I-xx

Čidlo měření vlhkosti v prostředí s možností vzniku stékající vody, srážení vlhkosti atd. C-RQ-0400I-05 (05 – délka kabelu 0,5 m) se skládá z krabičky (podobné jako čidlo C-RQ-0400I) a externího čidla, které je umístěné v malé plastové krabičce se zalitým kabelovým vývodem do modulu.

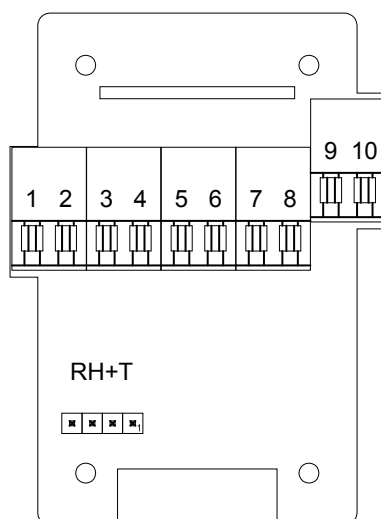
Příklad zapojení je uveden např. v kapitole [Měření venkovní relativní vlhkosti a teploty s odděleným čidlem](#).

Čidlo se upevňuje otvorem v plastovém krytu, vlastní senzor je umístěn pod krycí membránou, zabráňující přímému kontaktu stékající vody se senzorem.

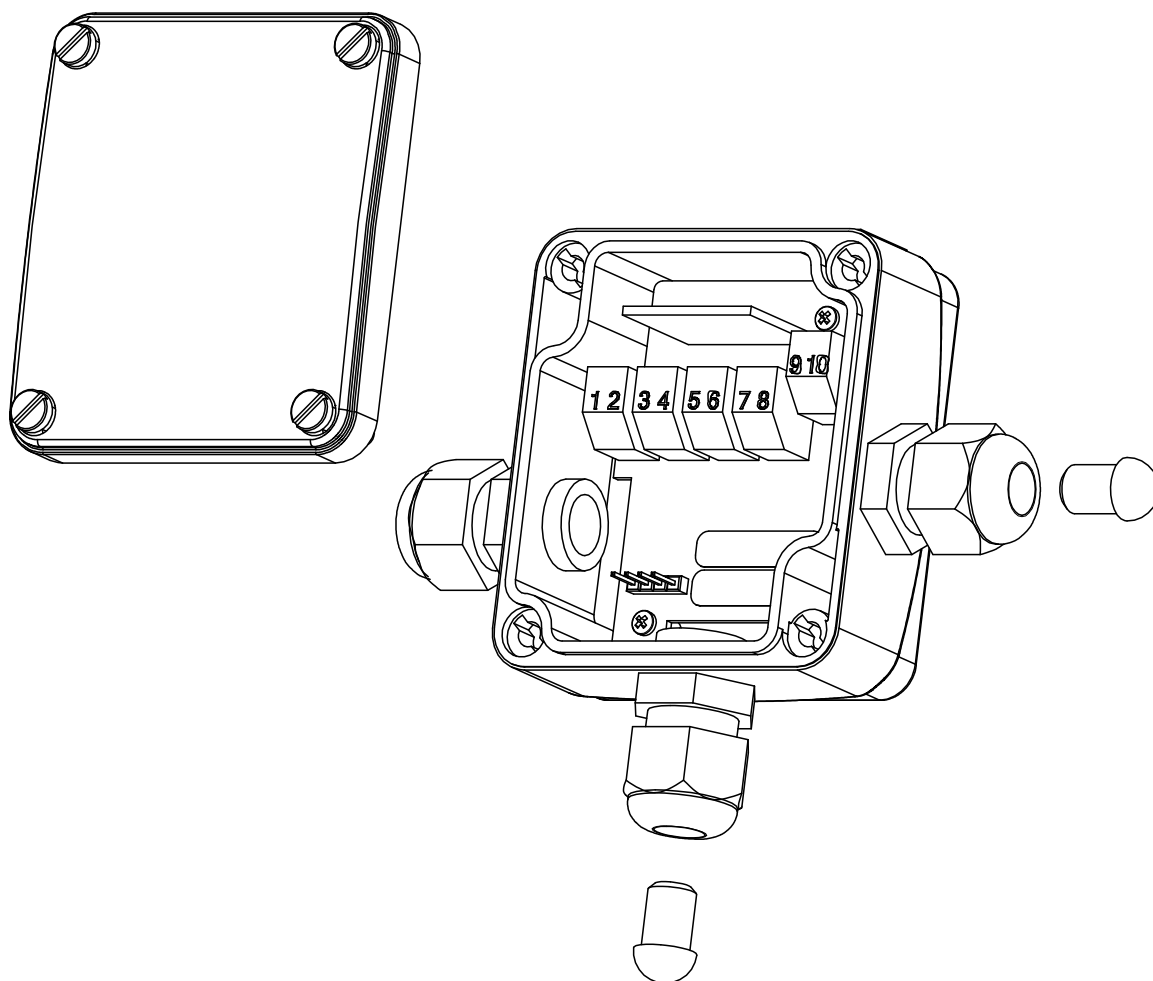
Vlastnosti senzoru teploty a vlhkosti, zejména s ohledem na nepříznivé klimatické jevy, jsou uvedeny v kapitole s popisem modulu [C-RQ-0400I](#).

Základní parametry

Rozlišení teploty / vlhkosti	0,1°C / 0,1%RH
Max. chyba měření teploty	$\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ($20 \div 40^{\circ}\text{C}$), $\pm 1^{\circ}\text{C}$ ($0 \div 60^{\circ}\text{C}$)
Max. chyba měření vlhkosti	$(+25^{\circ}\text{C}) \pm 3\%$ ($20 \div 80\% \text{RH}$)
Rozsah pracovní teploty / relativní vlhkosti snímací části	max. 80°C , viz graf v kapitole C-RQ-0400I .
Rozsah pracovní teploty elektroniky v hlavici	$-20 \div +60^{\circ}\text{C}$
Rozsah skladovací teploty / rel. Vlhkosti	$-20 \div +60^{\circ}\text{C}$ / $20 \div 80\% \text{RH}$
Krytí krabička / oddělený senzor:	IP65 / IP67
svorkovnice	bezšroubová, typ Push In
Vývodka / max. Ø kabelu	PG9 / 8 mm



Obr. 14.1.43.2 Rozmístění a značení svorek modulu C-RQ-0400I-xx



Obr. 14.1.43.2 Mechanické provedení modulu C-RQ-0400I-xx, umístění svorek, průchodek pro kabely

Poznámky

1. Průchodky jsou z výroby osazeny ucpávkami, které v případě potřeby vyjmeme. Nepoužité průchodky osazené průchodkou zabezpečují odpovídající krytí modulu.
2. Modul je osazen svorkovnicí [bezšroubovou typu Push In](#)
3. Konektor v levém dolním rohu je použit pro připojení kombinovaného čidla teploty a vlhkosti pro varianty modulu C-RQ-0400H-P a C-RQ-0400I, zde zůstává nepoužitý, kabel externího čidla je připojen na svorky 1 až 4.

14.1.44 C-RQ-0400H-P

Čidlo pro měření relativní vlhkosti a teploty vzduchu bez agresivních příměsí v klimatizačních kanálech, VZT potrubí, příklad zapojení je uveden např. v kapitole [Měření relativní vlhkosti a teploty ve VZT potrubí](#).

Vlastní čidlo teploty a vlhkosti se nachází v plastové ABS stopce, která je ukončena prachovým filtrem. Elektronika včetně svorkovnice (CIB, 2x AI/DI) je umístěna uvnitř plastové hlavice z polykarbonátu. Součástí snímačů do vzt potrubí je plastový středový držák sloužící k uchycení snímače na stěnu vzduchotechnického kanálu.

Čidlo je určeno pro běžné chemicky neagresivní prostředí, snímač nevyžaduje obsluhu, pouze je vhodné pravidelně čistit prachové filtry umístěné v odšroubovatelné plastové koncovce čidla. Vlastnosti senzoru teploty a vlhkosti, zejména s ohledem na nepříznivé klimatické jevy, jsou uvedeny v kapitole s popisem modulu [C-RQ-0400I](#).

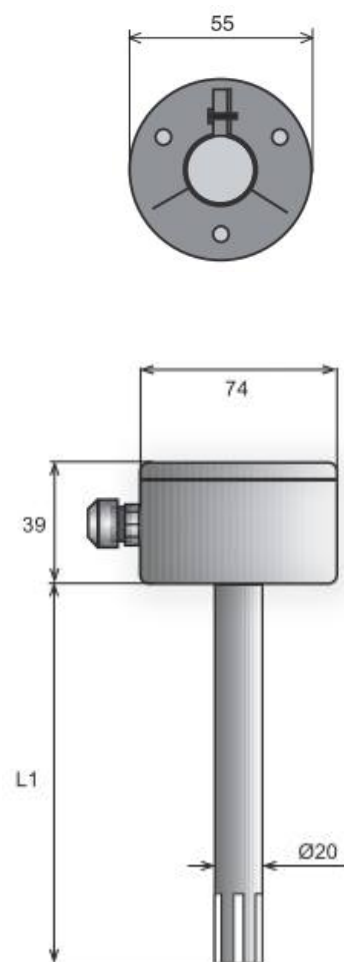
Montáž a připojení snímače:

Snímač se instaluje pomocí držáku (viz obrázek vpravo), který přišroubojeme na stěnu VZT kanálu v místě měření a otvorem v držáku zasuneme vlastní stonek snímače C-RQ-0400H-P.

Základní parametry čidla

Rozlišení teploty / vlhkosti	0,1°C / 0,1%RH
Max. chyba měření teploty	$\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ (20 ÷ 40°C), $\pm 1^{\circ}\text{C}$ (0 ÷ 60°C)
Max. chyba měření vlhkosti	(+25°C) $\pm 3\%$ (20 ÷ 80 %RH)
Rozsah pracovní teploty / relativní vlhkosti snímací části	max. 80°C, viz graf v kapitole C-RQ-0400I .
Rozsah pracovní teploty elektroniky v hlavici	-30 ÷ 60 °C
Rozsah skladovací teploty / rel. Vlhkosti	-20 ÷ 60 °C / 20 ÷ 80 %RH
Krytí krabička / senzor:	IP65 / IP40, filtr 100µm
svorkovnice	bezšroubová, typ Push In
Vývodka / max. Ø kabelu	PG9 / 8 mm

Standardní délky stonku L1:
180 mm
240 mm



Zapojení svorkovnice modulu je shodné s modulem [C-RQ-0400I-xx](#), v kapitole modulu je uveden i náčrtek mechaniky modulu s průchodkami a umístěním svorek.

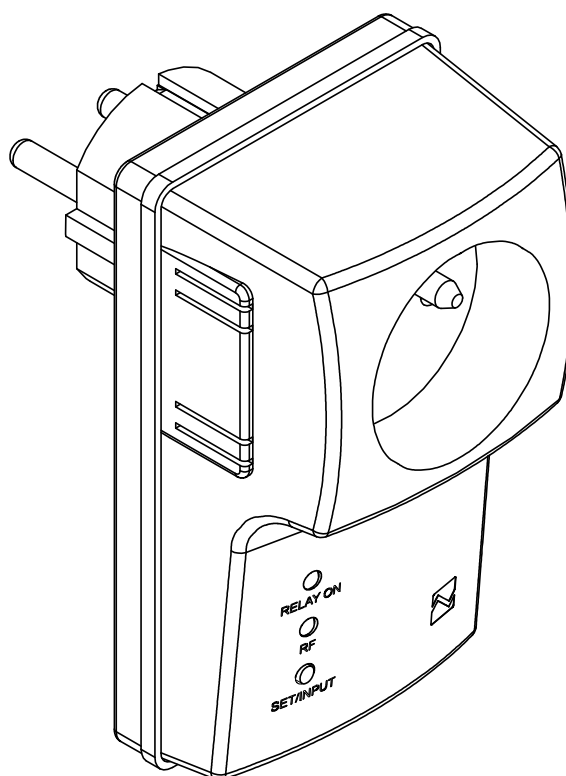
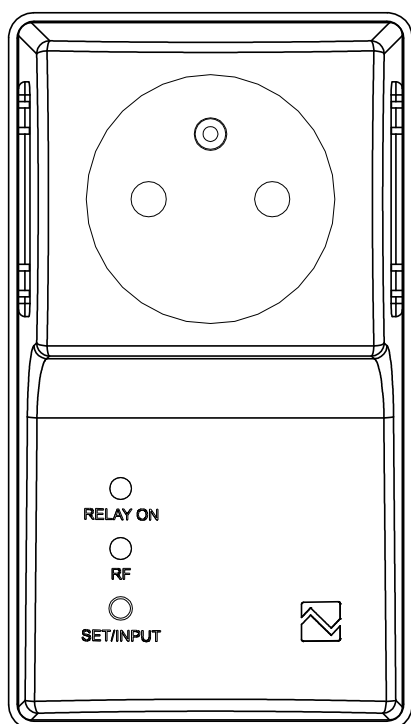
14.1.45 R-OR-0001W

Modul R-OR-0001W je osazen interním relé, které spíná výstup (fázový vodič) osazené zásuvky, nulový vodič (N) a ochranný vodič (PE) zůstávají trvale průchozí. Trvalý proud adaptérem je 16 A, krátkodobý spínací proud až 80 A (po dobu max. 20 ms) – viz [podrobnější informace o použitých relé](#). Modul je v plastové krabici provedení adaptér do standardní zásuvky 230 V.

Adaptér je osazen vidlicí typ kombinovaný E/F (standard CEE 7/16 „Europlug“ EN50075, CEE 7/7). Zásuvka na adaptéru je typ E.

Modul je určen pro spínání běžné [kapacitní](#) a [induktivní](#) zátěže.

Modul je napájen přímo ze sítě 230 VAC.



Obr. 14.1.45.1. Adaptér R-OR-0001W

Poznámky:

1. Na čelní straně jsou indikační LED indikující sepnutí relé a aktivitu RF a tlačítko manuálního ovládání zásuvky adaptéru
2. Modul je světle šedé barvy s matnou úpravou krytu.

14.1.46 RCM2-1

RCM2-1 je ovládací modul na zeď určený především pro ovládání vytápění nebo klimatizace v interiéru. Je k dispozici také v bezdrátové verzi RFox pod označením [R-RC-0001R](#).

Modul nabízí komfortní a přitom velmi jednoduchou a přehlednou možnost ovládání vytápění – korekce teploty, změnu režimu vytápění, manuální řízení otáček ventilátoru (stupňové i plynulé), zobrazení venkovní teploty a času. Je možné jej doplnit i o další funkce – signalizace stavu vytápění, přípravy TUV, ovládání osvětlení apod.

Modul je osazen interním čidlem teploty a umožňuje připojit externí čidlo teploty (standardní ze sortimentu CFox).

Modul je osazen variantně SSR výstupem max. 60V AC/DC, 600 mA (ovládání topení apod.).

Modul je určen pro provoz v běžném, chemicky neagresivním prostředí. Nevyžaduje údržbu. Skládá se ze dvou částí: dna se svorkami a krytu s plošným spojem a ovládacím panelem. Upevňuje se pomocí 2 nebo 4 šroubů na krabici pod omítku o průměru 60 mm nebo na stěnu. Ve dně spodní části pouzdra je otvor pro vyvedení kabelu.

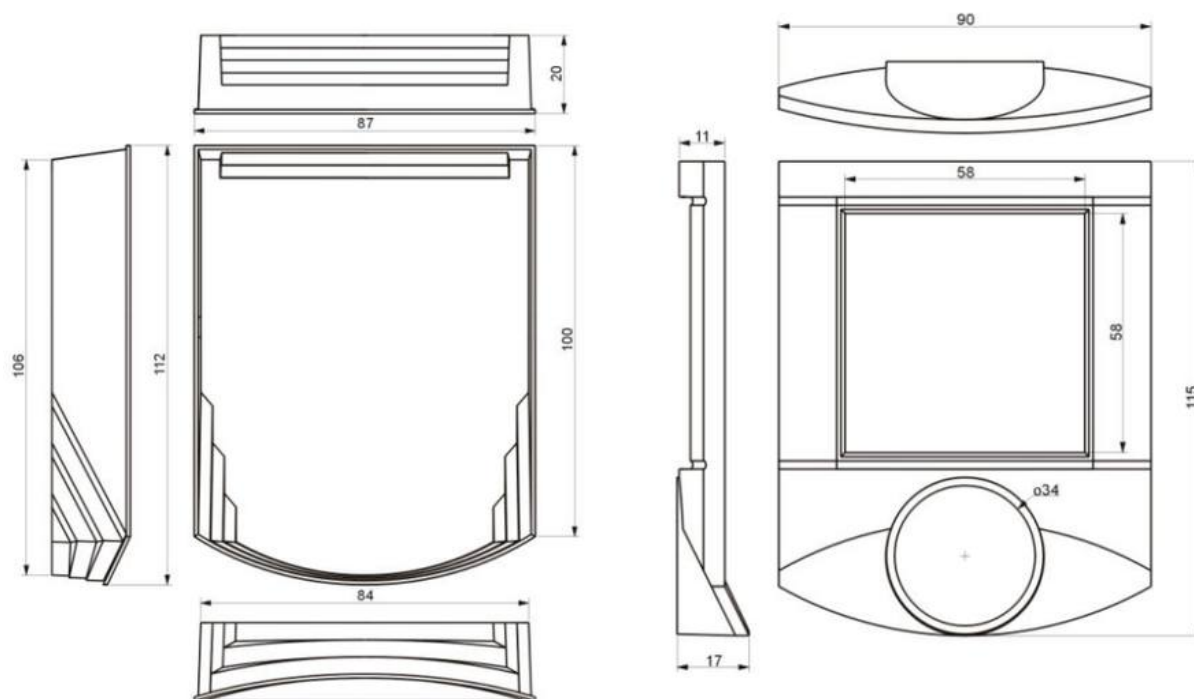
Modul je řešen jako standardní jednotka na CIB sběrnici (nebo v síti RFox), integrovaná do prostředí FoxTool a Mosaic.

Modul je osazen znakovým displejem se speciálními symboly řízenými procesorem modulu (v prostředí Mosaic lze libovolně ovládat jednotlivé grafické symboly a zadávat číselné hodnoty na displej:



Základní parametry modulu

Displej	LCD nepodsvícený, aktivní oblast 60 x 60 mm,
Rozměry	Viz obrázek níže
Krytí	IP 20
Kryt	ABS, RAL 9010
Svorky	šroubové svorky pro vodiče o průřezu 0,14 – 1,5 mm ²



Obr. 14.1.46.1. Mechanické rozměry modulu RCM2-1 a R-RC-0001R

14.1.47 S-SI-01I

Čidlo solární radiace (intenzity záření), obj. č. TXN 134 07, používá pro vlastní měření intenzity monokrystalický křemíkový solární článek s integrovaným čidlem teploty, které je použito pro teplotní kompenzaci solárního článku.

Modul je realizován v plastové krabici s UV odolného polykarbonátu. V krytu víčka je umístěno pod krycím odolným sklem vlastní čidlo. Součástí měření je teplotní kompenzace čidla intenzity. Výstup měřicího článku i čidla teploty je vyveden izolovanými lanky s barevnou izolací s odizolovaným a pocínovaným koncem. Délka vodičů je cca 100 mm.

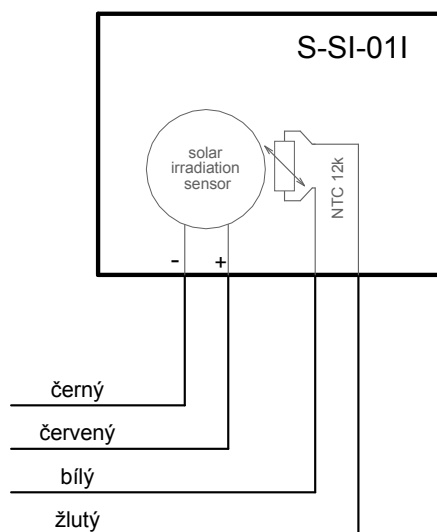
Čidlo je k dispozici buď jako součást kompletního CIB modulu [C-IT0200I-SI](#), nebo je možno jej instalovat samostatně a připojit na analogové vstupy (měření výstupního napětí vlastního čidla a čidla teploty [NTC 12k](#)) modulů [C-IT-0200I](#), [C-HM-xxxxM](#), [R-HM-xxxxM](#), [C-AM-0600I](#).

Pro výpočet hodnoty intenzity (W/m^2) použijeme funkci v programovacím prostředí, která pro přesný výpočet potřebuje zadat konkrétní kalibrační konstantu čidla, která je na štítku na vnitřní straně víčka a je potřeba ji opsat před namontováním čidla.

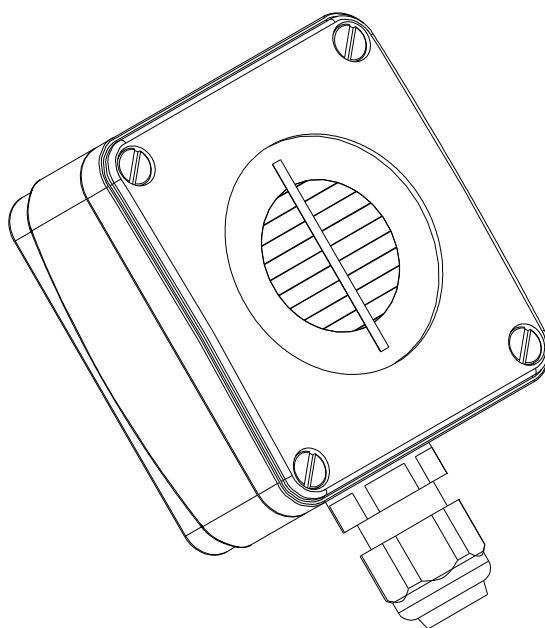
Základní parametry:

měření intenzity slunečního záření	$0 \div 1500 \text{ W/m}^2$
Spektrální citlivost	$380 \div 110 \text{ nm}$
Zorný úhel čidla	179°
Typická přesnost senzoru intenzity	$\pm 5 \text{ \%}$ *
Max chyba měření teploty	$\pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$
Provozní teplota vlastního senzoru	$-30 \div +70 \text{ }^\circ\text{C}$
kalibrace snímacího prvku při STC (Standard Test Condition)	$25 \text{ }^\circ\text{C}$, 1000 W/m^2 , spektrum AM 1,5

* kalibrováno simulačním kalibrátorem, komparace s pyranometrem Kipp&Zonen CMP11 (ISO secondary standard)



Obr. 14.1.47.1 Vyvedení signálů čidla solární radiace S-SI-01I



Obr. 14.1.47.2 Čidlo solární radiace S-SI-01I

Poznámky:

1. Při použití měření v souvislosti s FVE nebo termickými solárními panely umístíme čidlo poblíž panelů, stejně orientované jako panely, průchodkou dolů – viz obrázek
2. Modul upevníme dvěma šrouby, které osadíme po sejmutí krytu modulu – viz podrobný popis krabičky v kapitole
3. Ze spodní strany víčka jsou vyvedeny signály snímače a čidla teploty izolovanými lanky s barevnou izolací s odizolovaným a pocínovaným koncem, délky cca 100 mm
4. Vývody čidla prodloužíme dle potřeby kabelem, doporučujeme stíněný kabel, minimální průměr vodiče 0,5 mm, maximální délky cca 10 až 20 m (je možno i delší, ale je potřeba použít dobře zapojený stíněný kabel a vyhnout se souběhům se silovým vedením)
5. Na spodní straně víčka je umístěn štítek, který obsahuje kalibrační konstantu snímače, kterou je potřeba opsat před montáží modulu. Tato konstanta se následně zadává jako parametr funkce, která realizuje potřebné výpočty.

14.2 Vysvětlení pojmů a zkratek

Symbolsy signálových a ochranných zemí:

	mechanická kostra	svorka spojená s kosterou systému, volitelně použitelná pro připojení stínění
	bezpečnostní uzemnění	svorka vyhrazená pro připojení na svorku PE v rozvaděči
	pracovní uzemnění	svorka připojená na uzemnění rozvaděče, má pouze pracovní význam např. připojení stínění
	signálová zem	obvykle označuje jeden pól napájení nebo signálovou zem obvodu

Označení svorek a signálů systémů:

GND	signálová zem	Pro komunikace, napájení systému
GNDx	společná svorka binárních výstupů	společná svorka I/O vstupů nebo výstupů systému
AGND	signálová zem analogových obvodů	
COMx	společná svorka binárních vstupů	
DI0, DI1,...	binární vstupní signály	Na svorku připojujeme výstup čidla nebo kontakt
DO0, DO1,...	binární výstupní signály	Na svorku připojujeme vstup ovládaného zařízení
IN0+, IN1+, AI0+, AI1+	analogové kladné vstupní svorky	Platí pro difirenciální vstupy
IN0-, IN1-, AI0-, AI1-, AIx, INx	analogové záporné vstupní svorky	Platí pro difirenciální vstupy
A0x	analogová vstupní svorka	Svorka, na kterou se připojuje výstup signálu měřeného zařízení nebo čidla teploty apod.
Iout0,...	analogová výstupní svorka	Svorka, ke které připojujeme analogový vstup ovládaného zařízení
Vref	výstup měrného proudu	výstupní svorka s vyvedeným zdrojem proudu pro napájení pasivních odporových čidel nebo viz následující
RxTx+	Výstupní svorka zdroje ref. napětí	Svorka s výstupem konstantního referenčního napětí pro obvody analogových vstupů nebo výstupů
RxTX-	kladná svorka rozhraní RS485	spolu se zápornou svorkou realizuje sběrnici RS485
RxD+/TxD+	záporná svorka rozhraní RS485	spolu se kladnou svorkou realizuje sběrnici RS485
RxD-/TxD-	kladná svorka rozhraní RS485	spolu se zápornou svorkou realizuje sběrnici RS485, jiné značení
RxD	záporná svorka rozhraní RS485	spolu se kladnou svorkou realizuje sběrnici RS485, jiné značení
TxD	svorka příjem RS232	takto označená svorka pro systémy je vstup přijímače komunikace RS232 (Pozor !, např. u modemů může být význam tohoto signálu opačný)
RTS	svorka vysílače RS232	takto označená svorka pro systémy je výstup vysílače komunikace RS232 (Pozor !, např. u modemů může být význam tohoto signálu opačný)
+U _{SS}	svorka řízení směru RS232	takto označená svorka pro systémy je výstup pro řízení směru komunikace RS232 (Pozor !, např. u modemů může být význam tohoto signálu opačný)
-U _{SS}	napájení binárních jednotek	na takto označenou svorku připojujeme kladný pól zdroje pro napájení binárních obvodů (stejnoseměrné jednotky)
U _{ST}	napájení binárních jednotek	na takto označenou svorku připojujeme záporný pól zdroje pro napájení binárních obvodů (stejnoseměrné jednotky)
	napájení binárních jednotek	na takto označenou svorku připojujeme jeden pól zdroje pro napájení binárních obvodů (střídavé jednotky)

15 Použitá literatura

- [1] Příručka projektanta systémů Tecomat a Tecoreg, obj. č. TXV 001 08
- [2] Příručka Programovatelné automaty Foxtrot, obj. č. TXV 004 10
- [3] Příručka Sériové komunikace systémů Tecomat, obj. č. TXV 004 03
- [4] Firemní dokumentace SALTEK
- [5] Firemní dokumentace HAKEL
- [6] www.thermoprozess.cz
- [7] firemní podklady Jablotron.
- [8] www.pasivnidomy.cz,
- [9] firemní podklady ETATHERM
- [10] firemní údaje OVENTROP
- [11] firemní údaje AMET, www.amet.cz
- [12] technické informace výrobků v příručce uvedených
- [13]

16 Seznam změn dokumentu

Rev.3b:

- Přepracována kapitola 13.5
- Přidány kapitoly řízení žaluzií a rolet Somfy
- Přidány kapitoly řízení LED panelů a výkonových LED zdrojů
- Doplněny nové elektroměry PA 144 a jejich příklady použití
- Doplněny informace o jištění a vlastnostech modulárních jističů
- Doplněny informace k ovladačům iGlass a nové ovladače ABB
- Přidáno připojení FVE střídačů a řízení spotřeby FVE (spojité řízení výkonu)

Rev.3a:

- Přidány kapitoly 7.3,
- Doplněn modul C-IR-0203S
- Doplněny kapitoly 12.1, 6.1, 6.6, 6.7, 7.1,
- Přepracována kapitola 12.4,

Rev.3:

- Sloučeny příručky TXV 004 16 s TXV 004 11. Popis systému Foxtrot, základních a periferních modulů je nově v kapitole 2 této příručky
- Přidány informace o rozhraní TCL2, sériovém rozhraní RS-485
- Přidána kapitola [4.10 Ovládání servopohonů a ventilů pro vytápění](#)
- Přidána kapitola [6.6.3 Ovládání předřadníků DSI, modul C-DL-0064M](#)
- Přidána kapitola [8.6.5 Připojení systému JABLOTRON 100](#)
- Přidány první informace o ovladačích Cfox iGlass
- Přidány příklady zapojení a popisy modulů [C-RQ-0600S](#), [C-RQ-0400I](#), [C-RQ-0600R-PIR](#), [C-RQ-0600R-RHT](#), [C-RQ-0400I-xx](#), [C-RQ-0400H-P](#)
- Doplněny informace u řady modulů a mnoha příkladů zapojení

Rev.2:

- přidány nové moduly C-OR-0011M-800, C-JC-0006M, C-LC-0202B, C-JC-0201B,
- doplněna kapitola [12.4.6 Hlídaní zaplavení – koupelna, kuchyně \(únik vody ze spotřebičů\)](#)
- doplněny příklady v kapitole 7,
- přidána kapitola Parametry analogových a binárních vstupů
- přidány další typy použitých relé
- přidány informace k podlahovému a stropnímu vytápění a stropnímu chlazení
- přidána kapitola RFID snímače CFox, C-WG-0503R-design
- upravena a doplněna většina kapitol v příručce

Rev.1t:

- doplněny parametry AI, AO, přidány informace o novém provedení a informace o vnitřních obvodech většiny modulů v [kapitole 14](#).
- přidány informace a příklad zapojení modulu RLC stmívače [C-DM-0402M](#)
- přidány informace a příklad zapojení modulu binárních vstupů [C-IB-1800M](#)
- přidány informace a příklad zapojení modulu SMS modemu [UC-1205](#)
- přidány informace a příklad zapojení kombinovaného modulu (MaR apod.) [C-IR-0203M](#)
- přidány informace o [SMS komunikaci](#), [anténách](#) pro RFox a GSM
- přidány doporučené typy a příklady zapojení [levných meteo čidel \(vítr, srážky\)](#)
- přidána první informace o [modulu hlasového výstupu C-VO-0001B](#)
- přidány informace o nástěnném ovladači vytápění apod.. [C-RC-0003R-design](#)
- přidány informace o [integraci s KNX](#)
- přidána informace o [měření sálavého tepla](#)
- doplněn příklad připojení [více čidel rosení \(chladič stropy\)](#)
- opravena chyba – označení čidel kvality prostředí [C-AQ-0002R](#) a [C-AQ-0003R](#)
- přidána informace a př. zapojení krátkocestného tlačítkového ovladače [S-WS-0400R-Merten](#)
- přidány informace a příklad zapojení modulu řízení 64 kanálů DALI [C-DL-0064M](#)

- přidány základní informace k rozhraní RS-485, včetně doporučených kabelů
- přidány informace a příklad zapojení ochrany proti přepětí rozhraní RS-485 (RS-232)

Rev.1s:

- přepracovaná kapitola měření 1f el. energie, S0
- doplněna kapitola řízení ventilů pro závlahu
- doplněna kapitola měření osvětlení
- přidána kapitola ovládání bran a dveří
- doplněna kapitola řízení přístupu - klávesnice
- doplněna kapitola řízení přístupu – RFID čtečky
- doplněna kapitola Zvýšení odolnosti aplikací
- doplněna kapitola Přehled modulů CFox, RFox (základní příklady zapojení)
- změněna a doplněna kapitola Bazénové technologie (měření pH a REDOX)
- doplněny CFox (Logus) a RFox (ABB Time) ovladače
- doplněna kapitola Vytápění – solární ohřev vody

Tato dokumentace obsahuje informace a doporučené příklady, které nemusí být ve všech konkrétních případech optimální a použitelné a jejich použití je výhradně na zodpovědnosti uživatele. Konkrétní vlastnosti výrobků jsou vždy uvedeny v příslušných průvodních dokumentacích.

Změny údajů, technických a konstrukčních vlastností vyhrazeny.

**teco**

Objednávky a informace:

Teco a. s. Havlíčkova 260, 280 58 Kolín 4, tel. 321 737 611, fax 321 737 633

TXV 004 16.01

Výrobce si vyhrazuje právo na změny dokumentace. Poslední aktuální vydání je k dispozici na internetu www.tecomat.cz