



tecomat®

PROGRAMOVATELNÉ AUTOMATY  
PROGRAMMIERBARE STEUERUNGSSYSTEME



PROGRAMMIERBARE  
STEUERUNGSSYSTEME  
TECOMAT FOXTROT



# PROGRAMMIERBARE STEUERUNGSSYSTEME TECOMAT FOXTROT

1. Ausgabe - August 2007

## INHALT

<b>1. EINSTIEG IN PROGRAMMIERBARE STEUERUNGSSYSTEME TECOMAT FOXTROT.....</b>	<b>5</b>
1.1. Einleitung.....	5
1.2. Eigenschaften der Systeme TECOMAT FOXTROT .....	6
1.3. Baugruppe TECOMAT FOXTROT .....	7
1.4. Hauptparameter PLC.....	8
<b>2. MODULE PLC FOXTROT .....</b>	<b>11</b>
2.1. Grundmodule.....	12
2.1.1. Zentraleinheit.....	12
2.1.1.1. Indikationselemente und Parametereinstellung.....	14
2.1.1.2. Redundanz der Versorgung des Programmspeichers und des Kreises der Realzeit .....	14
2.1.1.3. Unterbringung der Austauschsubmodule .....	15
2.1.2. Modul CP-1004 .....	15
2.1.2.1. Binareingänge .....	16
2.1.2.2. Relaisausgänge .....	18
2.1.2.3. Analogeingänge .....	19
2.1.2.4. Zähler .....	20
2.1.2.5. Durch das Modul CP-1004 gelieferte Daten.....	23
2.1.2.6. Anlauf und Verhalten einzelner Datenobjekte des Moduls CP-1004 .....	27
2.1.3. Modul CP-1005 .....	41
2.2. Module der Binareingänge.....	42
2.2.1. Modul IB-1301 .....	42
2.2.1.1. Binareingänge .....	43
2.2.1.2. Zähler .....	44
2.2.1.3. Durch das Modul IB-1301 gelieferte Daten .....	47
2.2.1.4. Anlauf und Verhalten einzelner Datenobjekte des Moduls IB-1301.....	51
2.3. Module der Binarausgänge.....	55
2.3.1. Modul OS-1401 .....	55
2.3.1.1. Binarausgänge .....	56
2.3.1.2. Durch das Modul OS-1401 gelieferte Daten.....	57
2.3.1.3. Anlauf und Verhalten einzelner Datenobjekte des Moduls OS-1401 .....	58
2.4. Kombinierte Module der Binareingänge und -ausgänge.....	60
2.4.1. Modul IR-1501 .....	60
2.4.1.1. Binareingänge .....	61
2.4.1.2. Binarausgänge .....	62
2.4.1.3. Zähler .....	64

2.4.1.4. Durch das Modul IR-1501 gelieferte Daten .....	66
2.4.1.5. Anlauf und Verhalten einzelner Datenobjekte des Moduls IR-1501 .....	70
2.5. Analogmodule .....	74
2.5.1. Modul IT-1601 .....	74
2.6. Sondermodule .....	75
2.7. Kommunikationsschnittstelle .....	76
2.7.1. Austauschbare Submodule der Schnittstelle der Serienkanäle .....	76
2.7.1.1. Schnittstelle RS-232 .....	76
2.7.1.2. Schnittstelle RS-485 .....	77
2.7.1.3. Schnittstelle RS-422 .....	77
2.7.1.4. Anschluss PLC FOXTROT an das Sammelbrett CAN .....	78
2.7.1.5. Anschluss PLC FOXTROT an das Netz PROFIBUS DP .....	79
2.7.1.6. Anschluss der Wärmemesser mit Hilfe der Schnittstelle M-Bus .....	79
2.7.2. Schnittstelle Ethernet .....	79
2.8. Mechanische Konstruktion .....	81
<b>3. TRANSPORT, LAGERUNG UND INSTALLATION PLC .....</b>	<b>82</b>
3.1. Transport und Lagerung .....	82
3.2. Lieferung PLC .....	82
3.3. Systemaufbau .....	82
3.3.1. Verbindung einzelner Module .....	82
3.3.2. Optische Verbindung der Peripheriemodule .....	84
3.4. Montage PLC .....	87
3.5. Forderungen auf Versorgung .....	88
3.5.1. Versorgung PLC .....	89
3.5.2. Versorgung der Eingangs- und Ausgangskreise .....	89
3.6. Serienkommunikation .....	89
<b>4. BEDIENUNG PLC .....</b>	<b>91</b>
4.1. Hinweise zur sicheren Bedienung .....	91
4.2. PLC - Inbetriebnahme .....	91
4.3. Einschaltfolge PLC .....	92
4.4. Arbeitsbetriebszustände PLC .....	93
4.4.1. Änderung der Arbeitsbetriebszustände PLC .....	94
4.4.2. Standardgemäß durchgeführte Tätigkeiten bei der Änderung des Betriebszustandes PLC .....	95
4.4.3. Wählbar durchgeführte Tätigkeiten bei der Änderung des Betriebszustandes PLC .....	95
4.4.4. Wiederanlauf des Bedienungsprogramms .....	96
4.4.5. Änderung des Programms während des Laufes PLC .....	96
4.5. Programmieren und Austesten des Programms PLC .....	97
4.5.1. Konfigurationskonstanten im Benutzerprogramm .....	98
4.5.2. Konfiguration PLC .....	99
4.5.3. Archivierung des Projektes in PLC .....	103
4.6. Testen der an PLC angeschlossenen I/O Signale .....	105
4.7. Befehlssatz .....	105
<b>5. DIAGNOSTIK UND FEHLERBEHEBUNG .....</b>	<b>107</b>
5.1. Bedingungen für richtige Funktion der Diagnostik PLC .....	107
5.2. Fehlerfeststellung .....	107
5.3. Schwerwiegende Fehler .....	108
5.3.1. Fehler des Benutzerprogramms und der Hardware der Zentraleinheit .....	108

5.3.2. Fehler der Bedienung der Kommunikationskanäle.....	111
5.3.3. Fehler im Peripheriesystem.....	113
5.3.4. Fehler des Systems.....	117
5.4. Andere Fehler .....	117
5.4.1. Fehler des Systems.....	117
5.4.2. Fehler des Benutzerprogramms .....	118
5.4.3. Fehler bei der „on-line“ Änderung.....	119
5.5. Zustandsbereich des Peripheriesystems.....	121
5.6. Lösung der Kommunikationsprobleme mit Leitsystem .....	123
<b>6. INSTANDSETZUNG PLC.....</b>	<b>126</b>
<b>ANLAGE.....</b>	<b>127</b>
Übersicht der in das Hauptfehlermagazin der Zentraleinheit gespeicherten Fehler ....	127

# 1. EINSTIEG IN PROGRAMMIERBARE STEUERUNGSSYSTEME TECOMAT FOXTROT

## 1.1. EINLEITUNG

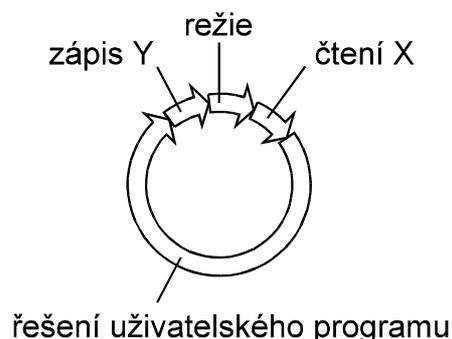
### Was ist ein programmierbares Steuerungssystem

Das programmierbare Steuerungssystem (weiter nur PLC - Programmable Logic Controller) ist ein digitales elektronisches Steuerungssystem, das zur Steuerung der Arbeitsmaschinen und der Prozesse in der Industrieumgebung bestimmt ist. Der PLC gewinnt mittels digitaler oder Analogeingänge und -ausgänge die Informationen aus der gesteuerten Anlage und gibt diese wieder in die Anlage über. Die Steueralgorithmen werden im Speicher des Benutzerprogramms gespeichert, der zyklisch durchgeführt wird.

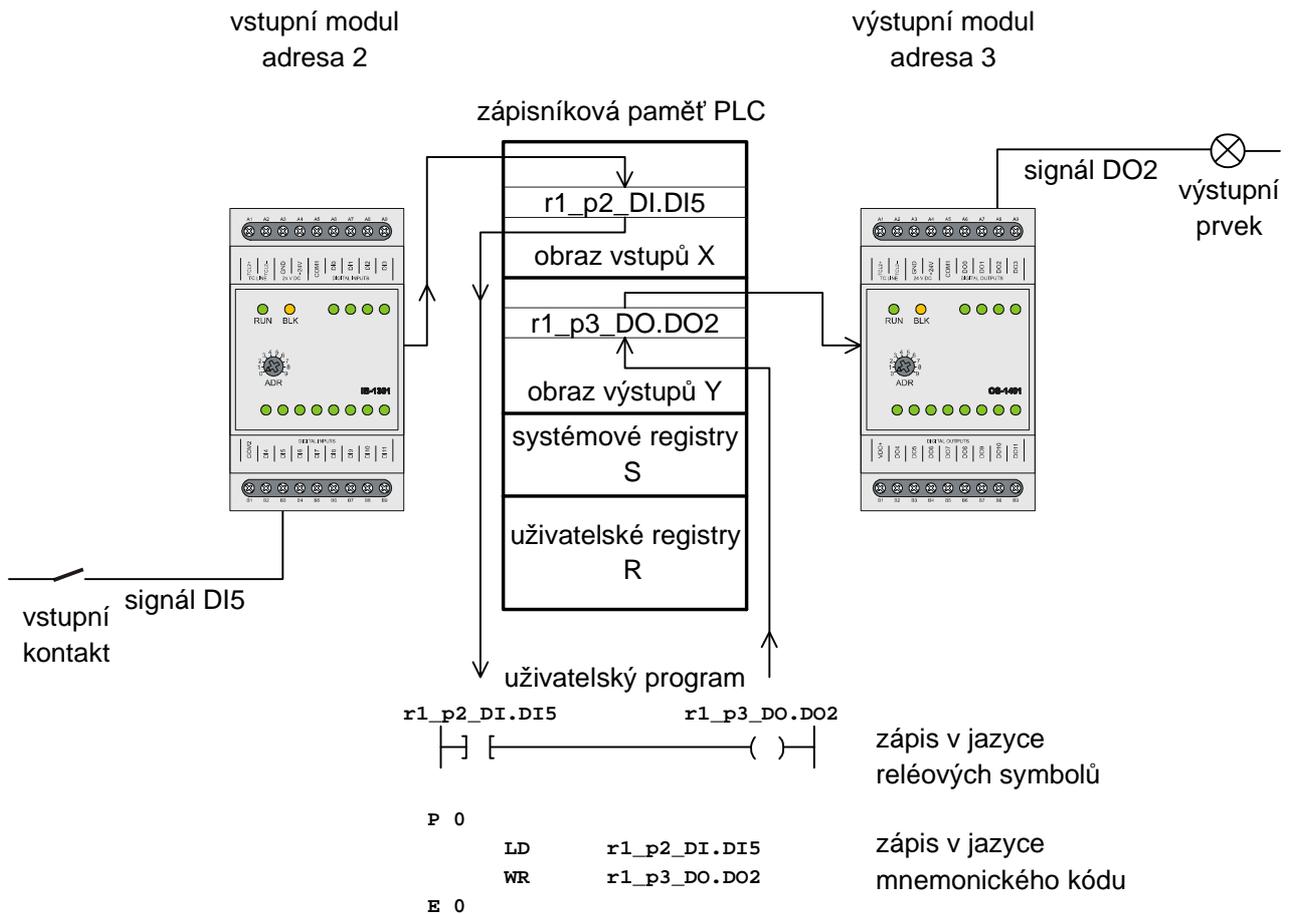
### Prinzip der Durchführung des Benutzerprogramms

Der Steueralgorithmus des programmierbaren Steuerungssystems wird als Instruktionsfolge im Speicher des Benutzerprogramms eingeschrieben. Die Zentraleinheit liest einzelne Instruktionen aus diesem Speicher fortlaufend, führt entsprechende Operationen mit Daten im Notizblock und im Magazin durch, eventuell führt Übergänge in der Instruktionsfolge durch, wenn die Instruktion aus der Gruppe der Organisationsinstruktionen kommt. Sind alle Instruktionen des verlangten Algorithmus durchgeführt, führt die Zentraleinheit die Aktualisierung der Ausgangsvariablen in die Ausgangsperipheriemodule durch und aktualisiert die Zustände aus den Eingangsperipheriemodulen in den Notizblock (Speicher). Dieser Vorgang wiederholt sich immer wieder und wir bezeichnen ihn als Zyklus des Programms (Bild 1.1, Bild 1.2).

Einmalige Aktualisierung der Zustände der Eingangsvariablen während des ganzen Programmzyklus beseitigt die Möglichkeiten der Entstehung der Krisenzustände bei der Lösung des Steueralgorithmus (bei der Berechnung kann zur Änderung der Eingangsvariablen nicht kommen).



**Bild 1.1** Zyklus der Lösung des Benutzerprogramms  
Lesen X - Überschreibung der Werte aus Eingangsmodulen PLC in Bereich X im Notizblock  
Eintrag Y- Überschreibung der durch das Programm berechneten Werte aus dem Bereich Y in Ausgangsmodule PLC  
Prozessorganisation - Vorbereitung der Zentraleinheit PLC zur Lösung des nächsten Programmzyklus



**Bild 1.2** Schema der Signalbearbeitung durch das programmierbare Steuerungssystem (Symbolische Signalnamen werden automatisch aus der Umgebung Mosaic erzeugt. Der Benutzer hat die Möglichkeit, sie zu ändern)

## 1.2. EIGENSCHAFTEN DER SYSTEME TECOMAT FOXTROT

Programmierbare Steuerungssysteme TECOMAT FOXTROT stellen kleine kompakte Steuerungssysteme mit Möglichkeit der Modularweiterung dar. Somit verbinden sie die Vorteile der kompakten Steuerungssysteme hinsichtlich der Größe und der Modularsteuerungssysteme hinsichtlich der Erweiterungsmöglichkeiten und der Variabilität.

Sie sind für die Steuerung der Technologien in verschiedensten Industriebereichen und auch in anderen Fachgebieten bestimmt. Einzelne Module des Systems sind in der Schutzhülle aus Kunststoff untergebracht, die an die „U“- Leiste ČSN EN 50022 montiert sind. Dank dessen kann man mit den empfindlichen CMOS Teilen - ohne Gefahr der Beschädigung – zu arbeiten.

### Kommunikation

Die Datenkommunikationen zwischen PLC und übergeordneten Rechner (PC), zwischen mehreren PLC, oder zwischen PLC und anderen Anlagen sind gewöhnlich mit Hilfe der Netze Ethernet oder des Industrienetzes EPSNET durchgeführt.

Ein asynchroner Serienkanal ist fest mit der Schnittstelle RS-232 bestückt, der zweite ist wählbar mit verschiedenen Typen der physischen Schnittstelle gemäß Wahl des Kunden (RS-232, RS-485, RS-422) bestückt. An einer Ebene des Netzes EPSNET

## **1. Einstieg in programmierbare Steuerungssysteme TECOMAT FOXTROT**

---

können bei der Verwendung der Schnittstelle RS-485 bis 32 Teilnehmer tätig sein. Die Länge der Serienleitung beträgt bis 1200 m. Wählbar sind auch andere Industrieprotokolle und Sammelschienen unterstützt, z. B. MODBUS, PROFIBUS DP, CAN, usw. Eventuell ist auch asynchrone Kommunikation durch die universalen direkt aus dem Benutzerprogramm gesteuerten Übertragungskanäle möglich.

Alle Zentraleinheiten sind mit der Schnittstelle Ethernet 10/100 Mb ausgestattet, die ermöglicht, mehrere logische Verbindungen gleichzeitig zu betreiben.

### **Aufbau eines umfangreichen Systems**

Die Erweiterungsperipheriemodule werden an die Zentraleinheit mit Hilfe der Seriensammelschiene angeschlossen. Dank dessen können einzelne Teile des Systems TECOMAT FOXTROT dezentralisiert untergebracht werden. Dadurch sind einzelne Module direkt an gesteuerten Technologien untergebracht und dadurch wird auch die Leitungsverdrahtung geschont.

### **Verbindung mit PC**

Das ganze System kann mit den Rechnern (Standard - PC) kommunizieren. Der Rechner kann somit zur Überwachung des gesteuerten Prozesses verwendet werden, obwohl er außerhalb der Industrieumgebung - im Steuerraum oder im Verwaltungsbüro - untergebracht ist. Der Rechner dient auch als Programmiergerät für PLC.

Außer der PLC Reihe TECOMAT FOXTROT können sich an der Kommunikation die Rechner (Standard PC – mit Hilfe des Adapters der Serienschnittstelle) beteiligen, aber auch andere Teilnehmer, die den Forderungen des Netzes EPSNET (nächster PLC TECOMAT, Bedienungspaneelle, usw.) entsprechen.

### **Dezentrale Steuersysteme**

Diese Tatsachen bilden die Voraussetzungen für die Realisierung umfangreicher Systeme der dezentralen oder hierarchischen Steuerung. Solche Systeme können aber auch durch den Weg „Folgeschritten von unten“ entstehen. Dann werden ursprünglich autonome Systeme stufenweise verbunden und werden um das obere Steuerniveau oder nur um Zentralüberwachung und Datensammlung ergänzt. So entstandene Systeme sind gewöhnlich „vitaler“ als die in „einem Schritt von oben“ entstandene Systeme.

Der Vorteil der dezentralen Systeme liegt in der Möglichkeit der autonomen Steuerung auch im Ausfall des Zentrums, in schrittweiser Inbetriebnahme, in einfacher Abstimmung und Vervollständigung, in der Einsparung der Kosten und der Nacharbeit bei der Montage (z. B. in der Verkabelung, in Schaltbrettern).

### **Programmiergerät**

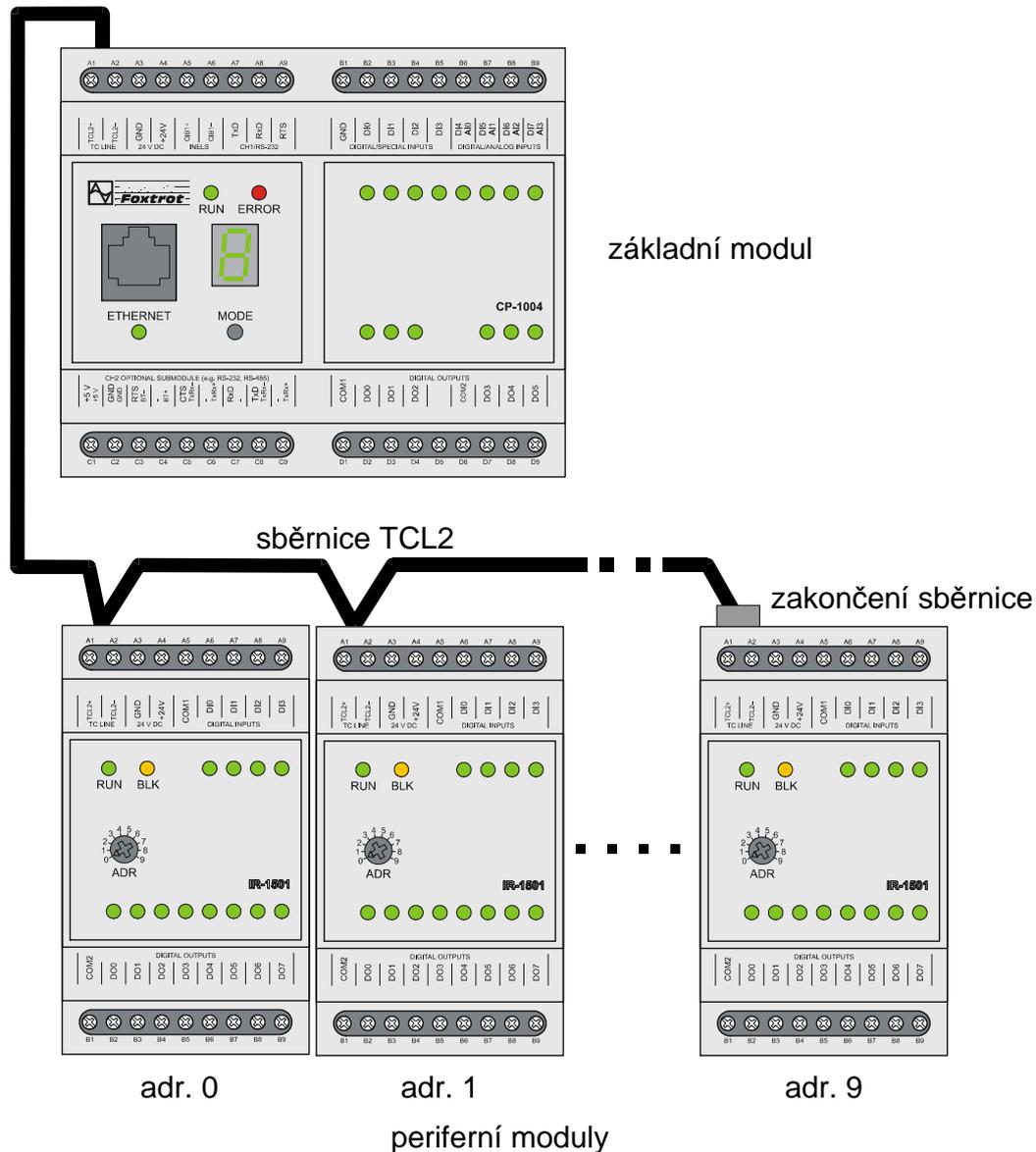
Als Programmiergerät kann der Rechner verwendet werden. Die Konfiguration des Rechners ist gemäß Forderungen für Programmausstattung (Mosaic, Reliance, ....) zu wählen.

TECOMAT FOXTROT bietet ganze Reihe an nutzbaren Systemdiensten an, die das Programmieren vereinfachen und angenehmer machen. Der Beweis dafür stellt die breite Skala der Zeitangaben dar, das gezeigte aktuelle Datum und die Zeit oder die Systemunterstützung für die Behandlung der Zustände beim Einschalten der Versorgung PLC.

### **1.3. BAUGRUPPE TECOMAT FOXTROT**

Die kleinste voll funktionsfähige Einheit PLC FOXTROT bildet das Grundmodul, das die Zentraleinheit und verschiedene Kombinationen der Eingänge und Ausgänge beinhaltet (Kombination verschiedener Anzahl und Typen) (Tabelle 2.1). Das Grundmodul ist mit Hilfe bis zu zehn Peripheriemodulen zu erweitern (Tabelle 2.2).

Einzelne Module sind an das Grundmodul mit der Sammelschiene TCL2 angeschlossen. Die mit den Leitern aus Metall verbundene Sammelschiene entspricht der Schnittstelle RS-485 und muss an beiden Enden beendet werden. Das Grundmodul beinhaltet den Abschluss der Sammelschiene und **muss** sich immer am Ende befinden. Am zweiten Ende muss die Sammelschiene an das letzte Modul gemeinsam mit dem Abschlusselement KB-0290 angeschlossen werden (ein Stück ist Bestandteil der Lieferung des Grundmoduls).



**Bild 1.3** Baugruppe PLC TECOMAT FOXTROT  
**1.4. HAUPTPARAMETER PLC**

PLC TECOMAT FOXTROT sind aus konstruktiver Sicht für die Montage in Schränke und Ständer entworfen. Die Hauptparameter PLC sind in den Tabellen 1.1 bis 1.5 zu finden. Ausführliche Parameter einzelner Module sind in entsprechenden Kapiteln aufgeführt.

Tabelle 1.1 Hauptparameter

# 1. Einstieg in programmierbare Steuerungssysteme TECOMAT FOXTROT

Norm des Produktes Schutzklasse des elektrischen Gegenstandes ČSN 33 0600 Typ der Anlage Schutzart (nach der Montage in Rahmen) Lebensdauer	ČSN EN 61131-2 II eingebaut IP20 ČSN EN 60529 10 Jahre
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------

Tabelle 1.2 Betriebsbedingungen

Klasse des Umgebungseinflusses - ČSN 33 2000-3 Bereich der Betriebstemperaturen Zugelassene Temperatur beim Transport Relative Luftfeuchtigkeit Luftdruck  Verschmutzungsgrad - ČSN EN 61131-2 Überspannungskategorie der Installation - ČSN 33 0420-1 Arbeitsposition Betriebstyp Vibrationsbeständigkeit (Sinusvibrationen) Fc gemäß ČSN EN 60068-2-6 Elektromagnetische Kompatibilität: Emissionen - ČSN EN 55022 Immunität	normal 0 °C bis + 55 °C –25 °C bis +7 0 °C 10 % bis 95 % ohne Kondensation mindestens 70 kPa (< 3000 m n. m.) 2 II  senkrecht permanent 10 bis 57 Hz - Amplitude 0,075 mm 57 bis 150 Hz - Beschleunigung 1G  Klasse B Tabelle 16, ČSN EN 61131-2
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabelle 1.3 Lagerbedingungen

Lagerumgebung	Trockene Räume ohne Leitungsstaub, aggressive Gase oder Säuredämpfe während der Zeit, die Lebensdauer nicht überschreitet
Lagertemperaturen	–25°C bis +70°C ohne schlagartige Temperaturänderungen
Relative Feuchtigkeit	max. 80% ohne Dampfkonzentration

Tabelle 1.4 Transportbedingungen

Transportumgebung	Abgedecktes Transportmittel, Transportverpackungen müssen vor Regen und Schnee geschützt werden
Transporttemperaturen	–25°C bis +70°C

Tabelle 1.5 Charakteristik des Systems

Durchführung des Benutzerprogramms
<ul style="list-style-type: none"><li>• Zyklische, Mehrschleifensteuerung mit Möglichkeit der Unterbrechung von Außenereignissen, von der Zeit und von Fehlermeldungen</li></ul>
Speicher des Benutzerprogramms
<ul style="list-style-type: none"><li>• CMOS RAM, EEPROM</li></ul>
Hauptbetriebszustände PLC
<ul style="list-style-type: none"><li>• RUN - Durchführung des Benutzerprogramms</li><li>• HALT – Stillsetzen der Durchführung des Benutzerprogramms, Programmieren PLC</li><li>• Möglichkeit der Änderung des Betriebszustandes mit dem Befehl per Kommunikationskanal</li></ul>
Blockieren der Ausgänge
<ul style="list-style-type: none"><li>• Mit dem Befehl per Kommunikationskanal</li><li>• Automatisch nach ernsthaftem Fehler des Systems</li></ul>
Hardwarediagnostik
<ul style="list-style-type: none"><li>• Kontrolle des Prozessors („Watchdog“)</li><li>• Überwachung der Versorgungsspannung („Power fail“), Datenschutz beim Ausfall der Versorgungsspannung</li><li>• Sicherstellung der Serienkommunikationen</li><li>• Sicherstellung der Datenübertragung mit I/O Sammelschiene</li></ul>
Softwarediagnostik
<ul style="list-style-type: none"><li>• Kontrolle der Gültigkeit des Benutzerprogramms</li><li>• Überwachung der Zykluszeit des Benutzerprogramms</li><li>• Kontinuierliche Kontrolle der Richtigkeit des Benutzerprogramms (nicht existierendes Ziel des Sprunges, Überfüllung der Speicherstrukturen, Dividieren durch Null, unbekannte Instruktion, usw.)</li></ul>
Kommunikation
<ul style="list-style-type: none"><li>• Serienkommunikation im Netz EPSNET, MODBUS, PROFIBUS DP, CAN</li><li>• Allgemeine Serien- und Asynchronkommunikation</li><li>• Schnittstelle Ethernet UDP / TCP / IP, RS-232, RS-485, RS-422</li></ul>
Weitere Funktionen
<ul style="list-style-type: none"><li>• Automatische Erkennung der Konfiguration der Peripheriemodule</li><li>• Programmieren EEPROM für Redundanz des Benutzerprogramms</li><li>• Kommunikationsunterstützung für die Überwachung der Daten durch übergeordnetes System</li><li>• Möglichkeit der Durchführung des Benutzerprogramms ohne Aktivierung der Peripheriemodule</li><li>• Zusatzspeicher für das Archivieren der Daten „DataBox“</li><li>• RTC Kreis</li><li>• Unterstützung für Analysegerät der Variablen PLC</li><li>• Möglichkeit der Fixierung der Eingänge und Ausgänge der Peripheriemodule</li><li>• Änderung des Programms während des Laufes (online Bearbeitung)</li><li>• Archivierung des Projektes im Speicher PLC</li><li>• SD / MMC Karte mit Dateisystem FAT12 / FAT16 / FAT32</li><li>• Integrierter Web Server</li></ul>

## 2. MODULE PLC FOXTROT

In der Tabelle 2.1 ist die Übersicht der Grundmodule PLC FOXTROT aufgeführt. In der Tabelle 2.2 dann die Übersicht der Peripheriemodule, die man an das Grundmodul anschließen kann.

Tabelle 2.1 Varianten der Grundmodule des Systems FOXTROT mit Zentraleinheit

Typ	Beschreibung	Bestellnummer	Kapitel
CP-1004	Zentraleinheit der Reihe K 4 Binäreingänge 24 V, verwendbar als Eingänge der Zähler 4 wählbare Eingänge - binar 24 V / analog 0-10 V (10 Bit) 6 Relaisausgänge 250 V 2 Serienkanäle (CH1 - RS-232, CH2 - wählbar) 1 Schnittstelle Ethernet 10/100 Mb 1 Leitung der Sammelschiene TCL2 für Anschluss der Peripherien 1 Leitung der Sammelschiene CIB / Inels	TXN 110 04	Kap.2.1.1 . Kap.2.1.2 .
CP-1005	Zentraleinheit der Reihe K 6 wählbare Eingänge - binar 24 V / analog (Spannungs- und Strombereiche, passive Widerstandssensoren, 16 Bit) 2 Analogausgänge 0-10 V (10 Bit) 6 Relaisausgänge 250 V 2 Serienkanäle (CH1 - RS-232, CH2 - wählbar) 1 Schnittstelle Ethernet 10/100 Mb 1 Leitung der Sammelschiene TCL2 für Anschluss der Peripherien 1 Leitung der Sammelschiene CIB / Inels	TXN 110 05	Kap.2.1.1 . Kap.2.1.3 .

Tabelle 2.2 Varianten der Peripheriemodule des Systems FOXTROT

Typ	Beschreibung	Bestellnummer	Kapitel
IB-1301	12 Binäreingänge 24 V, davon 4 als Eingänge der Zähler verwendbar	TXN 113 01	Kap.2.2.1.
OS-1401	12 Transistor- Binärausgänge 24 V	TXN 114 01	Kap.2.3.1.
IR-1501	4 Binäreingänge 24 V als Eingänge der Zähler verwendbar 8 Relaisausgänge	TXN 115 01	Kap.2.4.1.
IT-1601	8 Analogeingänge (Spannungs- und Strombereiche, passive Widerstandssensoren, Thermoelemente 16 Bit) 2 Analogausgänge (10 Bit)	TXN 116 01	Kap.2.5.1.

## 2.1. GRUNDMODULE

Alle Grundmodule des Systems FOXTROT bestehen aus der Zentraleinheit und dem Periphereteil. Im Kapitel 2.1.1. ist die Zentraleinheit aller Grundmodule beschrieben. In den nächsten Kapiteln sind dann die Periphereteile einzelner Grundmodule beschrieben.

### 2.1.1. Zentraleinheit

Die Zentraleinheit führt eigentliches Benutzerprogramm durch und beinhaltet Grundfunktionen, ohne die der PLC nicht arbeiten kann. Daraus erfolgt, dass der PLC die Zentraleinheit beinhalten muss. Jeder Zentraleinheit ist ein Buchstabe zugeteilt, die die Reihe bestimmt. Jede Reihe der Zentraleinheiten hat spezifische für den Prozessor des Benutzerprogramms notwendige Eigenschaften, wie zum Beispiel Aufteilung und Umfang des Speicherplatzes, Umfang der Instruktionsdatei usw.

Tabelle 2.1.1 Hauptparameter der Zentraleinheiten

<b>Typ der Zentraleinheiten</b>	<b>CP-1004, CP-1005</b>
Kreis der realen Zeit	ja
Speicher des Benutzerprogramms und der Tabellen	192+64 KB
Reservespeicher des Programms EEPROM	ja
Zusatzspeicher der Daten DataBox - intern	512 KB
Speicher für die Projektarchivierung - intern	2 MB
Redundanz RAM und RTC	typisch 200 St.
Zykluszeit für 1k der logischen Instruktionen	0,2 ms
Anzahl der Benutzerregister davon Remanenzregister	65536 16384
Anzahl der Zeitgeber und Zähler TECOMAT	32768 (16 Bit)
Bereich der Zeitgeber TECOMAT	65 536 x 10 ms ÷ 10 s mit Möglichkeit der Kaskadenbildung
Bereich der Zähler TECOMAT	65 536 mit Möglichkeit der Kaskadenbildung (16 Bit), 4 294 967 296 (32 Bit)
Unterstützung der Zeitgeber und Zähler IEC	ja
Binareingänge und Ausgänge typisch	130
Instruktionslänge	2 ÷ 10 Bit
Reihe der Zentraleinheiten	K
Anzahl der Serienkanäle *	2
Schnittstelle Ethernet 10/100 Mb	1
Sammelschiene TCL2	1
Sammelschiene CIB / Inels	1

\* Schnittstelle des Serienkanals CH2 ist mit Hilfe der Austauschsubmodule MR-01xx für RS-232, RS-485 und RS-422, M-Bus, PROFIBUS DP, CAN wählbar.

Die Zentraleinheit beinhaltet:

- 192 KB des Redundanzspeichers CMOS RAM für Benutzerprogramme
- 64 KB des Redundanzspeichers CMOS RAM für Benutzertabellen
- 256 KB des Speichers Flash EEPROM für die Redundanz des Benutzerprogramms und der Tabellen
- 2 MB des Speichers Flash EEPROM für Projektarchivierung (Kap. 4.5.3.)
- 512 KB des Zusatzspeichers für Datenarchivierung DataBox
- 64 KB Benutzerregister
- Kreis der realen Zeit
- 2 Serienkanäle, erster mit fester Schnittstelle (RS-232), zweiter mit wählbarer Schnittstelle, die mit Hilfe der Submodule (RS-232, RS-485, RS-422) zu ändern ist
- Schnittstelle Ethernet 10/100 Mb
- 1 Leitung der Sammelschiene TCL2 für Anschluss der Peripheriemodule
- 1 Leitung der Sammelschiene CIB / Inels

Es handelt sich um die Zentraleinheit der Reihe K mit einer Instruktionsdatei, deren Bestandteil arithmetische Operationen mit Nummern in festem Radfixpunkt mit einer Größe von 32 Bit ohne Vorzeichen und mit Vorzeichen, in beweglichem Radfixpunkt (floating point single precision - 32 Bit und „double precision“ - 64 Bit), Instruktion des PID Reglers, Unterstützung der Paneele des Operators (Instruktion TER) und Unterstützung der höheren Programmiersprache sind.

Der Betriebszustand und die Diagnosemeldungen werden auf der Siebensegmentesanzeigeeinheit angezeigt.

Die Zentraleinheit ermöglicht 10 Peripheriemodule an die Sammelschiene TCL2 anzuschließen.

### Kommunikationsmöglichkeiten

#### Kanal CH1

- Betriebszustand **PC** - Kommunikation mit übergeordneten Systemen durch das Protokoll EPSNET
- Betriebszustand **PLC** - Datenteilung zwischen PLC im Netz EPSNET-F
- Betriebszustand **UNI** - allgemeiner Kanal mit beliebiger Asynchronkommunikation
- Betriebszustand **MPC** - Datenaustausch mit untergeordneten PLC im Netz EPSNET Multimaster
- Betriebszustand **MDB** - Kommunikation mit übergeordneten Systemen durch das Protokoll MODBUS
- Betriebszustand **PFB** - Anschluss der Stationen PROFIBUS DP slave

#### Kanal CH2

- Betriebszustand **PC** - Kommunikation mit übergeordneten Systemen durch das Protokoll EPSNET
- Betriebszustand **PLC** - Datenteilung zwischen PLC im Netz EPSNET-F
- Betriebszustand **UNI** - allgemeiner Kanal mit beliebiger Asynchronkommunikation
- Betriebszustand **MPC** - Datenaustausch mit untergeordneten PLC im Netz EPSNET Multimaster
- Betriebszustand **MDB** - Kommunikation mit übergeordneten Systemen durch das Protokoll MODBUS
- Betriebszustand **PFB** - Anschluss der Stationen PROFIBUS DP slave
- Betriebszustand **UPD** – Bedienung der speziellen Submodule
- Betriebszustand **DPS** - Realisierung der Station PROFIBUS DP slave
- Betriebszustand **CAN** - Anschluss der Stationen an die Sammelschiene CANopen

- Betriebszustand **CAS** - Realisierung der Station CANopen
- Betriebszustand **CAB** – Anschluss der Sammelschiene CAN mit Leitwerk I82527
- Betriebszustand **CSJ** - Anschluss der Sammelschiene CAN mit Leitwerk SJA1000

### Ethernet ETH1

- Betriebszustand **PC** - Kommunikation mit übergeordneten Systemen durch das Protokoll EPSNET UDP in Netzen TCP/IP
- Betriebszustand **PLC** - Datenteilung zwischen PLC im Netz TCP/IP
- Betriebszustand **UNI** - Austausch der allgemeinen Daten durch das Protokoll UDP a TCP
- 

Die Kommunikationsparameter werden in der Entwicklungsumgebung Mosaic im Rahmen des Projektes eingestellt. Die Einstellung der Serienkanäle und der Schnittstelle Ethernet ist in der Entwicklungsumgebung Mosaic festzustellen. Wenn die Taste MODE auf dem Grundmodul gedrückt wird, rollt dann während der Betätigung auf dem Display der Text mit der Einstellung der Schnittstelle Ethernet ETH1.

Ausführliche Beschreibung der Kommunikationen ist in separatem Handbuch „Serienkommunikation der programmierbaren Steuerungssysteme TECOMAT und der Regler TECOREG - Model 32 Bit (Bestellnummer TXV 004 03.01)“ aufgeführt.

### 2.1.1.1. Indikationselemente und Paramtereinstellung

#### LED Anzeigedioden

Die Grundmodule CP-1004 und CP-1005 beinhalten LED Dioden RUN und ERR, die den Betriebszustand der Zentraleinheit (siehe Tabelle 2.1.2) anzeigen. Unter dem Stecker der Schnittstelle Ethernet befindet sich eine LED Diode, die durch dauerhafte Leuchten physischen Anschluss des Netzes Ethernet (eigentlicher Datenaustausch wird nicht gezeigt) anzeigt. Die restlichen LED Dioden, die auf der rechten Seite des Stirnpaneels untergebracht sind, zeigen die Anregung der Eingänge und der Ausgänge an. Die beiden Zentraleinheiten sind mit einstelliger Siebensegmentesanzeigeeinheit ausgestattet.

Die Einzelheiten hinsichtlich des Verhaltens der Zentraleinheiten sind im Kapitel 4 zu finden.

Tabelle 2.1.2 Übersicht der Funktion der LED Anzeigedioden des Grundmoduls CP-1004, CP-1005

Bezeichnung	Farbe	Verhalten	Funktion
RUN	grün	leuchtet	Zentraleinheit arbeitet, das Benutzerprogramm wird nicht durchgeführt (Betriebszustand HALT, PROG)
		blickt	Zentraleinheit arbeitet, das Benutzerprogramm wird durchgeführt (Betriebszustand RUN)
ERR	rot	leuchtet	Meldung des durch die Zentraleinheit gemeldeten Fehlers
ETHERNET	grün	leuchtet	Meldung der Aktivität der Schnittstelle Ethernet ETH1
andere	grün	leuchtet	Anzeichen der Anregung der Eingänge DI und der Ausgänge DO

#### Taste MODE

Die Zentraleinheiten sind mit einer Taste ausgestattet, deren Hauptfunktion in der Anzeige der IP Adresse, der IP Maske der Schnittstelle Ethernet, der IP Adresse des Netzanschlusses und auch in der Einstellung beider Serienkanäle liegt. Alle diese Informationen in Form des laufenden Textes werden während des Betriebes der Zentraleinheit (Betriebszustände HALT, RUN) jederzeit angezeigt (wenn die Taste gedrückt wird).

Die Änderung der Parameter mit Hilfe der Taste ist nicht möglich. Alle Änderungen müssen aus der Entwicklungsumgebung durchgeführt werden.

Nach dem Einschalten der Versorgung PLC im Verlaufe der Einschaltfolge erfüllt die Taste mehrere Funktionen. Wenn die Taste während der Einschaltfolge nicht gedrückt wird, geht PLC nach der Durchführung in einen der Betriebszustände über (RUN, HALT mit Fehler, usw.).

Wenn die Taste vor dem Einschalten der Versorgung PLC gedrückt wird und halten wir sie nach dem Einschalten des Systems fest (ca. 3 Sekunden), geht die Zentraleinheit in den Betriebszustand BOOT über und erwartet die Änderung der Firmware.

Wenn wir die Taste erst nach der Darstellung der Version der Firmware drücken und halten wir sie für ca. 3 Sekunden fest, geht PLC in den Betriebszustand HALT über (nützlich für den Fall der Schwierigkeiten mit laufendem Benutzerprogramm).

Wenn wir die Taste nach dem Einschalten der Versorgung - noch vor der Darstellung der Version der Firmware - für eine kurze Zeit drücken, bietet PLC den Start der Speichertests an.

Die Einzelheiten sind im Kapitel 4 zu finden.

## 2.1.1.2. Redundanz der Versorgung des Programmspeichers und des Kreises der Realzeit

Beim Ausschalten der Versorgungsspannung PLC werden die Daten im Speicher des Benutzerprogramms und in der Remanenzzone des Notizblocks sichergestellt. Die Redundanz ist mit dem Akkumulator Li-Ion gesichert.

Der Kreis der realen Zeit und des Kalenders (RTC) ist beim Ausfall der Versorgung auf gleiche Art und Weise als der Speicher des Benutzerprogramms sichergestellt.

Der Akkumulator ist wartungslos. Weil er im System fest verlötet ist, lassen wir eventuelle Reparatur für den Hersteller.

Beim Wechsel des Akkumulators gehen die Daten im Speicher des Benutzerprogramms und in der Remanenzzone des Notizblocks verloren. Deshalb empfehlen wir das Benutzerprogramm in Speicher EEPROM sicherzustellen.

## 2.1.1.3. Unterbringung der Austauschsubmodule

Wählbare Submodule MR-01xx der Serienschnittstelle werden im Grundmodul CP-100x in die Mittelplatte, in die auf dem Bild 2.1.1 bezeichnete Position, eingesetzt.

Im Falle des Bedarfs der Bestückung oder des Austausches des Submoduls mit der Schnittstelle des Serienkanals ist es notwendig, die Rasten des Unterteiles der Buchse mit Hilfe des Schraubenziehers frei zu machen. Nach der Demontage des unteren Teiles der Buchse nehmen wir den Plattensatz aus dem Restteil der Buchse ab. Nach der Entfernung der oberen Platte mit der Anzeige und dem Stecker der Schnittstelle Ethernet ist der Austauschsubmodul zugänglich.

**VORSICHT!** Die Module beinhalten Teile, die auf elektrostatische Aufladung sehr empfindlich sind. Deshalb sind die Grundsätze für die Arbeit mit diesen Kreisen einzuhalten!  
Tätigkeiten sind am Modul nur ohne Versorgung durchzuführen!  
Beim Wechsel der Submodule ist die Richtigkeit der Einsetzung der Hohlräume des Submoduls gegenüber den Spitzen an der Grundplatte sorgfältig zu kontrollieren. Die Hohlräume haben keine Lagekodierung. Bei falschem Einsetzen kann beim Wiedereinschalten der Versorgung zur Beschädigung des Submoduls oder der Grundplatte kommen!!!

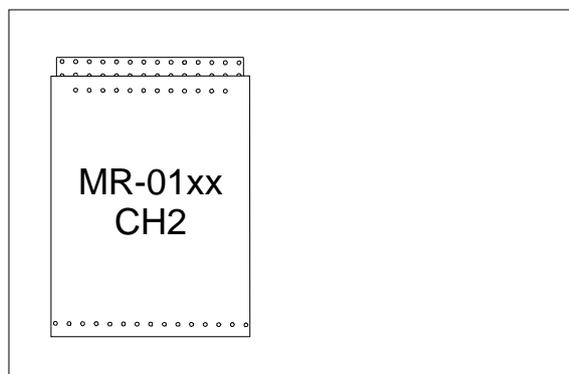


Bild 2.1.1 Unterbringung des Austauschsubmoduls der Serienschnittstelle an der Vorderplatte des Grundmoduls

### 2.1.2. Modul CP-1004

Das Grundmodul CP-1004 besteht aus drei Teilen. Den ersten Teil bildet die Zentraleinheit mit dem Hauptprozessor des Systems, zwei Serienkanälen, die Schnittstelle Ethernet und die Systemsammelschiene TCL2 für die Kommunikation mit Peripheriemodulen. Den zweiten Teil bildet der Prozessor, der die Kommunikation an der Sammelschiene CIB (System Inels) sichert. An der Systemsammelschiene meldet er sich unter den Namen MI2-01.

Der dritte Teil ist Peripherieteil und wird aus der Platte IR-1055 gebildet, die 8 Mehrzweckeingänge und 6 Relaisausgänge beinhaltet. Die ersten vier Eingänge DI0 - DI3 können als gewöhnliche Binäreingänge oder als Eingänge für Zähler verwendet werden. Nächste vier Eingänge DI4 - DI7 können als gewöhnliche Binäreingänge oder als Analogeingänge AI0 - AI3 verwendet werden. Unter dem Namen IR-1055 meldet sich an der Systemsammelschiene der Prozessor, der diese Eingänge und Ausgänge steuert.

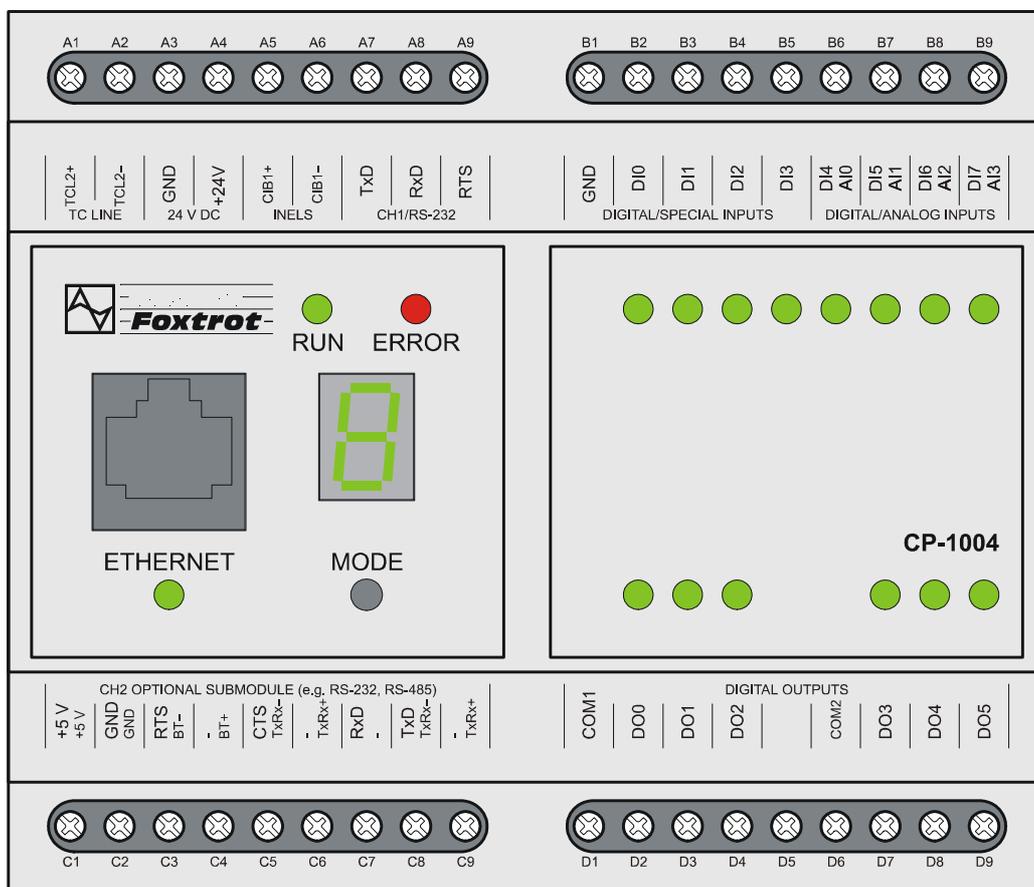


Bild 2.1.2 Grundmodul CP-1004

Tabelle 2.1.2 Hauptparameter des Moduls CP-1004

Modultyp	CP-1004
Versorgungsspannung	typisch 24 V DC
Interne Sicherung	nein
Maximaler Anschlusswert	8 W
Anschluss	Feste Schraubenklemmen, max.2,5 mm <sup>2</sup> des Leiters pro Klemme, RJ-45 (Ethernet TP)
Galvanische Abtrennung	nein*

Anzahl der Eingänge	8
davon wählbar Binär- / für Zähler	4
davon wählbar Binär- / Analogeingänge	4
Anzahl der Relaisausgänge	6
Abmessungen	106 x 90 x 65 mm

\* Galvanisch abgetrennt sind nur die Relaisausgänge und der Serienkanal CH2 in der Abhängigkeit von dem verwendeten Submodul, das die Schnittstelle realisiert

### 2.1.2.1. Binäreingänge

Die Binäreingänge dienen zum Anschluss der Zweizustandssignale des gesteuerten Objektes an PLC. Das Grundmodul CP-1004 beinhaltet 8 Binäreingänge DI0 - DI7. Die Eingänge sind von den internen PLC Kreisen galvanisch nicht abgetrennt. Die Anregung (Verspannung) des Einganges wird durch die Anzündung der entsprechenden LED Diode signalisiert. Alle Eingänge haben eine gemeinsame Minusklemme. Die Eingänge DI0 - DI3 können als Eingänge für Zähler, die Eingänge DI4 - DI7 als Analogeingänge AI0 - AI3 verwendet werden. Auch im Falle der Verwendung für diese alternativen Funktionen sind die Eingänge gleichzeitig als Binäreingänge verwendbar.

Die Eingänge DI0 - DI3 ermöglichen, die Funktion der Erfassung von Kurzpulsen einzuschalten. Diese Funktion verlängert das gewählte Niveau des Eingangssignals bis zur Umdrehung PLC. So stellen wir sicher, dass wir um einzelnen Puls am Eingang nicht kommen, der kürzer als die Zykluszeit PLC ist.

Bemerkung: Wenn an einem der Eingänge die Funktion für die Erfassung der Kurzpulse aktiviert ist, darf gleichzeitig das Objekt des Zählers nicht eingeschaltet werden, das dieser Eingang benutzt. Kommt es zu dieser Situation, wird die Funktion für die Erfassung der Kurzpulse automatisch ausgeschaltet.

Tabelle 2.1.4 Hauptparameter der Binäreingänge des Moduls CP-1004

<b>Modultyp</b>	<b>CP-1004 (IR-1055)</b>
Anzahl der Eingänge	8
Anzahl der Eingänge in der Gruppe	8
Galvanische Abtrennung von den internen Kreisen	nein
Diagnostik	Anzeigen des angeregten Eingangs am Modulpaneel
Gemeinsamer Leiter	Minus
Eingangsspannung pro log.0 (UL)	max. +5 V DC min. -5 V DC
pro log.1 (UH)	min. +15 V DC typisch +24 V DC max. +30 V DC
Eingangsstrom bei log.1	typisch 5 mA
Verzögerung aus log.0 na log.1	5 µs (DI0 - DI3) 5 ms (DI4 - DI7)
Verzögerung aus log.1 auf log.0	5 µs (DI0 - DI3) 5 ms (DI4 - DI7)
Minimale Breite des erfassten Pulses	50 µs

## 2. Module PLC FOXTROT

Die Binäreingänge sind an Klemmen in die Felder DIGITAL / SPECIAL INPUTS und DIGITAL / ANALOG INPUTS geführt. Auf dem Bild 2.1.3 ist der Anschluss der Schalter schematisch dargestellt.

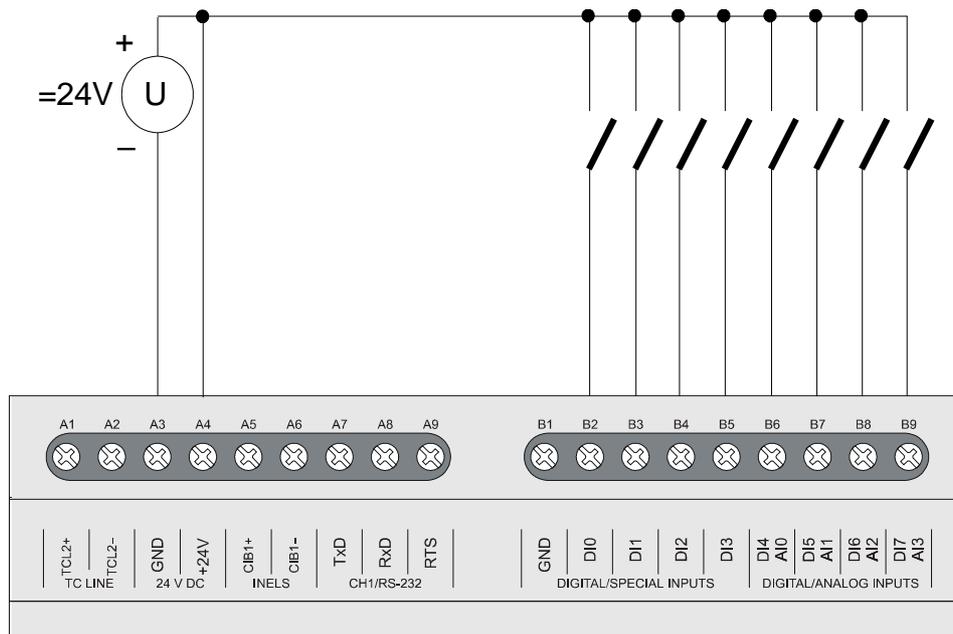


Bild 2.1.3 Typisches Beispiel des Anschlusses der Schalter an Binäreingänge des Moduls CP-1004

**Vorsicht!** Es ist notwendig zu wissen, dass die Klemmen GND in den Feldern 24 V DC und DIGITAL / SPECIAL INPUTS im Innenraum des Systems galvanisch verbunden sind. Es ist nicht erforderlich, die Klemme GND im Feld DIGITAL / SPECIAL INPUTS mit dem Minuspol der Quelle, die das System und auch Eingänge versorgt, zu verbinden, weil es über die zweite GND Klemme zur Beendigung der Schleife und somit zu möglicher Entstehung der Störsignale kommen könnte.

### 2.1.2.2. Relaisausgänge

Die Relaisausgänge dienen zur Steuerung bivalenter Aktions- und Signalisierungselemente des gesteuerten Objektes, die durch Wechselstrom- oder Gleichstromspannung bis zu 250 V versorgt sind. Die Ausgänge sind mit Hilfe des kontaktlosen Schaltrelais durchgeführt, das in die Gruppe mit einer gemeinsamen Klemme zugeführt wird. Das Grundmodul CP-1004 beinhaltet 6 Relaisausgänge DO0 - DO5, die in zwei Gruppen je drei Ausgänge mit gemeinsamer Klemme organisiert sind. Die Ausgänge sind sowohl von den internen Kreisen PLC als auch untereinander (beide Gruppen) galvanisch abgetrennt. Die Anregung (Verspannung) des Ausganges wird durch die Anzündung der entsprechenden LED Diode signalisiert.

Tabelle 2.1.5 Hauptparameter der Relaisausgänge des Moduls CP-1004

Modultyp	CP-1004 (IR-1055)
Anzahl der Ausgänge	6
Anzahl der Gruppen x Anzahl der Ausgänge in der Gruppe	2 x 3
Galvanische Abtrennung von den internen Kreisen	ja (auch Gruppen untereinander)

## Programmierbare Steuerungssysteme TECOMAT FOXTROT

Diagnostik	Signalisierung des angeregten Ausganges am Paneel des Moduls
Typ der Ausgänge	Elektromechanisches Relais, nicht geschützter Ausgang
Kontakttyp	Schaltkontakt
Geschaltete Spannung	max. 250 V min. 5 V
Geschalteter Strom	max. 3 A min. 100 mA
Kurzfristige Überlastbarkeit des Ausganges	max. 4 A
Strom durch gemeinsame Klemme	max. 10 A
Zeit für Schließen der Kontakte	typisch 10 ms
Zeit für Öffnen der Kontakte	typisch 4 ms
Grenzwerte der Schaltbelastung	
für Widerstandslast	max. 3 A bei 30 V DC oder 230 V AC
für induktive Last DC13	max. 3 A bei 30 V DC
für induktive Last AC15	max. 3 A bei 230 V AC
Schaltfrequenz ohne Last	max. 300 Schaltungen / min.
Schaltfrequenz mit Nennlast	max. 20 Schaltungen / min.
Mechanische Lebensdauer	min. 5 000 000 Zyklen
Elektrische Lebensdauer bei maximaler Last	
für Widerstandslast	min. 100 000 Zyklen
für induktive LastDC13	min. 100 000 Zyklen
für induktive LastAC15	min. 100 000 Zyklen
Kurzschlusschutz	kein
Behandlung der induktiven Last	außen
	RC Glied, Varistor, Diode (DC)
Isolationsspannung	
Zwischen Ausgängen und internen Kreisen	3750 V AC
Zwischen Gruppen der Ausgänge untereinander	3750 V AC

Die Relaiskontakte der Binärausgänge sind an die Klemmen im Feld DIGITAL OUTPUTS zugeführt. Auf dem Bild 2.1.4 ist der Anschluss der von unabhängigen Quellen versorgten Belastungen schematisch dargestellt. Die Sicherung vor Überlastung und Kurzschluss wird mit Hilfe der Sicherungen durchgeführt – selbständig für jeden Ausgang (eventuell für die ganze Gruppe). Der Nennstrom und der Typ der Sicherung werden gemäß Belastung und Charakter der Belastung mit Rücksicht auf maximalen Strom und Überlastbarkeit des Ausganges oder die Gruppe der Ausgänge gewählt. Zum Beispiel bei der Verwendung von Röhrensicherungen mit der Schmelzlinie T und F und beim Abschaltvermögen von 35 A ist es möglich, bei der Sicherung einzelner Ausgänge den Nennstrom der Sicherung bis zu 3A zu wählen (bei der Sicherung im gemeinsamen Leiter der Gruppe ist der Sicherungsstrom bis 10A).

Das Prinzip verschiedener Möglichkeiten der Behandlung der induktiven Belastung, die Hilfsmittel für den Entwurf der RC Entstörelementen, die Übersicht der Sätze mit Entstörelementen, die von dem Hersteller geliefert sind, und weitere Empfehlungen und Hinweise sind in der Dokumentation „Handbuch für die Planung der programmierbaren Steuerungssysteme TECOMAT FOXTROT TXV 004 11.01 zu finden.

## 2. Module PLC FOXTROT

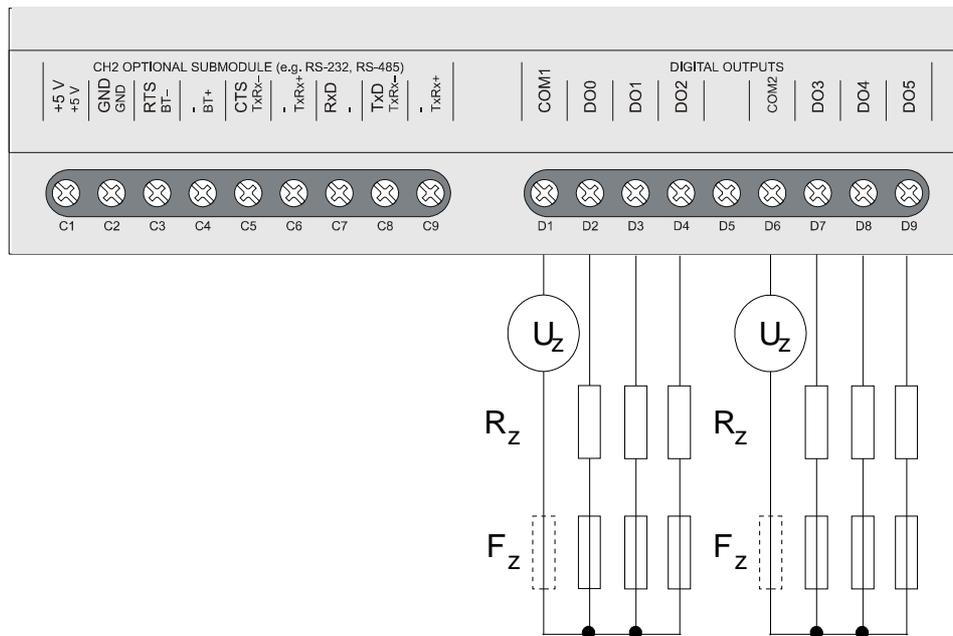


Bild 2.1.4 Typisches Beispiel des Anschlusses der Belastungen an Relaisausgänge des Moduls CP-1004

### 2.1.2.3. Analogeingänge

Die Analogeingänge dienen zum Anschluss der Analogsignale des gesteuerten Objektes an PLC. Das Grundmodul CP-1004 beinhaltet 4 Analogeingänge AI0 - AI3, die physisch mit den Binäreingängen DI4 - DI7 identisch sind. Die Eingänge sind von den internen PLC Kreisen galvanisch nicht abgetrennt. Alle Eingänge haben eine gemeinsame Minusklemme. Die Eingänge DI0 - DI3 kann man als Eingänge für die Zähler, die Eingänge DI4 - DI7 als Analogeingänge AI0 - AI3 verwenden. Auch im Falle der Verwendung für diese alternativen Funktionen sind Eingänge gleichzeitig als Binäreingänge zu benutzen.

Die Analogeingänge sind an die Klemmen im Feld DIGITAL / ANALOG INPUTS zugeführt. Auf dem Bild 2.1.5 ist der Anschluss der Spannungsquellen des Signals an Analogeingänge schematisch dargestellt.

Tabelle 2.1.6 Hauptparameter der Analogeingänge des Moduls CP-1004

Modultyp	CP-1004 (IR-1055)
Anzahl der Eingänge	4 (Variantenfunktion der Eingänge DI4 - DI7)
Anzahl der Eingänge in der Gruppe	4 (gemeinsam mit Eingängen DI0 - DI3)
Galvanische Abtrennung von den internen Kreisen	nein
Diagnostik	Signalisierung der Überlastung im Zustandwort
Gemeinsamer Leiter	Minus
Außenversorgung	nein
Unwandlertyp	Sigma-Delta
Umsetzungszeit	350 $\mu$ s
Numerisches Auflösungsvermögen	10 Bit
Eingangswiderstand	ca. 6 k $\Omega$
Messbereich/ Auflösung (1 LSB)	0 bis +10 V / 11,36 mV
Zugelassene Dauerüberlastung	max. +10,5 V, min. 0 V
Fehler des Analogeinganges	< 3 %
Maximaler Fehler bei 25 $^{\circ}$ C	$\pm$ 3 % des vollen Bereiches
Temperaturkoeffizient	$\pm$ 0,1 % des vollen Bereiches/ K
Linearität	$\pm$ 0,2 % des vollen Bereiches
Wiederholbarkeit unter stabilen Bedingungen	0,5 % des vollen Bereiches
Entdeckung des geöffneten Einganges	nein

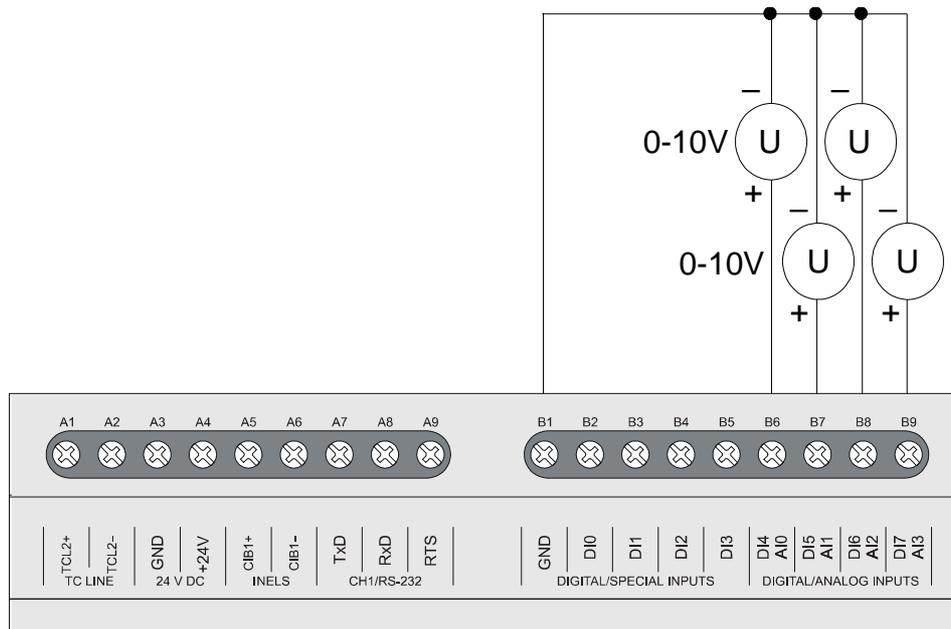


Bild 2.1.5 Typisches Beispiel des Anschlusses der Signale an Analogeingänge des Moduls CP-1004

### 2.1.2.4. Zähler

Die Binäreingänge DI0 - DI3 sind als Eingänge für Zähler zu verwenden. Zur Verfügung stehen zwei Objekte der Zähler, die in mehreren Betriebszuständen arbeiten können (Einrichtungszähler, Zweirichtungszähler, grundlegender IRC). Jedes Objekt des Zählers

## 2. Module PLC FOXTROT

verwendet standardgemäß zwei Eingänge. Das erste Objekt des Zählers ermöglicht noch auch Betriebszustände, die alle vier Eingänge benutzen (Zähler und IRC mit Rücksetzung und Erfassung, Messung der Impulslänge, Messung der Periode und der Phasenverschiebung). In diesem Fall ist das zweite Objekt des Zählers ausgeschaltet. Auch bei der Verwendung für diese alternativen Funktionen sind Eingänge DI0 - DI3 gleichzeitig als gewöhnliche Binäreingänge verwendbar. Die Eingänge sind an die Klemmen im Feld DIGITAL / SPECIAL INPUTS zugeführt.

Elektrische Parameter der Eingänge sind in der Tabelle 2.1.4, die Zeitparameter in der Tabelle 2.1.7 und die Übersicht der Betriebszustände in der Tabelle 2.1.8 zu finden.

Tabelle 2.1.7 Zeitparameter der Eingänge der Zähler des Moduls CP-1004

Modultyp	CP-1004 (IR-1055)
Eingangsfrequenz / Auflösungsvermögen	5 kHz / 1 Puls
Pulsbreite	min. 50 µs
Verzögerung aus log.0 auf log.1	5 µs
Verzögerung aus log.1 auf log.0	5 µs
Registerbereich	32 Bit
	0 bis 4 294 967 296

Tabelle 2.1.8 Übersicht der Betriebszustände der Zähler

Betriebszustand des Zählers	Objekt des Zählers 1	Objekt des Zählers 2
Ein Einrichtungszähler	DI0 - UP	DI2 - UP
Zwei Einrichtungszähler	DI0 - UP DI1 - UPB	DI2 - UP DI3 - UPB
Zweirichtungszähler	DI0 - UP DI1 - DOWN	DI2 - UP DI3 - DOWN
Zähler mit Richtungssteuerung	DI0 - CLK DI1 - DIR	DI2 - CLK DI3 - DIR
Grundlegender IRC	DI0 - V DI1 - G	DI2 - V DI3 - G
Zweirichtungszähler mit Rücksetzung und Erfassung mit Die Rücksetzung und Erfassung	DI0 - UP DI1 - DOWN DI2 - CLR DI3 - CAP	-
Zähler mit Richtungssteuerung mit Rücksetzung und Erfassung	DI0 - CLK DI1 - DIR DI2 - CLR DI3 - CAP	-
IRC mit Rücksetzung und Erfassung	DI0 - V DI1 - G DI2 - NI DI3 - MD	-
Messung der Pulslänge	Während des Laufes wählbarer Eingang DI0 - DI3	-
Messung der Periode und der Phasenverschiebung (beide Funktionen während des Laufes umschaltbar)	Periode: während des Laufes wählbarer Eingang DI0 - DI3 Phasenverschiebung: g:	-

	zwischen DI0 und DI1	
--	-------------------------	--

Übersicht der Abkürzungen einzelner Signale:

- UP - Eingang der Pulse für Inkrementierung des Zählers
- UPB - Eingang der Pulse für Inkrementierung des Zählers B
- DOWN - Eingang der Pulse für Dekrementierung des Zählers
- CLK - Eingang der Pulse für Zähler
- DIR - Richtung des Zählers
- CLR - Rücksetzung des Zählers
- CAP - Erfassung des Wertes des Zählers
- V - erste Spur IRC
- G - zweite Spur IRC
- NI - Nullimpuls IRC
- MD - Taster

Wie aus der Tabelle 2.1.8 ersichtlich ist, beide Objekte der Zähler können in verschiedener Kombination der Betriebszustände nur dann eingestellt werden, wenn das erste Objekt nur Eingänge DI0 und DI1 (erste 5 Betriebszustände) verwendet. Wenn das erste Objekt alle Eingänge DI0 bis DI3 verwendet, ist das zweite Objekt ausgeschaltet.

Je nach Konfiguration stehen uns also bis 4 einfache Einrichtungszähler oder bis 2 einfache Zweirichtungszähler / IRC oder 1 Zähler / IRC einschließlich Rücksetzung und Erfassung zur Verfügung.

Die Funktionen einzelner Betriebszustände sind im Kapitel 2.1.2.5 beschrieben. Die Eingänge der Zähler werden gleich als gewöhnliche Eingänge gemäß Bild 2.1.3 angeschlossen. Auf dem Bild 2.1.6 und 2.1.7 sind Beispiele des Anschlusses der Positionssensoren IRC aufgeführt.

**Vorsicht!** Es ist notwendig zu wissen, dass alle Eingänge mit gemeinsamer fester Klemme (Klemme GND) durchgeführt sind, die im Innenraum des Systems mit der Minusklemme und der Versorgung der Betriebserde der Sammelschiene TCL2, CIB a CH1 galvanisch verbunden ist!

Auch deshalb ist nicht wünschenswert, die Klemme GND im Feld DIGITAL / SPECIAL INPUTS mit Minuspol der Quelle, die das System und auch Eingänge versorgt, zu verbinden, weil es über die zweite GND Klemme zur Beendigung der Schleife und somit zu möglicher Entstehung der Störsignale kommen könnte.

## 2. Module PLC FOXTROT

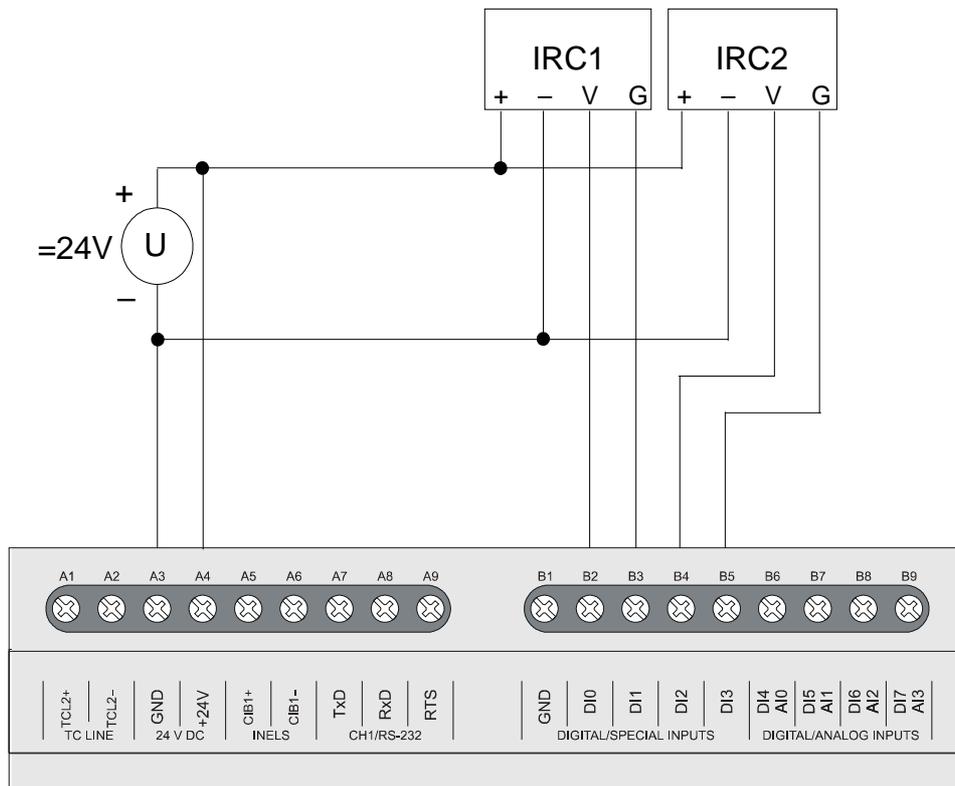


Bild 2.1.6 Beispiel des Anschlusses von zwei Positionssensoren IRC

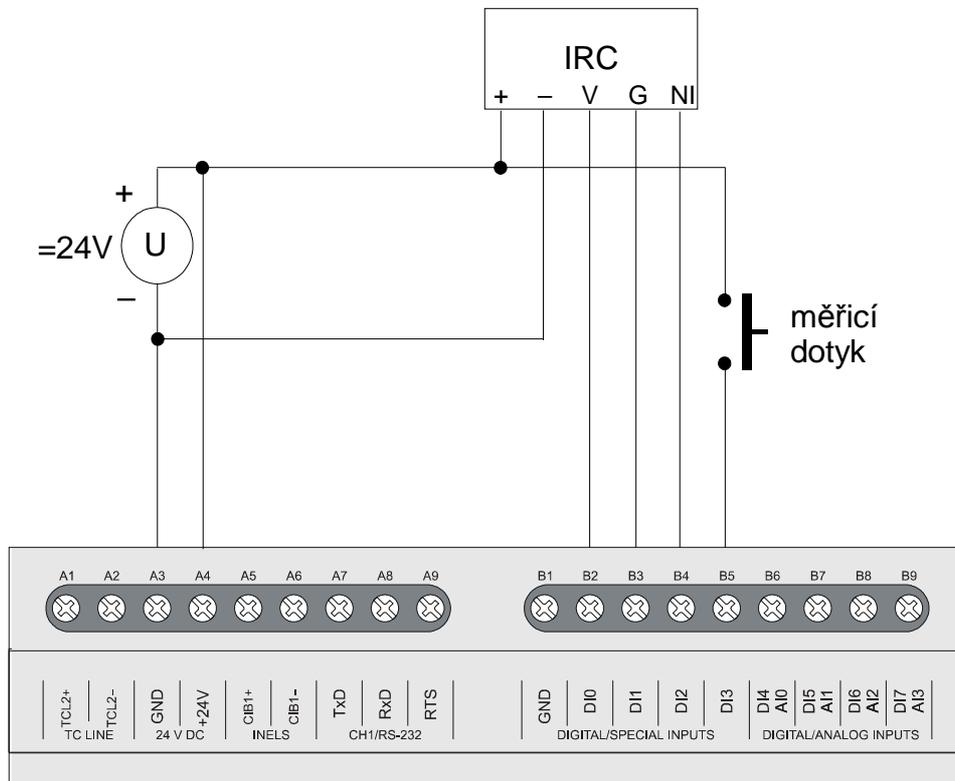


Bild 2.1.7 Beispiel des kompletten Anschlusses des Positionssensors IRC

### 2.1.2.5 Durch das Modul CP-1004 gelieferte Daten

Die Zentraleinheit liefert die mit der Serienkommunikation verbundenen Daten (Schnittstelle ETH1, CH1, CH2). Die Einzelheiten sind im Handbuch „Serienkommunikation PLC TECOMAT“ - Model 32 Bit (TXV 004 03.01) zu finden.

Der Peripherieteil des Moduls, die Platte IR-1055 sichert die Informationen über Eingänge und Ausgänge. Die Datenstruktur ist aus dem Paneel *Einstellung V/V* in der Umgebung Mosaic ersichtlich (Bild 2.1.8, Ikone ).

Zu den Strukturposten sind symbolische Namen zugeteilt, die für die Platte IR-1055 immer mit den Zeichen *r0\_p3\_* beginnen. In der Spalte *Kompletter Eintrag* wird immer der konkrete symbolische Name für den gegebenen Posten aufgeführt. Wenn wir die Daten im Benutzerprogramm verwenden möchten, verwenden wir entweder diesen symbolischen Namen oder in die Spalte *Alias* schreiben wir unseren symbolischen Namen ein, die wir dann benutzen können. In keinem Fall benutzen wir absolute Rechengrößen, weil die sich nach einer neuen Übersetzung des Benutzerprogramms ändern können.

## 2. Module PLC FOXTROT

Struktura dat	Úplný zápis	Alias	Svorka
DI : TBIN_8DI	r0_p3_DI		
DI0 : BOOL	r0_p3_DI~DI0		A2
DI1 : BOOL	r0_p3_DI~DI1		A3
DI2 : BOOL	r0_p3_DI~DI2		A4
DI3 : BOOL	r0_p3_DI~DI3		A5
DI4 : BOOL	r0_p3_DI~DI4		A6
DI5 : BOOL	r0_p3_DI~DI5		A7
DI6 : BOOL	r0_p3_DI~DI6		A8
DI7 : BOOL	r0_p3_DI~DI7		A9
DIP : TBIN_4DIP	r0_p3_DIP		
DI0 : BOOL	r0_p3_DIP~DI0		A2
DI1 : BOOL	r0_p3_DIP~DI1		A3
DI2 : BOOL	r0_p3_DIP~DI2		A4
DI3 : BOOL	r0_p3_DIP~DI3		A5
CNT_IN1 : TCNTF_IN	r0_p3_CNT_IN1		
SCNT : UINT	r0_p3_CNT_IN1~SCNT		
VALA : UDINT	r0_p3_CNT_IN1~VALA		
VALB : UDINT	r0_p3_CNT_IN1~VALB		
CNT_IN2 : TCNTF_IN	r0_p3_CNT_IN2		
AIO : TAI	r0_p3_AIO		
STAT : TAIStat	r0_p3_AIO~STAT		
UNF : BOOL	r0_p3_AIO~STAT~UNF		
UNR : BOOL	r0_p3_AIO~STAT~UNR		
OVR : BOOL	r0_p3_AIO~STAT~OVR		
OVF : BOOL	r0_p3_AIO~STAT~OVF		
FLS : BOOL	r0_p3_AIO~STAT~FLS		
CHC : BOOL	r0_p3_AIO~STAT~CHC		
FS : INT	r0_p3_AIO~FS		
ENG : REAL	r0_p3_AIO~ENG		
PCT : REAL	r0_p3_AIO~PCT		
A11 : TAI	r0_p3_A11		
A12 : TAI	r0_p3_A12		
A13 : TAI	r0_p3_A13		
DO : TBIN_6DO	r0_p3_DO		
D00 : BOOL	r0_p3_DO~D00		
D01 : BOOL	r0_p3_DO~D01		
D02 : BOOL	r0_p3_DO~D02		
D03 : BOOL	r0_p3_DO~D03		
D04 : BOOL	r0_p3_DO~D04		
D05 : BOOL	r0_p3_DO~D05		
CNT_OUT1 : TCNTF_OUT	r0_p3_CNT_OUT1		
CCNT : UINT	r0_p3_CNT_OUT1~CCNT		
SET : UDINT	r0_p3_CNT_OUT1~SET		
CNT_OUT2 : TCNTF_OUT	r0_p3_CNT_OUT2		

Bild 2.1.8 Struktur der Daten der Platte IR-1055

**Eingangsdaten**

DI - Binarwerte der Eingänge (8x Typ „bool“)

	DI7	DI6	DI5	DI4	DI3	DI2	DI1	DI0
<i>Bit</i>	.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0

DI0 - DI3 – die auch für Zähler verwendbare Binäreingänge

DI4 - DI7 – die auch für Analogmessungen verwendbare Binäreingänge

DIP - Binarwerte der Eingänge mit Entdeckung der Kurzpulse (8x Typ „bool“)

	0	0	0	0	DIP3	DIP2	DIP1	DIP0
<i>Bit</i>	.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0

DIP0 - DIP3 – Werte der Eingänge DI0 - DI3 mit künstlicher Verlängerung des gewählten Niveaus in die Umdrehung (Entdeckung der Kurzpulse)

CNT\_IN1 - Objekt der Eingänge des Zählers 1 (Struktur *TCNTF\_IN*)

CNT\_IN1~SCNT – Zustandswort des Zählers 1 (16x Typ „bool“)

	0	0	0	EPS	EMD	ENI	EG	EV
<i>Bit</i>	.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0

	0	0	0	EPSB	0	0	0	EVB
<i>Bit</i>	.15	.14	.13	.12	.11	.10	.9	.8

EV - 1 - Anzeichen der aktiven Kante an DI0 (gemäß Betriebszustand)

EG - 1 - Anzeichen der aktiven Kante an DI1 (gemäß Betriebszustand)

ENI - 1 - Anzeichen der aktiven Kante an DI2 (gemäß Betriebszustand)

EMD - 1 - Anzeichen der aktiven Kante an DI3 (gemäß Betriebszustand)

EPS - 1 - Anzeichen für Erreichen der Vorwahl

EVB - 1 - Anzeichen der aktiven Kante an DI1 (Zähler B)

EPSB - 1 - Anzeichen für Erreichen der Vorwahl (Zähler B)

CNT\_IN1~VALA - erster Eingangswert - Interpretation gemäß Betriebszustand des Zählers (Typ *udint*)

- Wert des Zählers 1 (Zähler und IRC)

- Zeit, wenn der Eingang im Zustand log.1 ist (Messung der Pulslänge)

- Periode oder Phasenverschiebung (Messung der Periode)

CNT\_IN1~VALB - zweiter Eingangswert- Interpretation gemäß Betriebszustand des Zählers (Typ *udint*)

- Wert des Zählers 1B (Paar der Zähler)

- erfasster Wert (Zähler und IRC mit Erfassung und Die Rücksetzung )

- Zeit, wenn der Eingang im Zustand log.0 ist (Messung der Pulslänge)

CNT\_IN2 - Objekt der Eingänge des Zählers 2 (Struktur *TCNTF\_IN*)

CNT\_IN2~SCNT – Zustandswort des Zählers 2 (16x Typ „bool“)

	0	0	0	EPS	0	0	EG	EV
<i>Bit</i>	.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0

	0	0	0	EPSB	0	0	0	EVB
<i>Bit</i>	.15	.14	.13	.12	.11	.10	.9	.8

EV - 1 - Anzeichen der aktiven Kante an DI2 (gemäß Betriebszustand)

EG - 1 - Anzeichen der aktiven Kante an DI3 (gemäß Betriebszustand)

## 2. Module PLC FOXTROT

- EPS - 1 - Anzeichen für Erreichen der Vorwahl
- EVB - 1 - Anzeichen der aktiven Kante anDI3 (Zähler B)
- EPSB - 1 - Anzeichen für Erreichen der Vorwahl (Zähler B)

CNT\_IN2~VALA – Wert des Zählers 2 (Typ udint)

CNT\_IN2~VALB - Wert des Zählers 2B (Paar der Zähler - Typ udint)

AI0, AI1, AI2, AI3 – Objekte der Analogeingänge AI0 - AI3 (Struktur TA)

AIn~SAI - Zustandswort des Analogeinganges AIn (16x Typ „bool“)

	0	0	0	FLS	OVF	OVR	0	0
<b>Bit</b>	.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0

	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Bit</b>	.15	.14	.13	.12	.11	.10	.9	.8

- FLS - 1 – ungültiger Wert des Azimuts (beim Anlauf des Moduls nach dem Einschalten)
- OVF - 1 – Überladung des Bereiches (Eingangsgröße hat den Sollbereich um 5% überschreitet)
- OVR - 1 – Überschreitung des Bereiches (Eingangsgröße hat den Sollbereich überschreitet)

AIn~FS - Wert des Analogeinganges AIn (Typ int)  
 Dem minimalen Wert der Eingangsgröße entspricht der Wert 0, dem maximalen Wert dann 31500, wobei es gültig ist, dass 100% des Sollbereiches des Analogeinganges dem Wert *FS* = 30000 entspricht.

AIn~ENG - Wert des Analogeinganges AIn (Typ real)  
 Wert der gemessenen Spannung in Volt.

AIn~PCT - Wert des Analogeinganges AIn (Typ real)  
 Prozentuelle Beziehung zwischen dem gemessenen und nominalem Wert des Analogeinganges. Es gilt: für den Wert *FS* = 0 ist *PCT* = 0% und für den Wert *FS* = 30000 ist *PCT* = 100%.

### Ausgangsdaten

DO - Binarwerte der Ausgänge (8x Typ „bool“)

	0	0	DO5	DO4	DO3	DO2	DO1	DO0
<b>Bit</b>	.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0

DO0 - DO5 - Relaisausgänge

CNT\_OUT1 - Objekt der Ausgänge des Zählers 1 (Struktur *TCNTF\_OUT*)

CNT\_OUT1~CCNT – Leitwort des Zählers 1 (16x Typ “bool”)

	0	FMD	MD	NI	FC	SET	RES	EN
<b>Bit</b>	.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0

	IN1	IN0	0	MOD	FCB	SETB	RESB	ENB
<b>Bit</b>	.15	.14	.13	.12	.11	.10	.9	.8

- EN - 0 - Zähler 1 steht  
       1 - Zähler 1 zählt
- RES - 1 – Reset des Zählers 1 und die Rücksetzung
- SET - 1 – Einstellen des Zählers 1 auf den Wert *SET*

- FC - 0 – Leerlauf des Zählers 1  
1 - Zähler 1 vom Erreichen des Wertes *SET* rücksetzen
- NI - 1 – Genehmigung der Erfassung des Signals NI
- MD - 1 - Genehmigung der Erfassung des Signals MD

## 2. Module PLC FOXTROT

---

- FMD - 0 - Zähler 1 vom Signal MD rücksetzen  
1 – aktuellen Wert des Zählers 1 in *VALB* vom Signal MD erfassen
- ENB - 0 - Zähler 1B steht  
1 - Zähler 1B zählt
- RESB - 1 - Reset des Zählers 1B und die Rücksetzung
- SETB - 1 - Einstellung des Zählers 1B auf den Wert *SET*
- FCB - 0 - Leerlauf des Zählers 1B  
1 - Zähler 1B vom Erreichen des Wertes *SET* rücksetzen
- MOD - 0 - Messung der Periode  
1 - Messung der Phasenverschiebung
- IN1-IN0 - Wahl des gemessenen Einganges für die Messung der Pulslänge oder Periode  
00 – Eingang DI0  
01 – Eingang DI1  
10 – Eingang DI2  
11 – Eingang DI3

CNT\_OUT1~SET – Vorwahl des Zählers 1

CNT\_OUT2 - Objekt der Ausgänge des Zählers 2 (Struktur *TCNTF\_OUT*)

CNT\_OUT2~CCNT – Leitwort des Zählers 2 (16x Typ "bool")

	0	0	0	0	FC	SET	RES	EN
<b>Bit</b>	.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0
	0	0	0	0	FCB	SETB	RESB	ENB
<b>Bit</b>	.15	.14	.13	.12	.11	.10	.9	.8

- EN - 0 - Zähler 2 steht  
1 - Zähler 2 zählt
- RES - 1 - Reset des Zählers 2 und die Rücksetzung
- SET - 1 - Einstellung des Zählers 2 auf den Wert *SET*
- FC - 0 - Leerlauf des Zählers 2  
1 - Zähler 2 vom Erreichen des Wertes *SET* rücksetzen
- ENB - 0 - Zähler 2B steht  
1 - Zähler 2B zählt
- RESB - 1 - Reset des Zählers 2B und die Rücksetzung
- SETB - 1 - Einstellung des Zählers 2B auf den Wert *SET*
- FCB - 0 - Leerlauf des Zählers 2B  
1 - Zähler 2B vom Erreichen des Wertes *SET* rücksetzen

CNT\_OUT2~SET – Vorwahl des Zählers 2

Das Verhalten einzelner Datenobjekte ist in nachstehendem Kapitel beschrieben.

### 2.1.2.6 Anlauf und Verhalten einzelner Datenobjekte des Moduls CP-1004

Der Peripherieteil des Moduls CP-1004 (Platte IR-1055) beinhaltet einen Block der Binäreingänge und Ausgänge, zwei Objekte der Zähler und einen Block der Analogeingänge.

Das Paneel für die Einstellung der Parameter der Platte IR-1055 ist im Manager des Projektes im Knoten *HW | Konfiguration HW* (Bild 2.1.9) zu öffnen. In dem Feld *Zentralmodul* in der Zeile I/O tippen wir mit der Mause auf die Ikone .

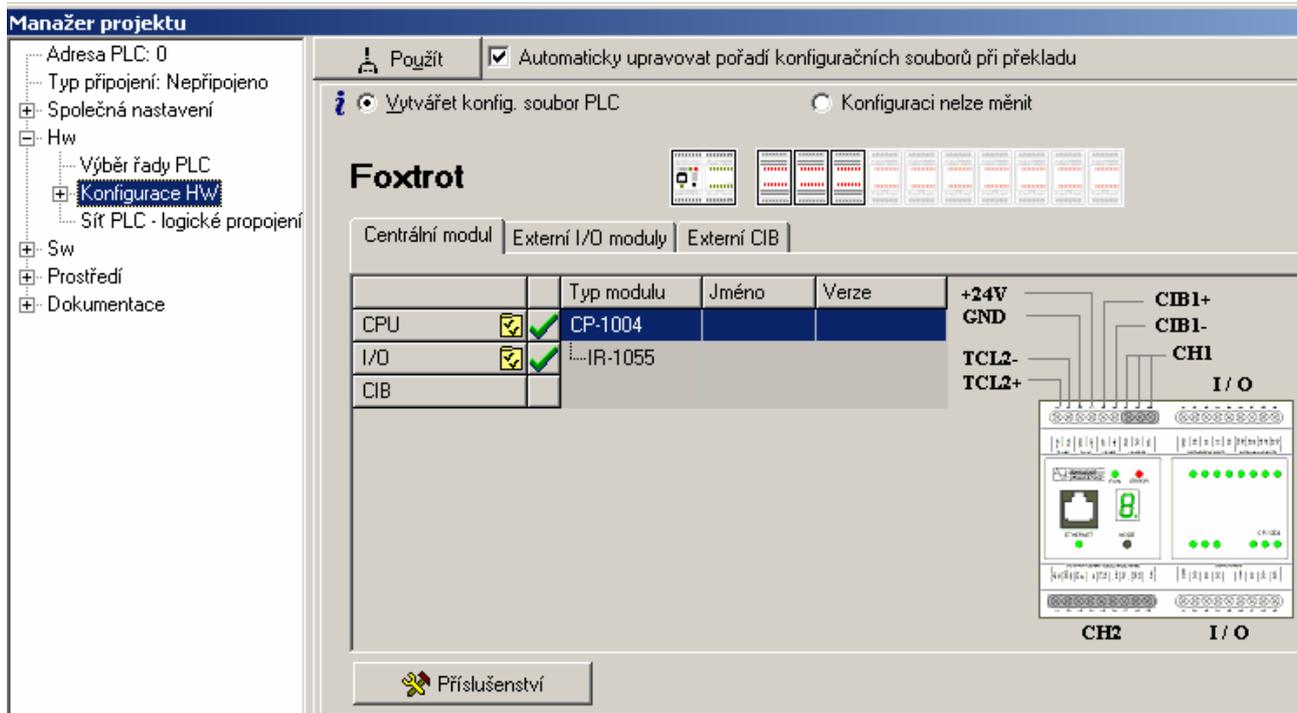


Bild 2.1.9 Konfiguration des Grundmoduls CP-1004

### Binareingänge

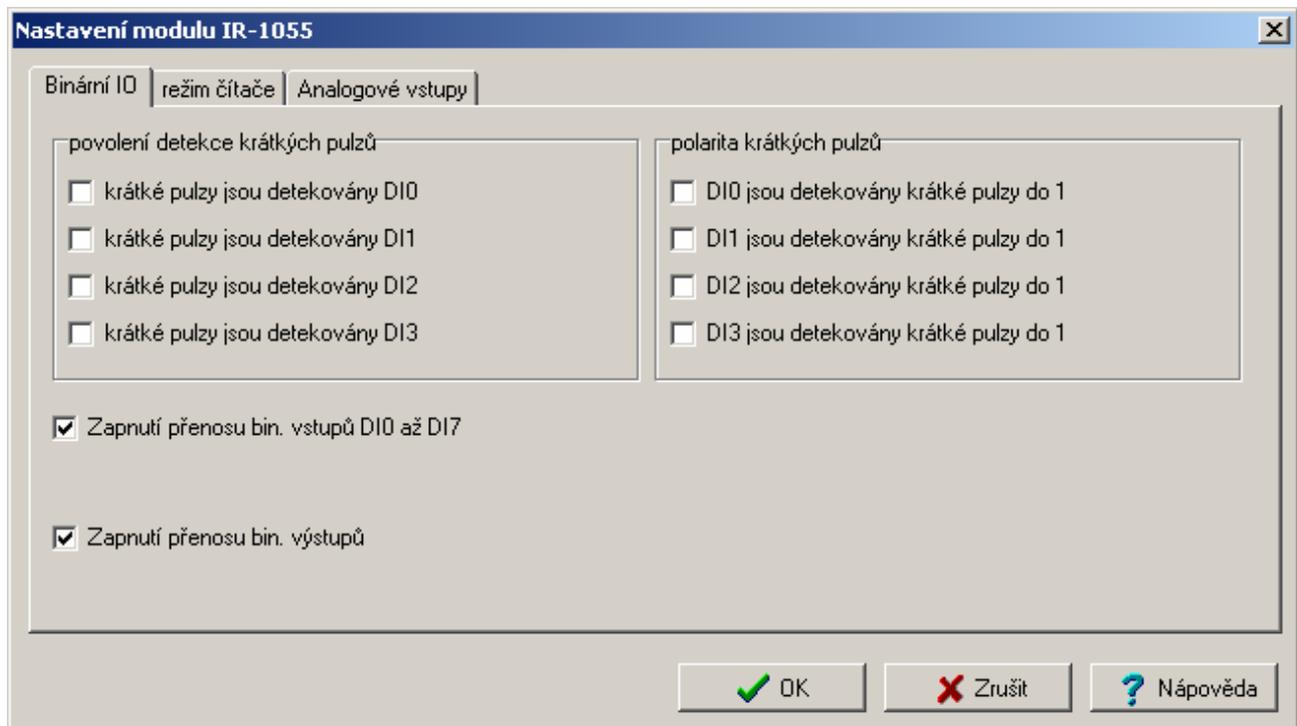


Bild 2.1.10 Konfiguration der Binareingänge und Ausgänge

Den Zustand der Binareingänge beinhaltet die Variable *DI*. Der Zustand aller acht Universaleingänge ist auch in den Fällen gültig, wenn die Eingänge für alternative

## 2. Module PLC FOXTROT

Funktionen verwendet sind (Erfassung der Kurzpulse, Eingänge für Zähler oder Analogeingänge).

Die Konfiguration der Binäreingänge befindet sich im Feld *Binär IO* (Bild 2.1.10). Mit Abhaken der Wahl *Einschalten der Übertragung der Binäreingänge DI0 bis DI7* ermöglichen wir die Übertragung der aktuellen Zustände der ganzen acht Eingänge in den Notizblock PLC. Wenn diese Wahl nicht abgehakt ist, werden entsprechende Werte nicht übertragen (sie erscheinen sich nicht im Notizblock PLC).

An Eingängen DI0 bis DI3 kann man die Funktion für die Erfassung der Kurzpulse für jeden Eingang besonders einschalten. Durch Abhaken der Wahl *Kurzpulse sind entdeckt* aktivieren wir die Funktion für die Erfassung des Kurzpulses (für den entsprechenden Eingang). Wenn die Wahl *Kurzpulse in 1 entdeckt* des entsprechenden Einganges abgehakt ist, ist die Funktion für die Erfassung des Kurzpulses in log.1 aktiviert (sonst ist die Funktion der Erfassung des Kurzpulses in log.0 aktiviert). Wenn eine Wahl nicht zugänglich ist, bedeutet es, dass der entsprechende Eingang mit der Funktion des Zählers besetzt ist.

Wenn wir das Eingangssignal haben, das sich überwiegend im Zustand log. 1 befindet und an dem sich die Pulse in log.0 erscheinen, die kürzer als die längst mögliche Zeit des Zyklus PLC sind, dann kann es zum Verlust dieser Pulse kommen, weil in PLC nur Zustände der Eingänge im Moment des Durchganges der Zentraleinheit durch die Umdrehung des Zyklus standardgemäß übertragen werden. Schalten wir die Entdeckung der Kurzpulse für den Zustand log.0 ein, dann sind an entsprechendem Eingang seine Änderungen entdeckt. Wenn sich am Eingang während des Zyklus der Wert log. 0 erscheint, wird er im Speicher des Moduls bis zu der nächsten Übertragung der Daten in die Zentraleinheit bleiben, obwohl sich am Eingang - in Moment der Datenübertragung - schon wieder der Wert log. 1 befindet.

Das Gleiche gilt analog auch für das Eingangssignal, das überwiegend im Zustand log.0 ist und auf ihm Kurzpulse inlog.1 erscheinen. Wir schalten die Entdeckung der Kurzpulse für den Zustand log.1 ein. Der kurzfristige Wert log.1 am Eingang wird bis zu der Zeit der Umdrehung des Zyklus verlängert.

Den Zustand der Eingänge mit eingeschalteter Entdeckung der Kurzpulse beinhaltet die Variable *DIP*.

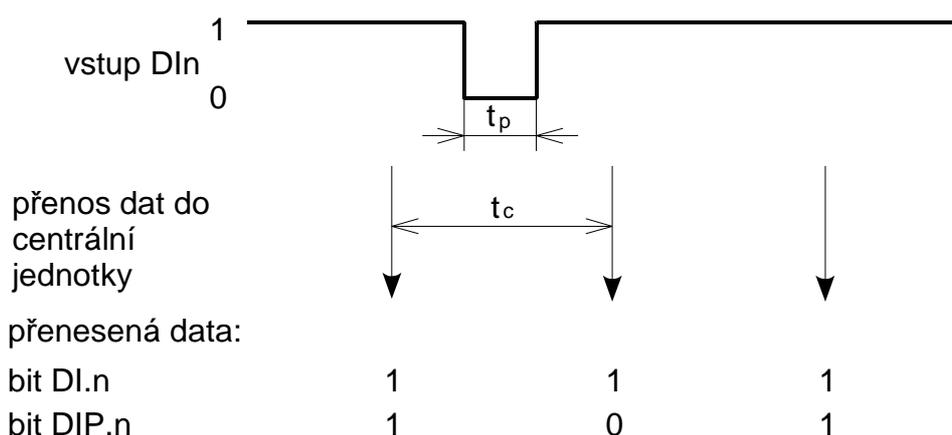


Bild 2.1.11 Funktion der Entdeckung der Kurzpulse in log.0  
 $t_p$  - Pulsbreite,  $t_c$  = Zykluszeit PLC

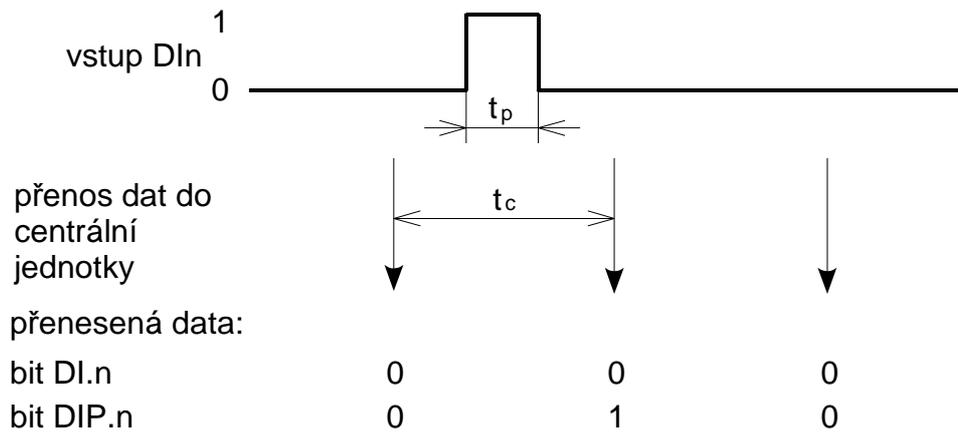
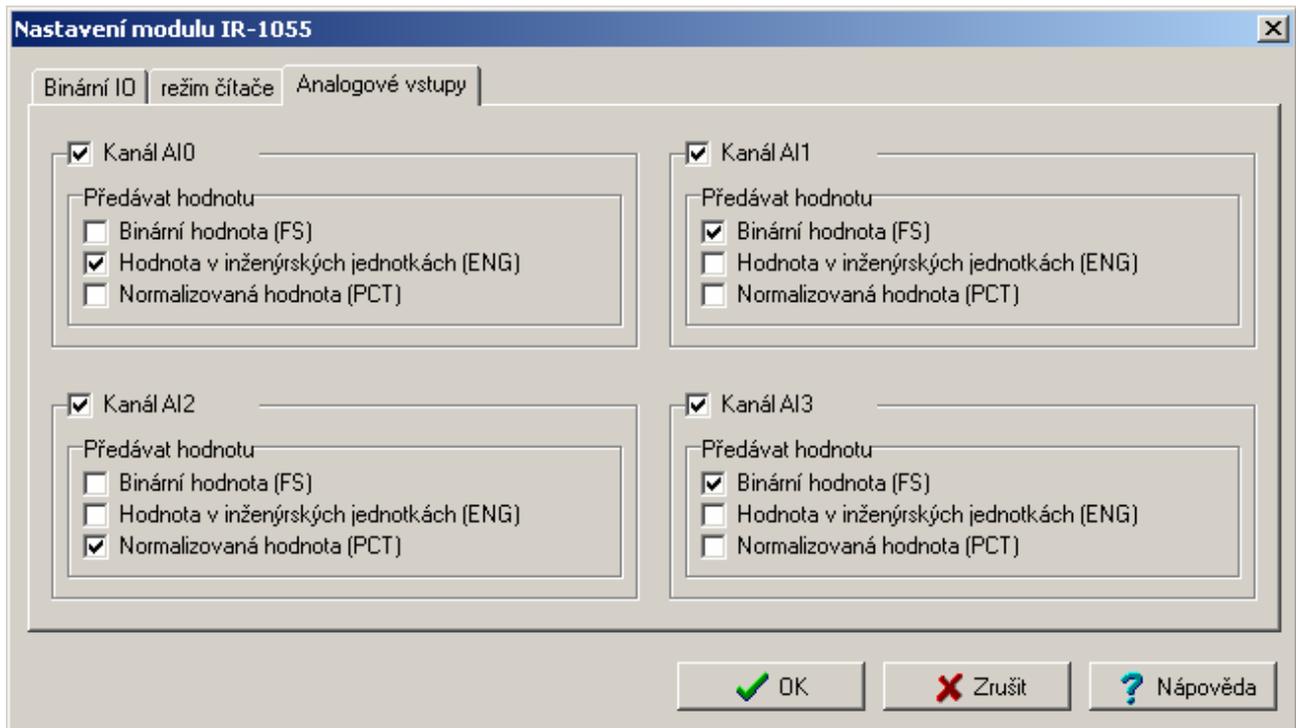


Bild 2.1.12 Funktion der Entdeckung der Kurzpulse in log. 1  
 $t_p$  - Pulsbreite,  $t_c$  = Zykluszeit PLC

### Binarausgänge

Den Zustand der Binarausgänge beinhaltet die Variable *DO*. Die Konfiguration der Binarausgänge befindet sich im Feld *Binär IO* (Bild 2.1.10). Mit Abhaken der Wahl *Einschaltung der Übertragung der Binarausgänge* ermöglichen wir die Übertragung der aktuellen Zustände der sechs Ausgänge aus dem Notizblock PLC in das Modul. Wenn diese Wahl nicht abgehakt ist, werden entsprechende Werte nicht übertragen und die Ausgänge nicht eingestellt.

### Analogeingänge



*Bild 2.1.13 Konfiguration der Analogeingänge*

Das Modul CP-1004 beinhaltet 4 Analogeingänge AI0 bis AI3, die einen festen Messbereich 0 bis 10 V besitzen. Jeder Eingang hat vier Variablen *SAI*, *FS*, *ENG* und *PCT*. Den Status *SAI* übertragen wir immer, zwischen Variablen *FS*, *ENG* und *PCT* wählen wir eine Variable - je nachdem welche Interpretation des gemessenen Wertes verlangt wird. Die Konfiguration der Analogeingänge befindet sich im Feld *Analogeingänge* (Bild 2.1.13).

Der vermittelte Wert in der Variablen *FS* ist eine veränderliche Größe des Typs „int“. Dem minimalen Wert der unipolaren Eingangsgröße entspricht der Wert 0, dem maximalen Wert dann 31500. Dabei ist die Beziehung gültig, dass 100% des Nominalbereiches des Analogeinganges dem Wert *FS* = 30000 entspricht.

Der vermittelte Wert in der Variablen *ENG* ist die Variable des Typs „real“ und stellt direkt die Spannung in Volt dar.

Der vermittelte Wert in der Variablen *PCT* ist die Variable des Typs „real“ und drückt die prozentuale Beziehung zwischen dem gemessenen und nominalen Wert des Analogeinganges aus. Die Variable *PCT* ist zu Variablen *FS* bezogen. Es gilt: für den Wert *FS* = 0 ist *PCT* = 0% und für den Wert *FS* = 30000 ist *PCT* = 100%. Die Variable *PCT* kann den maximalen Wert von 105% erreichen, was dem Wert *FS* = 31500 entspricht.

Tabelle 2.1.9 Vermittelte Werte der Analogeingänge des Moduls CP-1004

Gemessener Wert	Variable				
	SAI	FS	ENG	PCT	
> 10,5 V	\$000C	31500	10,5	105	Überladung des Bereiches
10,5 V	\$0004	31500	10,5	105	
:	\$0004	:	:	:	Überschreitung des Bereiches
10 V	\$0000	30000	10	100	Sollbereich
:	\$0000	:	:	:	
0 V	\$0000	0	0	0	

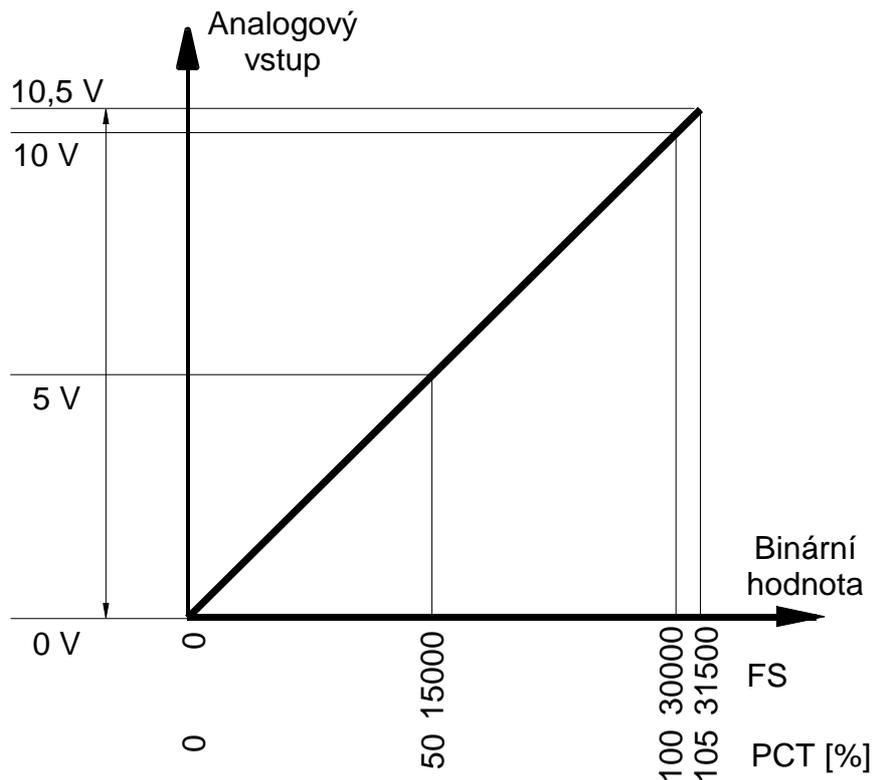


Bild 2.1.14 Spannungsbereich der Analogeingänge des Moduls CP-1004

### Zähler

Das Modul beinhaltet zwei Objekte der Zähler, die Eingänge D10 bis D13 benutzen und können in mehrere Betriebszustände eingestellt werden. Diese Betriebszustände kann man grundsätzlich in zwei Gruppen teilen. Die erste Gruppe stellen Betriebszustände dar, die immer zwei Eingänge benutzen. Das erste Objekt des Zählers verwendet die Eingänge D10 und D11, das zweite Objekt des Zählers verwendet die Eingänge D12 bis D13. Beide Objekte der Zähler können in beliebigen Betriebszustand aus dieser Gruppe eingestellt werden. Jedes kann dann in anderem Betriebszustand arbeiten.

Die Gruppe der Hauptbetriebszustände der Objekte der Zähler bilden folgende Betriebszustände:

- ◆ Kein Zähler
- ◆ Ein Einrichtungszähler
- ◆ Zwei Einrichtungszähler
- ◆ Zweirichtungszähler
- ◆ Zähler mit Richtungssteuerung

### ◆ Grundlegender IRC

Die zweite Gruppe der Betriebszustände der Objekte der Zähler bilden folgende Betriebszustände:

- ◆ Zweirichtungszähler mit Rücksetzung und Erfassung
- ◆ Zähler mit Richtungssteuerung und mit Rücksetzung und Erfassung
- ◆ IRC mit Rücksetzung und Erfassung
- ◆ Messung der Pulslänge
- ◆ Messung der Periode und der Phasenverschiebung

Diese Betriebszustände benutzen alle vier Eingänge DI0 bis DI3 und können nur im ersten Objekt des Zählers eingestellt werden. Das zweite Objekt ist immer ausgeschaltet. Die Konfiguration der Zähler befindet sich im Feld *Betriebszustand des Zählers* (Bild 2.2.15).

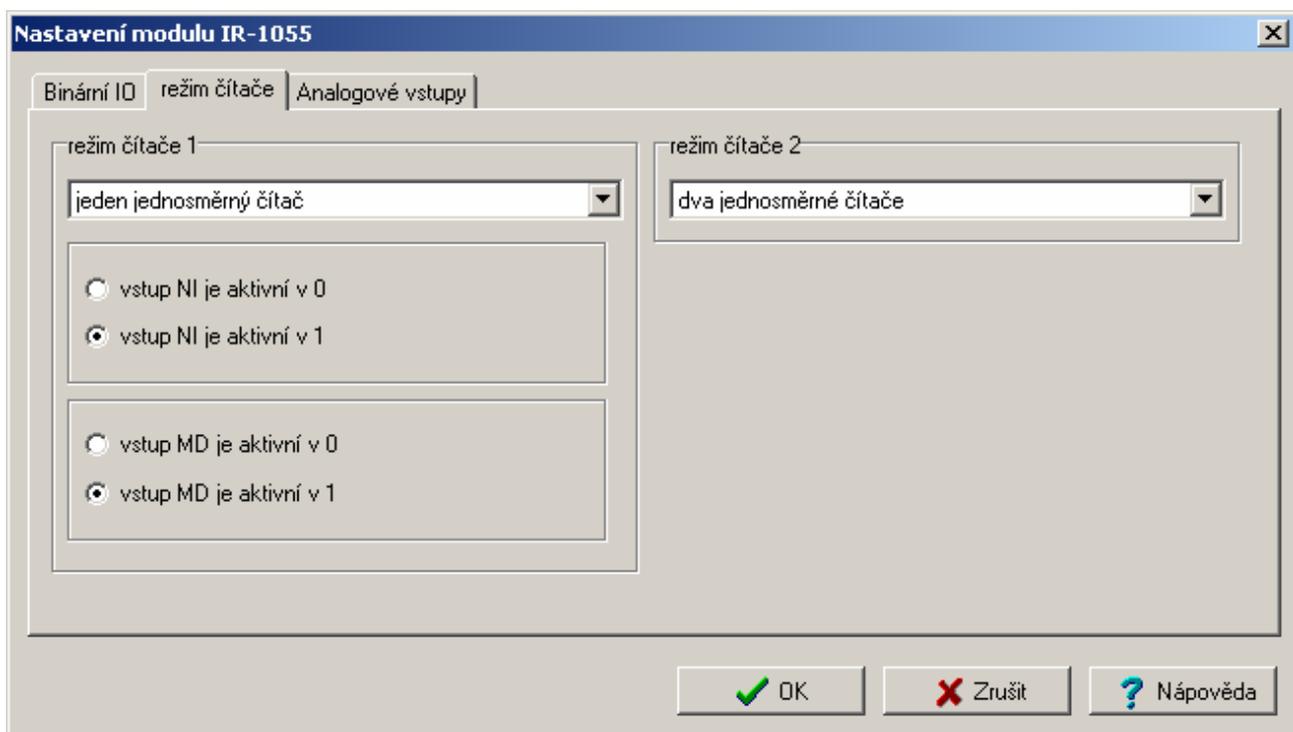


Bild 2.1.15 Konfiguration der Zähler

Für Betriebszustände des Zählers aus der zweiten Gruppe kann man die Polarität der Signale NI und MD einstellen. Wenn wir die Wahl „Eingang NI ist aktiv in 1“ einschalten, wird als Anlaufkante der Übergang des Signals aus dem Zustand 0 in den Zustand 1 genommen. Das gleiche gilt auch für das Signal MD.

In folgenden Abschnitten wird die Funktion einzelner Betriebszustände der Objekte der Zähler beschrieben.

### Ein Einrichtungszähler

Das Objekt des Zählers beinhaltet einen Einrichtungszähler der Außenereignisse (Variable *VALA*), der mit dem Zählengang *UP* (DI0 eventuell DI2) und der Vorwahl (Variable *SET*) ausgestattet ist.

Wenn sich am Eingang *UP* die Anlaufkante erscheint, erhöht der Zähler seinen Inhalt um 1 und im Zustandswort wird sich im Bit *PS log. 1* für die Zeit eines PLC Zyklus erscheinen – als Anzeichen der Anlaufkante am Eingang. Wenn der resultierende Inhalt des Zählers mit dem Inhalt der Variablen *SET* identisch ist, erscheint im Zustandswort

im Bit *PS* log.1 für die Zeit eines PLC Zyklus – als Anzeichen für das Erreichen der Vorwahl. Wenn im Leitwort das Bit *FC* auf log.1 eingestellt ist, wird der Inhalt des Zählers automatisch gelöscht.

Mit Hilfe des Leitwortes ist auch der Lauf des Zählers (Bit *EN*) zu steuern, der Zähler zu löschen (Bit *RES*) oder der Inhalt auf den Wert in der Variablen *SET* einzustellen (Bit *SET*).

## 2. Module PLC FOXTROT

### SCNT – Zustandswort des Zählers

0	0	0	PS	0	0	0	EV
.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0

0	0	0	0	0	0	0	0
.15	.14	.13	.12	.11	.10	.9	.8

EV - 1 - Anzeichen der Anlaufkante am Eingang UP

PS - 1 - Anzeichen für das Erreichen der Vorwahl

### CCNT – Leitwort des Zählers

0	0	0	0	FC	SET	RES	EN
.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0

0	0	0	0	0	0	0	0
.15	.14	.13	.12	.11	.10	.9	.8

EN 0 - Zähler steht

1 - Zähler zählt

RES 1 - Reset des Zählers und die Rücksetzung

SET 1 - Einstellung des Zählers auf den Wert der Variablen *SET*

FC 0 – Leerlauf des Zählers

1 - Rücksetzung des Zählers beim Erreichen des Wertes der Variablen *SET*

### Zwei Einrichtungszähler

Das Objekt des Zählers beinhaltet zwei Einrichtungszähler der Außenereignisse (Variablen *VALA* a *VALB*), die mit Zählereingängen UP (DI0 eventuell DI2) und UPB (DI1 eventuell DI3) und gemeinsamer Vorwahl (Variable *SET*) ausgestattet sind.

Wenn sich am Eingang UP die Anlaufkante erscheint, erhöht der Zähler A den Inhalt um 1 und im Zustandswort wird sich im Bit *EV* für die Zeit eines PLC Zyklus log.1 erscheinen – als Anzeichen der Anlaufkante am Eingang. Wenn der resultierende Inhalt des Zählers A mit dem Inhalt der Variablen *SET* identisch ist, erscheint im Zustandswort im Bit *PS* log.1 für die Zeit eines PLC Zyklus – als Anzeichen für das Erreichen der Vorwahl. Wenn im Leitwort das Bit *FC* auf log.1 eingestellt ist, wird der Inhalt des Zählers automatisch gelöscht.

Analog, wenn sich am Eingang UPB die Anlaufkante erscheint, erhöht der Zähler B seinen Inhalt um 1 und im Zustandswort wird sich im Bit *EVB* log.1 für die Zeit eines PLC Zyklus erscheinen - als Anzeichen der Anlaufkante am Eingang. Wenn der resultierende Inhalt des Zählers B mit dem Inhalt der Variablen *SET* identisch ist, erscheint im Zustandswort im Bit *PSB* log.1 für die Zeit eines PLC Zyklus – als Anzeichen für das Erreichen der Vorwahl. Wenn im Leitwort das Bit *FCB* auf log.1 eingestellt ist, wird der Inhalt des Zählers automatisch gelöscht.

Mit Hilfe des Leitwortes ist auch der Lauf der Zähler (Bit *EN* und Bit *ENB*) zu steuern, der Zähler zu löschen (Bis *RES* und Bit *RESB*) oder der Inhalt auf den Wert in der Variablen *SET* einzustellen (Bit *SET* und Bit *SETB*). Die Variable *SET* ist zwar für beide Zähler gemeinsam, aber der Inhalt ist während des Laufes jederzeit zu ändern.

### SCNT – Zustandswort des Zählers

0	0	0	0	0	0	0	EV
.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0

0	0	0	0	0	0	0	EVB
.15	.14	.13	.12	.11	.10	.9	.8

- EV - 1 - Anzeichen der Anlaufkante am Eingang UP
- PS - 1 - Anzeichen für das Erreichen der Vorwahl durch den Zähler A
- EVB - 1 - Anzeichen der Anlaufkante am Eingang UPB
- PSB - 1 - Anzeichen für das Erreichen der Vorwahl durch den Zähler B

**CCNT – Leitwort des Zählers**

0	0	0	0	FC	SET	RES	EN
.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0

0	0	0	0	FCB	SETB	RESB	ENB
.15	.14	.13	.12	.11	.10	.9	.8

- EN 0 - Zähler A steht  
1 - Zähler A zählt
- RES 1 - Reset des Zählers A und die Rücksetzung
- SET 1 - Einstellung des Zählers A auf den Wert der Variablen *SET*
- FC 0 - Leerlauf des Zählers A  
1 - Rücksetzung des Zählers A beim Erreichen des Wertes der Variablen *SET*
- ENB 0 - Zähler B steht  
1 - Zähler B zählt
- RESB 1 - Reset des Zählers B und die Rücksetzung
- SETB 1 - Einstellung des Zählers B auf den Wert der Variablen *SET*
- FCB 0 - Leerlauf des Zählers B  
1 - Rücksetzung des Zählers B beim Erreichen des Wertes der Variablen *SET*

**Zweirichtungszähler**

Das Objekt des Zählers beinhaltet einen Zweirichtungszähler der Außenereignisse (Variable *VALA*), der mit Zählereingängen UP (DI0 eventuell DI2), DOWN (DI1 eventuell DI3) und der Vorwahl (Variable *SET*) ausgestattet ist.

Wenn sich am Eingang UP die Anlaufkante erscheint, erhöht der Zähler seinen Inhalt um 1 und im Zustandswort wird sich im Bit *EV* log. 1 für die Zeit eines PLC Zyklus erscheinen – als Anzeichen der Anlaufskante am Eingang. Wenn sich am Eingang DOWN die Anlaufkante erscheint, senkt der Zähler seinen Inhalt um 1 und im Zustandswort wird im Bit *EG* log.1 für die Zeit eines PLC Zyklus erscheinen – als Anzeichen der Anlaufskante am Eingang. Wenn der resultierende Inhalt des Zählers mit dem Inhalt der Variablen *SET* identisch ist, erscheint im Zustandswort im Bit *PS* log.1 für die Zeit eines PLC Zyklus – als Anzeichen für das Erreichen der Vorwahl. Wenn im Leitwort das Bit *FC* auf log.1 eingestellt ist, wird der Inhalt des Zählers automatisch gelöscht.

Mit Hilfe des Leitwortes ist auch der Lauf des Zählers (Bit *EN*) zu steuern, der Zähler zu löschen (Bit *RES*) oder der Inhalt auf den Wert in der Variablen *SET* einzustellen (Bit *SET*).

**SCNT – Zustandswort des Zählers**

0	0	0	PS	0	0	EG	EV
.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0

0	0	0	0	0	0	0	0
.15	.14	.13	.12	.11	.10	.9	.8

- EV - 1 - Anzeichen der Anlaufkante am Eingang UP
- EG - 1 - Anzeichen der Anlaufkante am Eingang DOWN
- PS - 1 - Anzeichen für das Erreichen der Vorwahl

### CCNT - Leitwort des Zählers

0	0	0	0	FC	SET	RES	EN
.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0
0	0	0	0	0	0	0	0
.15	.14	.13	.12	.11	.10	.9	.8

- EN     0 - Zähler steht  
          1 - Zähler zählt
- RES    1 - Reset des Zählers und die Rücksetzung
- SET    1 - Einstellung des Zählers auf den Wert der Variablen *SET*
- FC     0 - Leerlauf des Zählers  
          1 - Rücksetzung des Zählers beim Erreichen des Wertes der Variablen *SET*

### Zähler mit Richtungssteuerung

Das Objekt des Zählers beinhaltet einen Zweirichtungszähler der Außenereignisse (Variable *VALA*), der mit dem Zähl Eingang CLK (DI0 eventuell DI2), dem Eingang für die Bestimmung der Richtung der Zählung DIR (DI1 eventuell DI3) und der Vorwahl (Variable *SET*) ausgestattet ist.

Wenn sich am Eingang CLK die Anlaufkante erscheint, dann wenn der Eingang DIR das Niveau log.1 hat, erhöht der Zähler seinen Inhalt um 1. Wenn der Eingang DIR das Niveau log.0 hat, senkt der Zähler seinen Inhalt um 1. Im Zustandswort wird sich im Bit *EV* log. 1 für die Zeit eines PLC Zyklus erscheinen – als Anzeichen der Anlaufkante am Eingang. Wenn der resultierende Inhalt des Zählers mit dem Inhalt der Variablen *SET* identisch ist, erscheint im Zustandswort im Bit *PS* log.1 für die Zeit eines PLC Zyklus – als Anzeichen für das Erreichen der Vorwahl. Wenn im Leitwort das Bit *FC* auf log.1 eingestellt ist, wird der Inhalt des Zählers automatisch gelöscht.

Mit Hilfe des Leitwortes ist auch der Lauf des Zählers (Bit *EN*) zu steuern, der Zähler zu löschen (Bit *RES*) oder der Inhalt auf den Wert in der Variablen *SET* einzustellen (Bit *SET*).

### SCNT - Zustandswort des Zählers

0	0	0	PS	0	0	0	EV
.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0
0	0	0	0	0	0	0	0
.15	.14	.13	.12	.11	.10	.9	.8

- EV    - 1 - Anzeichen der Anlaufkante am Eingang CLK
- PS    - 1 - Anzeichen für das Erreichen der Vorwahl

### CCNT - Leitwort des Zählers

0	0	0	0	FC	SET	RES	EN
.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0
0	0	0	0	0	0	0	0
.15	.14	.13	.12	.11	.10	.9	.8

- EN     0 - Zähler steht  
          1 - Zähler zählt
- RES    1 - Reset des Zählers und die Rücksetzung
- SET    1 - Einstellung des Zählers auf den Wert der Variablen *SET*
- FC     0 - Leerlauf des Zählers  
          1 – Rücksetzung des Zählers beim Erreichen des Wertes der Variablen *SET*

## Grundlegender IRC

Das Objekt des Zählers ermöglicht den inkrementalen Positionssensor mit den Ausgängen mit geöffnetem Kollektor (Variable *VALA*) anzuschließen. In diesem Betriebszustand kann man beide Spuren V (DI0 eventuell DI2) und G (DI1 eventuell DI3) anschließen. Der Rücksetzimpuls wird nicht angeschlossen. Zur Verfügung steht auch die Vorwahl (Variable *SET*).

Wenn der Inhalt des Zählers mit dem Inhalt der Variablen *SET* identisch ist, wird im Zustandswort im Bit *PS* log.1 für die Zeit eines PLC Zyklus erscheinen – als Anzeichen für das Erreichen der Vorwahl. Wenn im Leitwort das Bit *FC* auf log.1 eingestellt ist, wird der Inhalt des Zählers automatisch gelöscht.

Mit Hilfe des Leitwortes ist auch der Lauf des Zählers (Bit *EN*) zu steuern, der Zähler zu löschen (Bit *RES*) oder der Inhalt auf den Wert in der Variablen *SET* einzustellen (Bit *SET*).

### SCNT - Zustandswort des Zählers

0	0	0	PS	0	0	EG	EV
.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0
0	0	0	0	0	0	0	0
.15	.14	.13	.12	.11	.10	.9	.8

- EV - 1 - Anzeichen der Anlaufkante am Eingang UP
- EG - 1 - Anzeichen der Anlaufkante am Eingang DOWN
- PS - 1 - Anzeichen für das Erreichen der Vorwahl

### CCNT - Leitwort des Zählers

0	0	0	0	FC	SET	RES	EN
.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0
0	0	0	0	0	0	0	0
.15	.14	.13	.12	.11	.10	.9	.8

- EN 0 - Zähler steht  
1 - Zähler zählt
- RES 1 - Reset des Zählers und die Rücksetzung
- SET 1 - Einstellung des Zählers auf den Wert der Variablen *SET*
- FC 0 - Leerlauf des Zählers  
1 - Rücksetzung des Zählers beim Erreichen des Wertes der Variablen *SET*

## Zweirichtungszähler mit Rücksetzung und Erfassung

Das Objekt des Zählers beinhaltet einen Zweirichtungszähler der Außenereignisse (Variable *VALA*), der mit Zählereingängen UP (DI0), DOWN (DI1), dem Abgleicheingang CLR (DI2), dem Erfassungseingang CAP (DI3) und der Vorwahl (Variable *SET*) ausgestattet ist. Dieser Betriebszustand ist nur am ersten Objekt des Zählers einzustellen. Das zweite Objekt muss ausgeschaltet werden.

Wenn sich am Eingang UP die Anlaufkante erscheint, erhöht der Zähler seinen Inhalt um 1 und im Zustandswort wird sich im Bit *EV* log. 1 für die Zeit eines PLC Zyklus erscheinen – als Anzeichen der Anlaufkante am Eingang. Wenn sich am Eingang DOWN die Anlaufkante erscheint, senkt der Zähler seinen Inhalt um 1 und im Zustandswort im Bit *EG* wird log.1 für die Zeit eines PLC Zyklus erscheinen - Anzeichen der Anlaufkante am Eingang. Wenn der resultierende Inhalt des Zählers mit dem Inhalt der Variablen *SET* identisch ist, erscheint im Zustandswort im Bit *PS* log.1 für die Zeit eines PLC Zyklus – als

## 2. Module PLC FOXTROT

Anzeichen für das Erreichen der Vorwahl. Wenn im Leitwort das Bit *FC* auf log.1 eingestellt ist, wird der Inhalt des Zählers automatisch gelöscht.

Wenn sich am Eingang *CLR* die Kante in dem Niveau erscheint, das bei der Konfiguration des Zählers als aktiv gewählt wurde, wird der Inhalt des Zählers einfach dann gelöscht, wenn im Leitwort das Bit *NI* auf log.1 eingestellt ist.

Der Eingang *CAP* ist ein Mehrzweckeingang. Man kann ihn für die Rücksetzung des Zählers und auch für die Erfassung des Wertes verwenden. Als Umschalter dieser Funktionen dient das Bit *FMD* im Leitwort.

Wenn sich am Eingang *CAP* die Kante in dem Niveau erscheint, das bei der Konfiguration des Zählers als aktiv gewählt wurde, wird der aktuelle Inhalt des Zählers in die Variable *VALB* dann kopiert, wenn im Zustandswort die Bits *MD* und *FMD* auf log.1 eingestellt sind.

Wenn sich am Eingang *CAP* die Kante in dem Niveau erscheint, das bei der Konfiguration des Zählers als aktiv gewählt wurde, wird der Inhalt des Zählers einfach dann gelöscht, wenn im Leitwort das Bit *MD* auf log.1 und *FMD* auf log.0 eingestellt ist.

Mit Hilfe des Leitwortes ist auch der Lauf des Zählers (Bit *EM*) zu steuern, der Zähler zu löschen (Bit *RES*) oder der Inhalt auf den Wert in der Variablen *SET* einzustellen (Bit *SET*).

### SCNT - Zustandswort des Zählers

0	0	0	PS	EMD	ENI	EG	EV
.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0
0	0	0	0	0	0	0	0
.15	.14	.13	.12	.11	.10	.9	.8

- EV - 1 - Anzeichen der Anlaufkante am Eingang UP
- EG - 1 - Anzeichen der Anlaufkante am Eingang DOWN
- ENI - 1 - Anzeichen der aktiven Kante am Eingang CLR
- EMD - 1 - Anzeichen der aktiven Kante am Eingang CAP
- PS - 1 - Anzeichen für das Erreichen der Vorwahl

### CCNT - Leitwort des Zählers

0	FMD	MD	NI	FC	SET	RES	EN
.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0
0	0	0	0	0	0	0	0
.15	.14	.13	.12	.11	.10	.9	.8

- EN 0 - Zähler steht  
1 - Zähler zählt
- RES 1 - Reset des Zählers und die Rücksetzung
- SET 1 - Einstellung des Zählers auf den Wert der Variablen *SET*
- FC 0 - Leerlauf des Zählers  
1 - Rücksetzung des Zählers beim Erreichen des Wertes der Variablen *SET*
- NI 1 - Genehmigung des Einganges CLR
- MD 1 - Genehmigung des Einganges CAP
- FMD 0 - Zähler vom Eingang CAP löschen  
1 - aktuellen Wert des Zählers in die Variable *VALB* vom Ausgang CAP erfassen

### Zähler mit Richtungssteuerung mit Rücksetzung und Erfassung

Das Objekt des Zählers beinhaltet einen Zweirichtungszähler der Außenereignisse (Variable *VALA*), der mit dem Zahleingang CLK (DI0), dem Eingang für die Bestimmung der Richtung der Zählung DIR (DI1), dem Abgleicheingang CLR (DI2), dem Erfassungseingang CAP (DI3) a und der Vorwahl (Variable *SET*) ausgestattet ist.

Dieser Betriebszustand ist nur am ersten Objekt des Zählers einzustellen. Das zweite Objekt muss ausgeschaltet werden.

Wenn sich am Eingang CLK die Anlaufkante erscheint, dann wenn der Eingang DIR das Niveau log.1 hat, erhöht der Zähler seinen Inhalt um 1, und wenn der Eingang DIR das Niveau log.0 hat, senkt der Zähler seinen Inhalt um 1. Im Zustandswort wird sich im Bit *EV* log. 1 für die Zeit eines PLC Zyklus erscheinen – als Anzeichen der Anlaufkante am Eingang. Wenn der resultierende Inhalt des Zählers mit dem Inhalt der Variablen *SET* identisch ist, erscheint im Zustandswort im Bit *PS* log.1 für die Zeit eines PLC Zyklus – als Anzeichen für das Erreichen der Vorwahl. Wenn im Leitwort das Bit *FC* auf log.1 eingestellt ist, wird der Inhalt des Zählers automatisch gelöscht.

Wenn sich am Eingang CLR die Kante in dem Niveau erscheint, das bei der Konfiguration des Zählers als aktiv gewählt wurde, wird der Inhalt des Zählers einfach dann gelöscht, wenn im Leitwort das Bit *NI* auf log.1 eingestellt ist.

Der Eingang CAP ist ein Mehrzweckeingang. Man kann ihn für die Rücksetzung des Zählers und auch für die Erfassung des Wertes verwenden. Als Umschalter dieser Funktionen dient das Bit *FMD* im Leitwort.

Wenn sich am Eingang CAP die Kante in dem Niveau erscheint, das bei der Konfiguration des Zählers als aktiv gewählt wurde, wird der aktuelle Inhalt des Zählers in die Variable *VALB* dann kopiert, wenn im Zustandswort die Bits *MD* und *FMD* auf log.1 eingestellt sind.

Wenn sich am Eingang CAP die Kante in dem Niveau erscheint, das bei der Konfiguration des Zählers als aktiv gewählt wurde, wird der Inhalt des Zählers einfach dann gelöscht, wenn im Leitwort das Bit *MD* auf log.1 und *FMD* auf log.0 eingestellt ist.

Mit Hilfe des Leitwortes ist auch der Lauf des Zählers (Bit *EN*) zu steuern, der Zähler zu löschen (Bit *RES*) oder der Inhalt auf den Wert in der Variablen *SET* einzustellen (Bit *SET*).

**SCNT - Zustandswort des Zählers**

0	0	0	PS	EMD	ENI	0	EV
.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0

0	0	0	0	0	0	0	0
.15	.14	.13	.12	.11	.10	.9	.8

- EV - 1 - Anzeichen der Anlaufkante am Eingang CLK
- ENI - 1 - Anzeichen der aktiven Kante am Eingang CLR
- EMD - 1 - Anzeichen der aktiven Kante am Eingang CAP
- PS - 1 - Anzeichen für das Erreichen der Vorwahl

**CCNT - Leitwort des Zählers**

0	FMD	MD	NI	FC	SET	RES	EN
.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0

0	0	0	0	0	0	0	0
.15	.14	.13	.12	.11	.10	.9	.8

- EN 0 - Zähler steht
- 1 - Zähler zählt

## 2. Module PLC FOXTROT

- RES 1 - Reset des Zählers und die Rücksetzung
- SET 1 - Einstellung des Zählers auf den Wert der Variablen *SET*
- FC 0 - Leerlauf des Zählers  
1 - Rücksetzung des Zählers beim Erreichen des Wertes der Variablen *SET*
- NI 1 – Genehmigung des Einganges *CLR*
- MD 1 – Genehmigung des Einganges *CAP*
- FMD 0 - Zähler vom Eingang *CAP* rücksetzen  
1 - aktuellen Wert des Zählers in die Variable *VALB* vom Ausgang *CAP* erfassen

### IRC mit Rücksetzung und Erfassung

Das Objekt des Zählers ermöglicht den inkrementalen Positionssensor mit den Ausgängen mit geöffnetem Kollektor (Variable *VALA*) anzuschließen. In diesem Betriebszustand kann man beide Spuren *V* (*DI0*) und *G* (*DI1*), den Rücksetzimpuls *NI* (*DI2*) und den Taster *MD* (*DI3*) anschließen. Zur Verfügung steht auch die Vorwahl (Variable *SET*). Dieser Betriebszustand ist nur auf dem ersten Objekt des Zählers einzustellen. Das zweite Objekt muss ausgeschaltet werden.

Wenn der Inhalt des Zählers mit dem Inhalt der Variablen *SET* identisch ist, wird im Zustandswort im Bit *PS* log.1 für die Zeit eines PLC Zyklus erscheinen – als Anzeichen für das Erreichen der Vorwahl. Wenn im Leitwort das Bit *FC* auf log.1 eingestellt ist, wird der Inhalt des Zählers automatisch gelöscht.

Wenn sich am Eingang *NI* die Kante in dem Niveau erscheint, das bei der Konfiguration des Zählers als aktiv gewählt wurde, wird der aktuelle Inhalt des Zählers einfach dann gelöscht, wenn im Leitwort das Bit *NI* auf log.1 eingestellt ist.

Der Eingang *MD* ist zur Rücksetzung des Zählers und auch zur Erfassung des Wertes zu verwenden. Als Umschalter dieser Funktionen dient das Bit *FMD* im Leitwort.

Wenn sich am Eingang *MD* die Kante in dem Niveau erscheint, das bei der Konfiguration des Zählers als aktiv gewählt wurde, ist der aktuelle Inhalt des Zählers in Variable *VALB* dann kopiert, wenn im Leitwort die Bits *MD* und *FMD* auf log.1 eingestellt sind.

Wenn sich am Eingang *MD* die Kante in dem Niveau erscheint, das bei der Konfiguration des Zählers als aktiv gewählt wurde, wird der aktuelle Inhalt des Zählers einfach dann gelöscht, wenn im Leitwort das Bit *MD* auf log.1 und der *FMD* auf log.0 eingestellt ist.

Mit Hilfe des Leitwortes ist auch der Lauf des Zählers (Bit *EM*) zu steuern, der Zähler zu löschen (Bit *RES*) oder der Inhalt auf den Wert in der Variablen *SET* einzustellen (Bit *SET*).

#### SCNT - Zustandswort des Zählers

0	0	0	PS	EMD	ENI	EG	EV
.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0

0	0	0	0	0	0	0	0
.15	.14	.13	.12	.11	.10	.9	.8

- EV - 1 - Anzeichen der Anlaufkante am Eingang *UP*
- EG - 1 - Anzeichen der Anlaufkante am Eingang *DOWN*
- ENI - 1 - Anzeichen der aktiven Kante am Eingang *CLR*
- EMD - 1 - Anzeichen der aktiven Kante am Eingang *CAP*
- PS - 1 - Anzeichen für das Erreichen der Vorwahl

#### CCNT - Leitwort des Zählers

0	FMD	MD	NI	FC	SET	RES	EN
.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0

0	0	0	0	0	0	0	0
.15	.14	.13	.12	.11	.10	.9	.8

- EN     0 - Zähler steht  
          1 - Zähler zählt
- RES    1 - Reset des Zählers und die Rücksetzung
- SET    1 - Einstellung des Zählers auf den Wert der Variablen *SET*
- FC     0 - Leerlauf des Zählers  
          1 - Rücksetzung des Zählers beim Erreichen der Variablen *SET*
- NI     1 – Genehmigung des Einganges CLR
- MD     1 – Genehmigung des Einganges CAP
- FMD    0 - Zähler vom Eingang CAP rücksetzen  
          1 - aktuellen Wert des Zählers in die Variable VALB vom Ausgang CAP erfassen

**Messung der Pulslänge**

Das Objekt des Zählers ermöglicht die Impulslänge an beliebigem der vier Eingänge DI0 - DI3 zu messen. Dieser Betriebszustand ist nur am ersten Objekt des Zählers einzustellen. Das zweite Objekt muss ausgeschaltet werden.

In der Variablen *VALA* wird die Dauer des Bestehens des Niveaus log.1 und in der Variablen *VALB* die Dauer des Bestehens des Niveaus log.0 gemessen. Die Gültigkeit der angemessenen Werte wird durch das Anzeichen EV (gültige Länge des Niveaus log.1) und EG (gültige Länge des Niveaus log.0) im Zustandswort angezeigt. Die angemessenen Werte sind in Mikrosekunden.

Mit Hilfe des Leitwortes ist die Messung (Bit *EM*) zu aktivieren und der gemessene Eingang (Bit *IN0 und IN1*) zu wählen.

**SCNT - Zustandswort des Zählers**

0	0	0	0	0	0	EG	EV
.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0

0	0	0	0	0	0	0	0
.15	.14	.13	.12	.11	.10	.9	.8

- EV    - 1 - Anzeichen der gültigen Länge des Niveaus log.1
- EG    - 1 - Anzeichen der gültigen Länge des Niveaus log.0

**CCNT - Leitwort des Zählers**

0	0	0	0	0	0	0	EN
.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0

IN1	IN0	0	0	0	0	0	0
.15	.14	.13	.12	.11	.10	.9	.8

- EN     0 - Messung ausgeschaltet  
          1 - Messung aktiviert
- IN1-IN0 - Wahl des gemessenen Einganges  
          00 – Eingang DI0  
          01 – Eingang DI1  
          10 – Eingang DI2  
          11 – Eingang DI3

**Messung der Periode und der Phasenverschiebung**

## 2. Module PLC FOXTROT

Das Objekt des Zählers ermöglicht die Periode am beliebigen der vier Eingänge DI0 - DI3 oder die Phasenverschiebung zwischen den Eingängen DI0 und DI1 zu messen. Dieser Betriebszustand ist nur am ersten Objekt des Zählers einzustellen. Das zweite Objekt muss ausgeschaltet werden.

In der Variablen *VALA* wird die Länge der Periode, die zwischen zwei ansteigenden Kanten des gewählten Eingangssignals festgestellt wird, oder der Wert der Phasenverschiebung, die zwischen zwei ansteigenden Kanten der Signale DI0 und DI1 festgestellt wird, gemessen. Die Gültigkeit des angemessenen Wertes wird durch das Anzeichen *EV* im Zustandswort angezeigt. Die angemessenen Werte sind in Mikrosekunden.

Mit Hilfe des Leitwortes ist die Messung (Bit *EM*) zu aktivieren, zwischen der Messung der Periode und der Phasen Verschiebung umzuschalten (Bit *MOD*) und der gewählte Eingang für die Messung der Periode zu wählen (Bit *IN0 und IN1*).

### SCNT - Zustandswort des Zählers

0	0	0	0	0	0	0	EV
.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0

0	0	0	0	0	0	0	0
.15	.14	.13	.12	.11	.10	.9	.8

EV - 1 - Anzeichen des gültigen gemessenen Wertes

### CCNT - Leitwort des Zählers

0	0	0	0	0	0	0	EN
.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0

IN1	IN0	0	MOD	0	0	0	0
.15	.14	.13	.12	.11	.10	.9	.8

EN 0 - Messung ausgeschaltet

1 - Messung aktiviert

MOD 0 - Messung der Periode

1 - Messung der Phasenverschiebung

IN1-IN0 - Wahl des gemessenen Einganges für die Messung der Periode

00 – Eingang DI0

01 – Eingang DI1

10 – Eingang DI2

11 – Eingang DI3

### 2.1.3. Modul CP-1005

Das Grundmodul CP-1005 besteht aus drei Teilen. Den ersten Teil bildet die Zentraleinheit mit dem Hauptprozessor des Systems, mit zwei Serienkanälen, der Schnittstelle Ethernet und der Systemsammelschiene TCL2 für die Kommunikation mit Peripheriemodulen. Den zweiten Teil bildet der Prozessor, der die Kommunikation an der Sammelschiene CIB (System Inels) sichert. An der Sammelschiene meldet er sich unter dem Namen MI2-01.

Der dritte Teil ist der Peripherieteil. Er besteht aus der Platte IR-1056, die 6 Mehrzweckeingänge, 6 Relaisausgänge und 2 Analogausgänge beinhaltet. Die Eingänge DI0 - DI5 können als gewöhnliche Binäreingänge oder als Analogeingänge AI0 - AI5 verwendet werden.

*Das Modul bereitet sich vor.*

### 2.2. MODULE DER BINAREINGÄNGE

Diese Module beinhalten Binareingänge und an das Grundmodul werden mit Hilfe der SammelschieneTCL2 angeschlossen.

#### 2.2.1. Modul IB-1301

Das Peripheriemodul IB-1301 beinhaltet 12 Binareingänge 24 V DC. Die ersten vier Eingänge DI0 - DI3 können als gewöhnliche Binareingänge oder als Eingänge für den Zähler verwendet werden. Alle Eingänge sind galvanisch abgetrennt. Das Modul ist aus der Versorgungsspannung 24 V DC versorgt, die von den internen Kreisen galvanisch nicht abgetrennt ist.

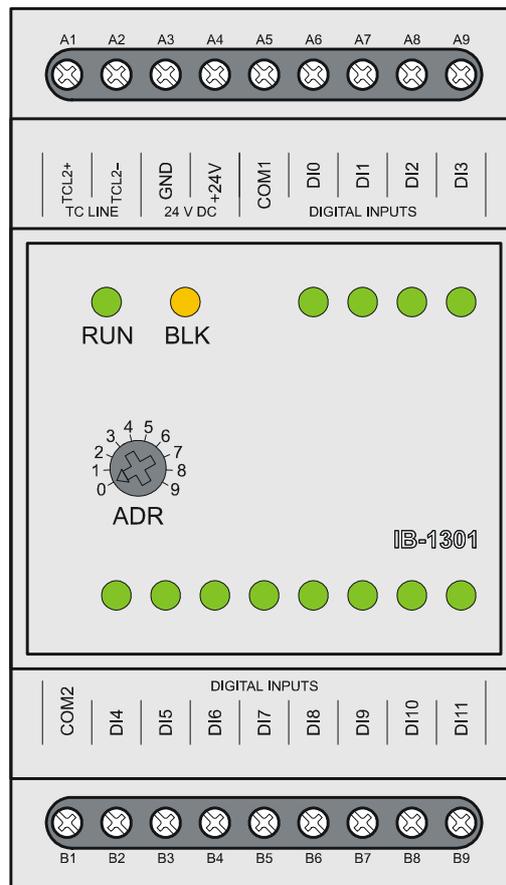


Bild 2.2.1 Peripheriemodul B-1301

Tabelle 2.2.1 Hauptparameter des Moduls IB-1301

Modultyp	IB-1301
Versorgungsspannung	typisch 24 V DC
Interne Sicherung	nein
Maximale Aufnahme	2,5 W
Anschluss	Feste Schraubenklemmen, max.2,5 mm <sup>2</sup> Leiter an Klemme
Galvanische Abtrennung der Versorgung von internen Kreisen	nein
Anzahl der Eingänge	12

## Programmierbare Steuerungssysteme TECOMAT FOXTROT

---

davon Binareingänge wählbar / für Zähler Abmessung	4 53 x 90 x 65 mm
-------------------------------------------------------	----------------------

### 2.2.1.1. Binäreingänge

Die Binäreingänge dienen zum Anschluss der Zweizustandssignale des gesteuerten Objektes an PLC. Das Peripheriemodul IB-1301 beinhaltet 12 Binäreingänge DI0 - DI11. Die Eingänge sind von den internen Kreisen PLC galvanisch abgetrennt. Die Anregung (Einschalten) des Einganges wird durch die Anzündung der entsprechenden LED Diode signalisiert. Die Eingänge werden in zwei Gruppen mit gemeinsamer Klemme entworfen und durchgeführt. In der ersten Gruppe befinden sich die Eingänge DI0 - DI3, in der zweiten Gruppe dann die Eingänge DI4 - DI11. Gemeinsame Klemme kann entweder Plusklemme oder Minusklemme sein. Die Eingänge DI0 - DI3 kann man noch als Eingänge für die Zähler verwenden. Auch im Falle der Verwendung für diese alternativen Funktionen sind die Eingänge gleichzeitig auch als Binäreingänge verwendbar.

Die Eingänge DI0 - DI3 ermöglichen die Funktion der Erfassung der Kurzpulse einzuschalten. Diese Funktion verlängert das gewählte Niveau des Eingangssignals bis zur Umdrehung PLC. Somit wird sichergestellt, dass wir um keinen einzelnen Impuls am Eingang kommen (kürzer als die Zykluszeit des PLC).

**Bemerkung:** Wenn an einem Eingang die Funktion für die Erfassung der Kurzpulse aktiviert ist, darf das Objekt des Zählers gleichzeitig nicht eingeschaltet werden, das diesen Eingang verwendet. Kommt es zu dieser Situation, ist die Funktion für die Erfassung der Kurzpulse automatisch ausgeschaltet.

Tabelle 2.2.2 Hauptparameter der Binäreingänge des Moduls IB-1301

Modultyp	IB-1301
Anzahl der Eingänge	12
Anzahl der Eingänge in der Gruppe	4 + 8
Galvanische Abtrennung von den internen Kreisen	ja
Diagnostik	Anzeigen des angeregten Eingangs am Modulpaneel
Gemeinsamer Leiter	Minus / Plus
Eingangsspannung für log.0 (UL)	max. +5 V DC min. -5 V DC
für log.1 (UH)	min. +15 V DC typisch +24 V DC max. +30 V DC
Eingangsstrom bei log.1	typisch 10 mA (DI0 - DI3) typisch 5 mA (DI4 - DI11)
Verzögerung aus log.0 auf log.1	5 µs (DI0 - DI3) 5 ms (DI4 - DI11)
Verzögerung aus log.1 auf log.0	5 µs (DI0 - DI3) 5 ms (DI4 - DI11)
Minimale Breite des erfassten Pulses	50 µs

Die Binäreingänge sind an die Klemmen in die Felder DIGITAL INPUTS zugeführt. Auf dem Bild 2.2.2 ist der Anschluss der Schalter schematisch dargestellt.

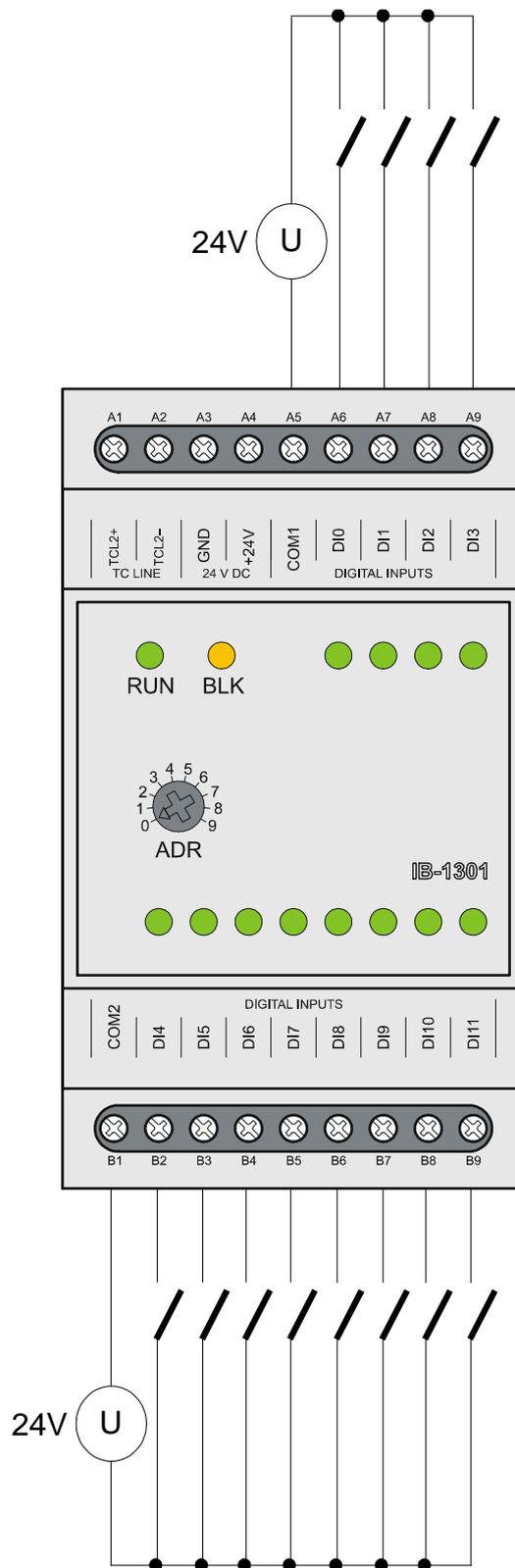


Bild 2.2.2 Typisches Beispiel des Anschlusses der Schalter an Binäreingänge des Moduls IB-1301

### 2.2.1.2. Zähler

## 2. Module PLC FOXTROT

Die Binareingänge DI0 - DI3 sind als Eingänge für die Zähler zu benutzen. Zur Verfügung stehen zwei Objekte der Zähler, die in mehreren Betriebszuständen arbeiten können (Einrichtungszähler, Zweirichtungszähler, grundlegender IRC). Jedes Objekt des Zählers verwendet standardgemäß zwei Eingänge. Das erste Objekt des Zählers ermöglicht noch auch die Betriebszustände, die alle vier Eingänge (Zähler und IRC mit Rücksetzung und Erfassung, Messung der Pulslänge, Messung der Periode und der Phasenverschiebung) verwenden. In diesem Fall ist das zweite Objekt des Zählers ausgeschaltet. Auch bei der Verwendung für diese alternativen Funktionen sind Eingänge DI0 - DI3 gleichzeitig als gewöhnliche Binareingänge verwendbar. Die Eingänge sind an die Klemmen im oberen Feld DIGITAL / SPECIAL INPUTS zugeführt.

Elektrische Parameter der Eingänge sind in der Tabelle 2.2.2, die Zeitparameter in der Tabelle 2.2.3 und die Übersicht der Betriebszustände in der Tabelle 2.2.4 zu finden.

Tabelle 2.2.3 Zeitparameter der Eingänge der Zähler des Moduls IB-1301

Modultyp	IB-1301
Eingangsfrequenz/ Auflösungsvermögen	5 kHz / 1 Puls
<b>Pulsbreite</b>	min. 50 µs
Verzögerung aus log.0 auf log.1	5 µs
Verzögerung aus log.1 auf log.0	5 µs
Registerbereich	32 Bit 0 bis 4 294 967 296

Tabelle 2.2.4 Übersicht der Betriebszustände der Zähler

Betriebszustand des Zählers	Objekt des Zählers 1	Objekt des Zählers 2
Ein Einrichtungszähler	DI0 - UP	DI2 - UP
Zwei Einrichtungszähler	DI0 - UP DI1 - UPB	DI2 - UP DI3 - UPB
Zweirichtungszähler	DI0 - UP DI1 - DOWN	DI2 - UP DI3 - DOWN
Zähler mit Richtungssteuerung	DI0 - CLK DI1 - DIR	DI2 - CLK DI3 - DIR
grundlegender IRC	DI0 - V DI1 - G	DI2 - V DI3 - G
Zweirichtungszähler mit Rücksetzung und Erfassung	DI0 - UP DI1 - DOWN DI2 - CLR DI3 - CAP	-
Zähler mit Richtungssteuerung mit Rücksetzung und Erfassung	DI0 - CLK DI1 - DIR DI2 - CLR DI3 - CAP	-
IRC mit Rücksetzung und Erfassung	DI0 - V DI1 - G DI2 - NI DI3 - MD	-
Messung der Pulslänge	während des Laufes wählbarer Eingang DI0 - DI3	-
Messung der Periode und der Phasenverschiebung (beide Funktionen während des Laufes)	Periode: während des Laufes wählbarer	-

umschaltbar)	Eingang DI0 - DI3 Phasenverschiebung: zwischen DI0 und DI1
--------------	------------------------------------------------------------------

Übersicht der Abkürzungen einzelner Signale:

- UP - Eingang der Pulse für Inkrementierung des Zählers
- UPB - Eingang der Pulse für Inkrementierung des Zählers B
- DOWN – Eingang der Pulse für Inkrementierung des Zählers
- CLK - Eingang der Pulse für Zähler
- DIR - Richtung des Zählers
- CLR - Rücksetzung des Zählers
- CAP - Erfassung des Wertes des Zählers
- V - erste Spur IRC
- G - zweite Spur IRC
- NI - Nullpuls IRC
- MD - Taster

Wie es aus der Tabelle 2.2.4 ersichtlich ist, beide Objekte der Zähler können in verschiedener Kombination der Betriebszustände nur dann eingestellt werden, wenn das erste Objekt nur die Eingänge DI0 und DI1 (erste 5 Betriebszustände) benutzt. Wenn das erste Objekt alle Eingänge DI0 bis DI3 benutzt, ist das zweite Objekt ausgeschaltet.

Je nach Konfiguration stehen uns somit bis 4 einfache Einrichtungszähler oder bis 2 einfache Zweirichtungszähler / IRC oder 1 Zähler / IRC einschließlich Rücksetzung und Erfassung zur Verfügung.

Die Funktionen einzelner Betriebszustände sind im Kapitel 2.1.2.5 beschrieben. Die Eingänge der Zähler werden als gewöhnliche Eingänge gemäß Bild 2.2.2 angeschlossen. Auf dem Bild 2.2.3 und 2.2.4 sind Beispiele des Anschlusses der Positionssensoren IRC aufgeführt.

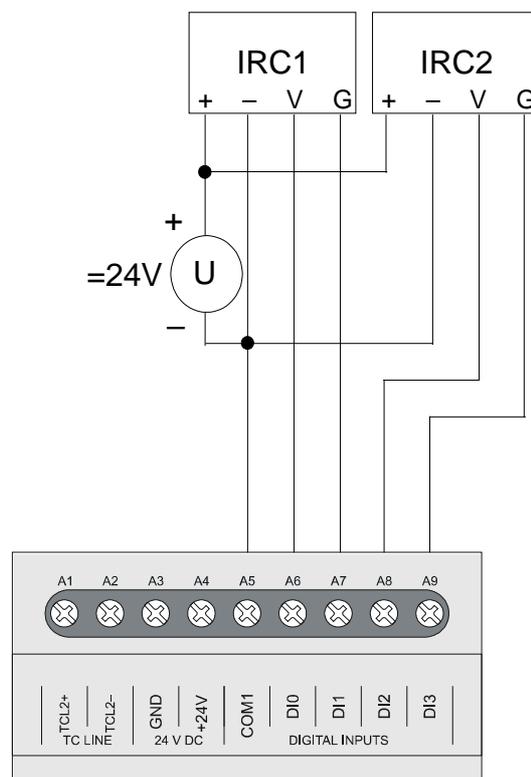


Bild 2.2.3 Beispiel des Anschlusses - zwei Positionssensoren IRC

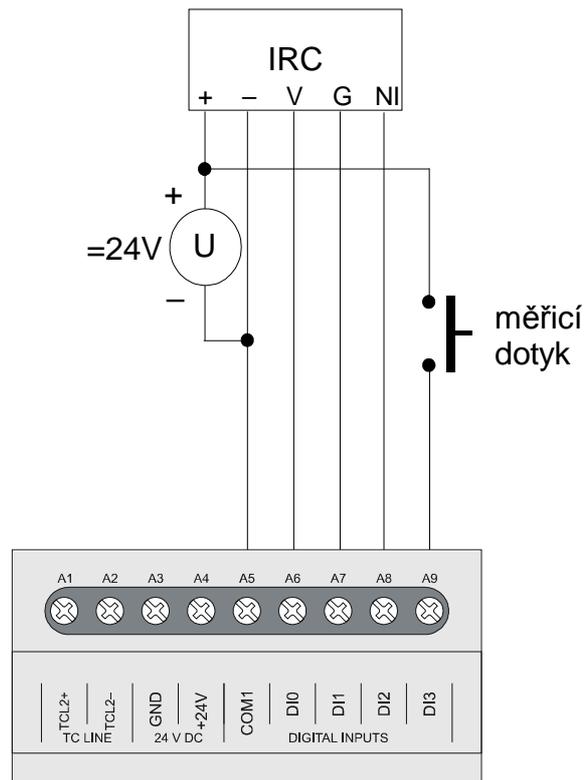


Bild 2.2.4 Beispiel des kompletten Anschlusses des Positionssensors IRC

### 2.2.1.3 Durch das Modul IB-1301 gelieferte Daten

Das Peripheriemodul B-1301 liefert die Informationen über die Eingänge. Die Datenstruktur ist aus dem Panel *Einstellung V/V* in der Umgebung Mosaic (Bild 2.2.5) ersichtlich (Ikone )

Zu den Posten der Struktur sind symbolische Namen zugeteilt, die immer mit den Zeichen *r1\_px\_* beginnen, wo x die Nummer darstellt, die der eingestellten Adresse am Drehschalter entspricht. In der Spalte *Kompletter Eintrag* wird für gegebenen Posten immer der konkrete symbolische Name aufgeführt. Wenn wir die Daten im Benutzerprogramm verwenden möchten, verwenden wir entweder diesen symbolischen Namen oder in die Spalte *Alias* schreiben wir unseren symbolischen Namen ein, den wir dann benutzen können. In keinem Fall benutzen wir absolute Rechengrößen, weil die sich nach einer neuen Übersetzung des Benutzerprogramms ändern können.

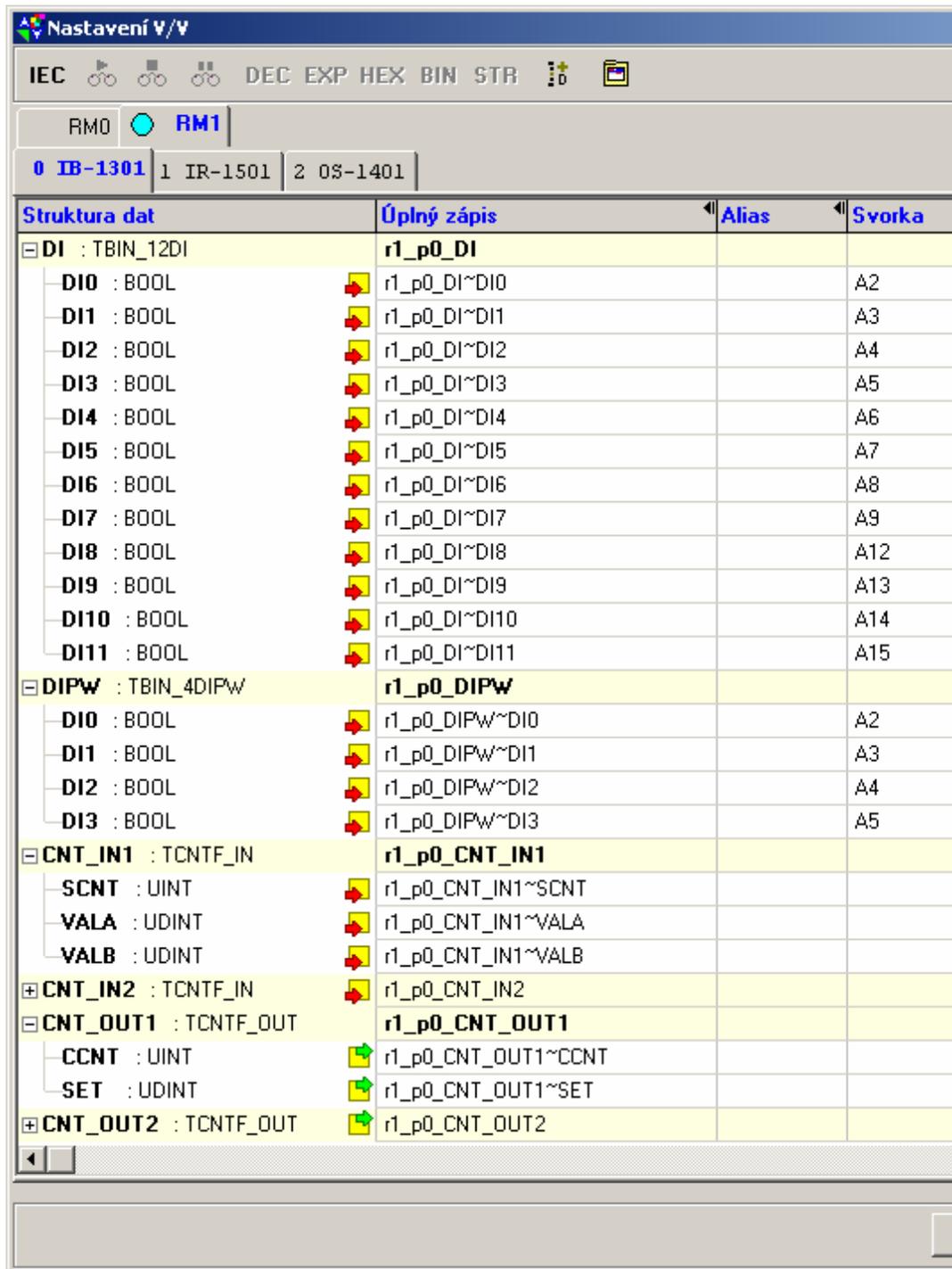


Bild 2.2.5 Struktur der Daten des Moduls IB-1301

### Eingangsdaten

DI - Binarwerte der Eingänge (16x Typ bool)

	DI7	DI6	DI5	DI4	DI3	DI2	DI1	DI0
<b>Bit</b>	.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0
	0	0	0	0	DI11	DI10	DI9	DI8
<b>Bit</b>	.15	.14	.13	.12	.11	.10	.9	.8

DI0 - DI3 – auch für Zähler verwendbare Binäreingänge  
 DI4 - DI11 - Standardbinäreingänge

## 2. Module PLC FOXTROT

DIP - Binarwerte der Eingänge mit Entdeckung der Kurzpulse (16x Typ bool)

	0	0	0	0	DIP3	DIP2	DIP1	DIP0
<b>Bit</b>	.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0
	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Bit</b>	.15	.14	.13	.12	.11	.10	.9	.8

DIP0 - DIP3 – Werte der Eingänge DI0 - DI3 mit künstlicher Verlängerung des gewählten Niveaus in die Drehung (Entdeckung der Kurzpulse)

CNT\_IN1 - Objekt der Eingänge des Zählers 1 (Struktur *TCNTF\_IN*)

CNT\_IN1~SCNT - Zustandswort des Zählers 1 (16x Typ bool)

	0	0	0	EPS	EMD	ENI	EG	EV
<b>Bit</b>	.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0
	0	0	0	EPSB	0	0	0	EVB
<b>Bit</b>	.15	.14	.13	.12	.11	.10	.9	.8

- EV - 1 - Anzeichen der aktiven Kante an DI0 (gemäß Betriebszustand)
- EG - 1 - Anzeichen der aktiven Kante an DI1 (gemäß Betriebszustand)
- ENI - 1 - Anzeichen der aktiven Kante an DI2 (gemäß Betriebszustand)
- EMD - 1 - Anzeichen der aktiven Kante an DI3 (gemäß Betriebszustand)
- EPS - 1 - Anzeichen für das Erreichen der Vorwahl
- EVB - 1 - Anzeichen der aktiven Kante an DI1 (Zähler B)
- EPSB - 1 - Anzeichen für das Erreichen der Vorwahl (Zähler B)

CNT\_IN1~VALA - erster Eingangswert- Interpretation gemäß Betriebszustand des Zählers (Typ udint)

- Wert des Zählers 1 (Zähler a IRC)
- Zeit, in der der Eingang im Zustand log.1 ist (Messung der Pulslänge)
- Periode oder Phasenverschiebung (Messung der Periode)

CNT\_IN1~VALB - zweiter Eingangswert- Interpretation gemäß Betriebszustand des Zählers (Typ udint)

- Wert des Zählers 1B (Paar der Zähler)
- erfasster Wert (Zähler und IRC mit Erfassung und Rücksetzung)
- Zeit, in der sich der Eingang im Zustand log.0 befindet (Messung der Pulslänge)

CNT\_IN2 - Objekt der Eingänge des Zählers 2 (Struktur *TCNTF\_IN*)

CNT\_IN2~SCNT - Zustandswort des Zählers 2 (16x Typ bool)

	0	0	0	EPS	0	0	EG	EV
<b>Bit</b>	.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0
	0	0	0	EPSB	0	0	0	EVB
<b>Bit</b>	.15	.14	.13	.12	.11	.10	.9	.8

- EV - 1 - Anzeichen der aktiven Kante an DI2 (gemäß Betriebszustand)
- EG - 1 - Anzeichen der aktiven Kante an DI3 (gemäß Betriebszustand)
- EPS - 1 - Anzeichen für das Erreichen der Vorwahl
- EVB - 1 - Anzeichen der aktiven Kante an DI3 (Zähler B)
- EPSB - 1 - Anzeichen für das Erreichen der Vorwahl (Zähler B)

CNT\_IN2~VALA - Wert des Zählers 2 (Typ udint)

CNT\_IN2~VALB - Wert des Zählers 2B (Paar der Zähler - Typ udint)

**Ausgangsdaten**

CNT\_OUT1 - Objekt der Ausgänge des Zählers 1 (Struktur *TCNTF\_OUT*)

CNT\_OUT1~CCNT - Leitwort des Zählers 1 (16x Typ bool)

	0	FMD	MD	NI	FC	SET	RES	EN
<b>Bit</b>	.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0
	IN1	IN0	0	MOD	FCB	SETB	RESB	ENB
<b>Bit</b>	.15	.14	.13	.12	.11	.10	.9	.8

- EN - 0 - Zähler 1 steht  
1 - Zähler 1 zählt
- RES - 1 - Reset des Zählers 1 und die Rücksetzung
- SET - 1 - Einstellung des Zählers1 auf den Wert *SET*
- FC - 0 - Leerlauf des Zählers 1  
1 - Zähler 1 vom Erreichen des Wertes *SET* rücksetzen
- NI - 1 - Genehmigung der Erfassung des Signals NI
- MD - 1 - Genehmigung der Erfassung des Signals MD
- FMD - 0 - Zähler 1 vom Signal MD rücksetzen  
1 - aktuellen Wert des Zählers 1 in *VALB* vom Signal MD Erfassung
- ENB - 0 - Zähler 1B steht  
1 - Zähler 1B zählt
- RESB - 1 - Reset des Zählers 1B und die Rücksetzung
- SETB - 1 - Einstellung des Zählers1B auf den Wert *SET*
- FCB - 0 - Leerlauf des Zählers 1B  
1 - Zähler 1B vom Erreichen des Wertes *SET* rücksetzen
- MOD - 0 - Messung der Periode  
1 - Messung der Phasenverschiebung
- IN1-IN0 - Wahl des gemessenen Einganges für die Messung der Pulslänge oder Periode  
00 - Eingang DI0  
01 - Eingang DI1  
10 - Eingang DI2  
11 - Eingang DI3

CNT\_OUT1~SET - Vorwahl des Zählers 1

CNT\_OUT2 - Objekt der Ausgänge des Zählers 2 (Struktur *TCNTF\_OUT*)

CNT\_OUT2~CCNT - Leitwort des Zählers 2 (16x Typ bool)

	0	0	0	0	FC	SET	RES	EN
<b>Bit</b>	.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0
	0	0	0	0	FCB	SETB	RESB	ENB
<b>Bit</b>	.15	.14	.13	.12	.11	.10	.9	.8

- EN - 0 - Zähler 2 steht  
1 - Zähler 2 zählt
- RES - 1 - Reset des Zählers 2 und die Rücksetzung

## 2. Module PLC FOXTROT

- SET - 1 - Einstellung des Zählers 2 auf den Wert *SET*
- FC - 0 - Leerlauf des Zählers 2  
1 – Zähler 2 vom Erreichen des Wertes *SET* rücksetzen
- ENB - 0 - Zähler 2B steht  
1 - Zähler 2B zählt
- RESB - 1 - Reset des Zählers 2B und die Rücksetzung
- SETB - 1 - Einstellung des Zählers 2B auf den Wert *SET2*
- FCB - 0 - Leerlauf des Zählers 2B  
1 – Zähler 2B vom Erreichen des Wertes *SET2* rücksetzen

CNT\_OUT2~SET - Vorwahl des Zählers 2

Das Verhalten einzelner Datenobjekte ist in nachstehendem Kapitel beschrieben.

### 2.2.1.4 Anlauf und Verhalten einzelner Datenobjekte des Moduls IB-1301

Das Peripheriemodul IB-1301 beinhaltet den Block der Binareingänge und zwei Objekte der Zähler.

Das Paneel für die Einstellung der Parameter des Moduls öffnen wir im Manager des Projektes im Knoten *HW | Konfiguration HW* (Bild 2.2.6). Im Feld *Externe I/O Module* in der entsprechenden Zeile klicken wir mit der Mause auf die Ikone .

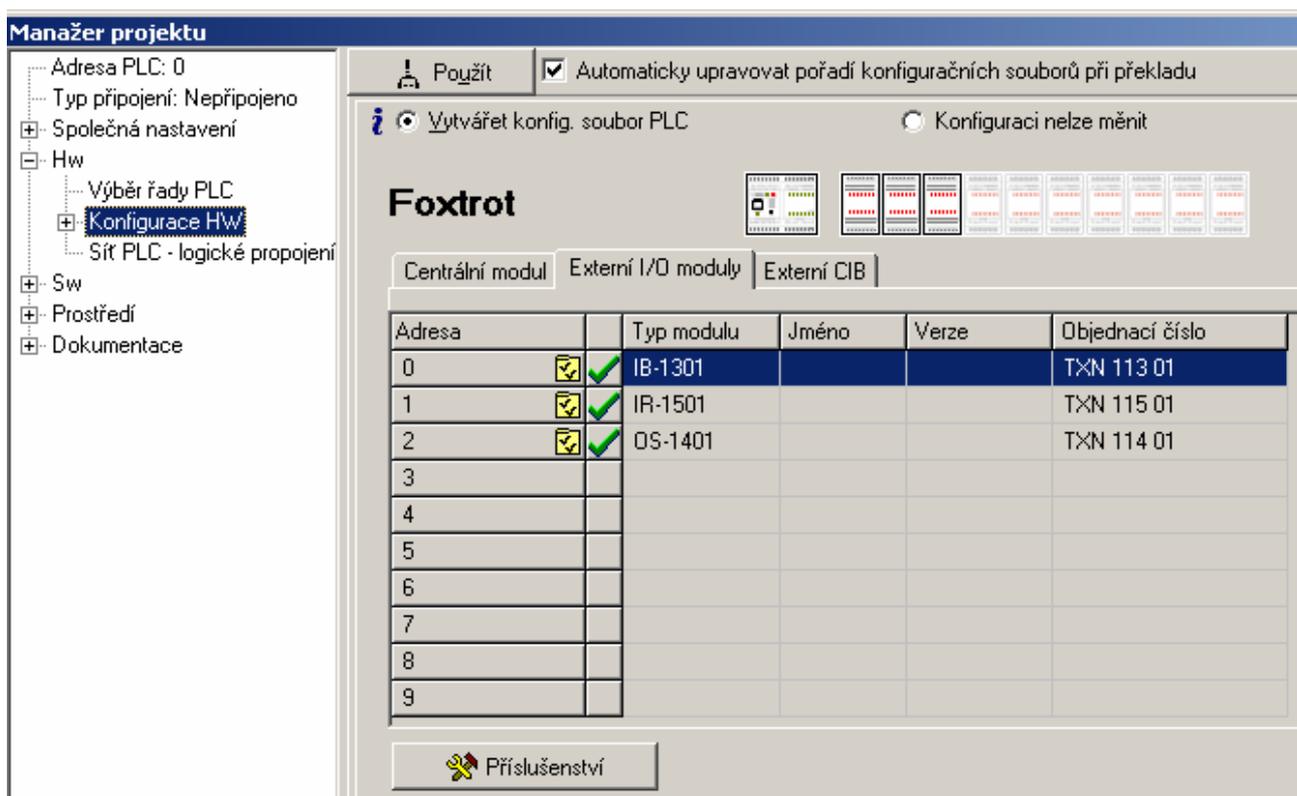


Bild 2.2.6 Konfiguration der Peripheriemodule

### Binareingänge

Den Zustand der Binareingänge beinhaltet die Variable *DI*. Der Zustand aller 12 Eingänge ist auch in den Fällen gültig, wenn die Eingänge für alternative Funktionen verwendet werden (Erfassung der Kurzpulse oder Eingänge für Zähler).

Die Konfiguration der Binäreingänge befindet sich im Feld *Binar IO* (Bild 2.2.7). Mit Abhaken der Wahl *Einschaltung der Übertragung der Binäreingänge DI0 bis DI7* ermöglichen wir die Übertragung der aktuellen Zustände der ersten acht Eingänge in den Notizblock PLC. Mit Abhaken der Wahl *Einschaltung der Übertragung der Binäreingänge DI8 bis DI11* ermöglichen wir die Übertragung der aktuellen Zustände der restlichen vier Eingänge in den Notizblock PLC. Wenn diese Möglichkeiten nicht abgehakt sind, werden entsprechende Werte nicht übertragen. Sie erscheinen sich nicht im Notizblock PLC.

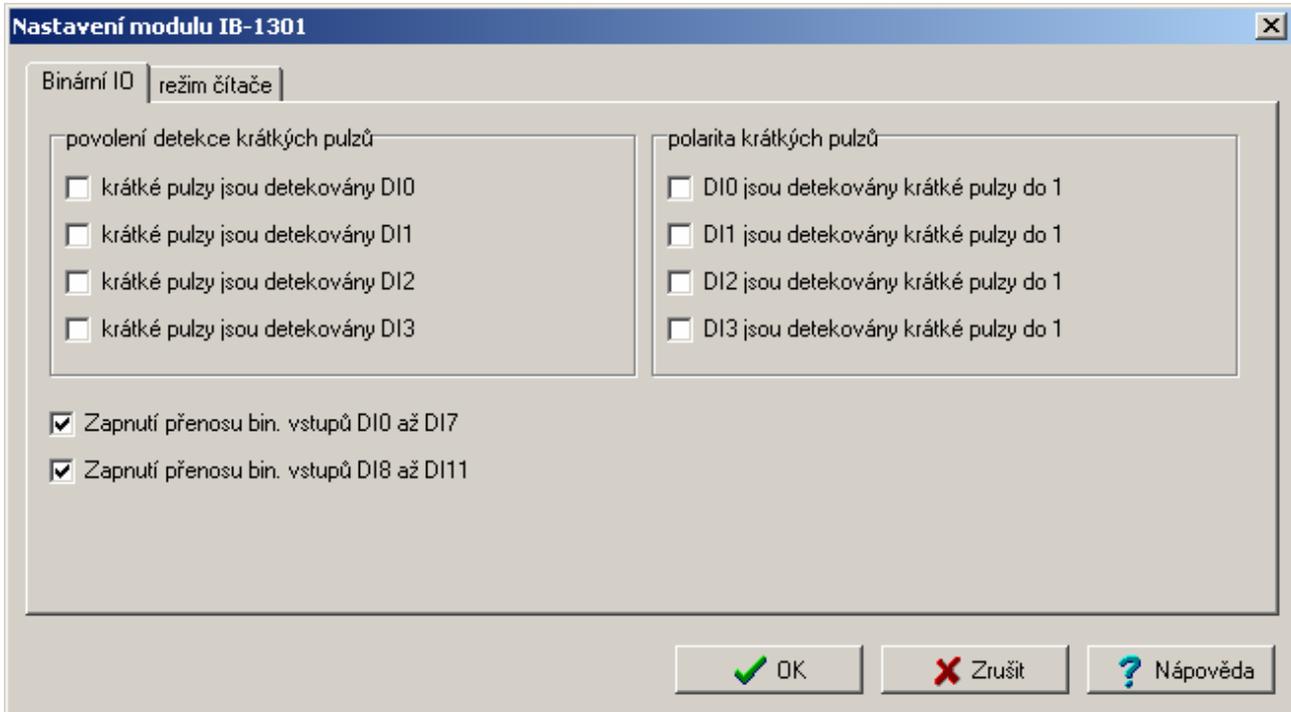
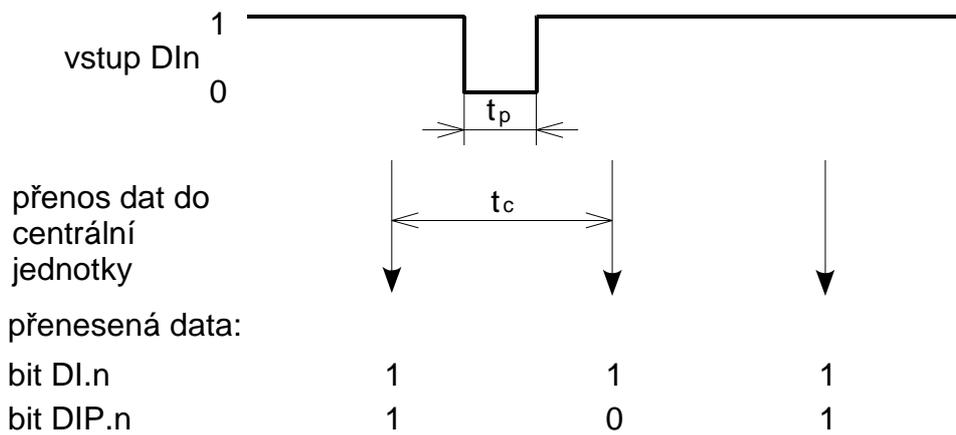


Bild 2.2.7 Konfiguration der Binäreingänge

An Eingängen DI0 bis DI3 ist die Funktion der Erfassung der Kurzpulse für jeden Eingang separat einzuschalten. Mit Abhaken der Wahl *Kurzpulse entdeckt* aktivieren wir die Funktion der Erfassung des Kurzpulses für den entsprechenden Eingang. Wenn die Möglichkeit *Kurzpulse in 1 entdeckt* des entsprechenden Einganges abgehakt ist, wird die Funktion für die Erfassung des Kurzpulses in log.1 aktiviert (sonst ist die Funktion für die Erfassung des Kurzpulses in log.0 aktiviert). Wenn eine der Möglichkeiten nicht zugänglich ist, bedeutet es, dass der entsprechende Eingang mit der Funktion „Zähler“ besetzt ist.

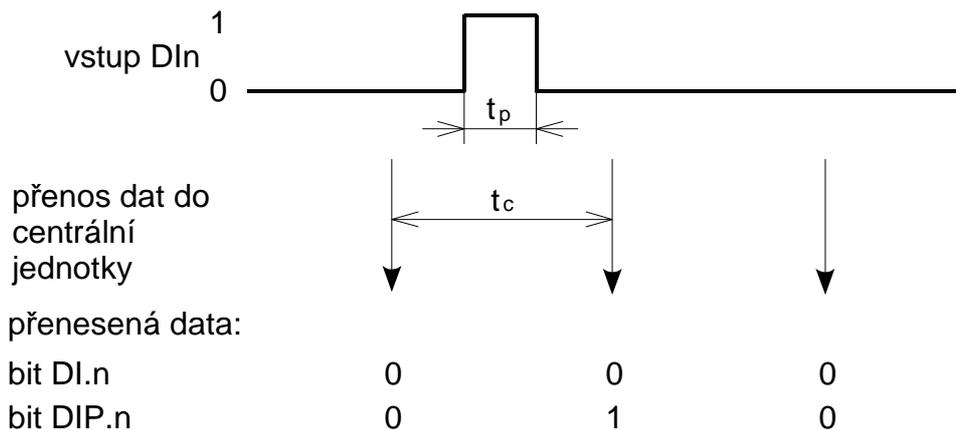
Gibt es das Eingangssignal, das sich überwiegend im Zustand log.1 befindet und an ihm sich die Pulse in log.0 erscheinen, die kürzer als die längst mögliche Zykluszeit PLC sind, dann kann es zum Verlust dieser Pulse kommen, weil in PLC standardgemäß nur Zustände der Eingänge im Augenblick des Durchganges der Zentraleinheit durch die Zyklusumdrehung übertragen werden. Schalten wir die Entdeckung der Kurzpulse für den Zustand log.0 ein, sind dann am entsprechenden Eingang die Änderungen entdeckt. Erscheint sich am Eingang während des Zyklus der Wert log.0, wird er im Speicher des Moduls bis zu der nächsten Datenübertragung in die Zentraleinheit beibehalten, obwohl sich am Eingang schon im Moment der Datenübertragung wieder der Wert log.1 befindet.



*Bild 2.2.8 Funktion der Entdeckung der Kurzpulse in log.0*  
 $t_p$  - Pulsbreite,  $t_c$  = Zykluszeit PLC

Das gleiche gilt analog auch für das Eingangssignal, das sich überwiegend im Zustand log.0 befindet und an ihm sich Kurzpulse in log.1 erscheinen. Wir schalten die Entdeckung der Kurzpulse für den Zustand log.1 ein und der kurzfristige Wert log.1 am Eingang wird bis zur Zeit der Zyklusumdrehung verlängert.

Den Zustand der Eingänge mit eingeschalteter Entdeckung der Kurzpulse beinhaltet die Variable *DIP*.



*Bild 2.2.9 Funktion der Entdeckung der Kurzpulse in log.1*  
 $t_p$  - Pulsbreite,  $t_c$  = Zykluszeit PLC

### Zähler

Das Modul IB-1301 beinhaltet zwei Objekte der Zähler, die Eingänge DI0 bis DI3 benutzen und können in mehrere Betriebszustände eingestellt werden. Diese Betriebszustände sind grundsätzlich in zwei Gruppen zu verteilen. Die erste Gruppe stellen die Betriebszustände dar, die immer zwei Eingänge benutzen. Das erste Objekt des Zählers verwendet die Eingänge DI0 und DI1, das zweite Objekt des Zählers verwendet die Eingänge DI2 bis DI3. Beide Objekte der Zähler können in beliebigen Betriebszustand aus dieser Gruppe eingestellt werden. Jedes kann dann in dem anderen Betriebszustand arbeiten.

Die Gruppe der Hauptbetriebszustände der Objekte der Zähler bilden folgende Betriebszustände:

- ◆ Kein Zähler

- ◆ Ein Einrichtungszähler
- ◆ Zwei Einrichtungszähler
- ◆ Zweirichtungszähler
- ◆ Zähler mit Richtungssteuerung
- ◆ Grundlegender IRC

Die zweite Gruppe der Betriebszustände der Objekte der Zähler bilden folgende Betriebszustände:

- ◆ Zweirichtungszähler mit Rücksetzung und Erfassung
- ◆ Zähler mit Richtungssteuerung und mit Rücksetzung und Erfassung
- ◆ IRC mit Rücksetzung und Erfassung
- ◆ Messung der Pulslänge
- ◆ Messung der Periode und der Phasenverschiebung

Diese Betriebszustände benutzen alle vier Eingänge DI0 bis DI3 und können nur im ersten Objekt des Zählers eingestellt werden. Das zweite Objekt ist immer ausgeschaltet. Die Konfiguration der Zähler befindet sich im Feld *Betriebszustand der Zähler* (Bild 2.2.10).

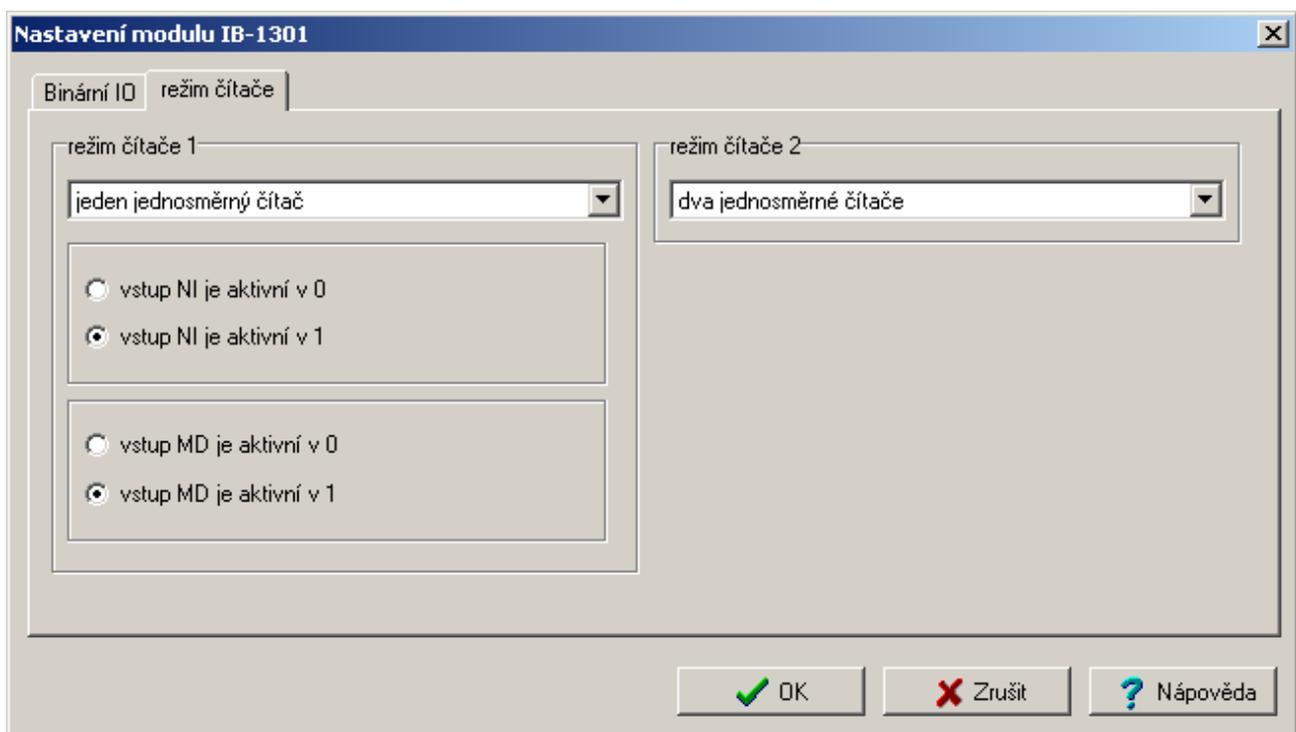


Bild 2.2.10 Konfiguration der Zähler

Für Betriebszustände der Zähler aus der zweiten Gruppe kann man die Polarität der Signale NI und MD einstellen. Wenn wir die Möglichkeit *Eingang NI in 1 aktiv ist* einschalten, wird als Anlaufkante der Übergang des Signals aus dem Zustand 0 in den Zustand 1 genommen. Schalten wir die Möglichkeit *Eingang NI in 0 aktiv ist*, wird als Anlaufkante der Übergang des Signals aus dem Zustand 1 in den Zustand 0 genommen. Das gleiche gilt auch für das Signal MD.

Einzelne Betriebszustände der Objekte der Zähler sind identisch mit dem Modul CP-1004 und ausführlich im Kapitel 2.1.2.6 beschrieben.

### 2.3. MODULE DER BINARAUSGÄNGE

Diese Module beinhalten Binärausgänge und an das Grundmodul werden mit Hilfe der Sammelschiene TCL2 anschließen.

#### 2.3.1. Modul OS-1401

Das Peripheriemodul OS-1401 beinhaltet 12 Binärausgänge 24 V DC. Alle Ausgänge sind galvanisch abgetrennt. Das Modul wird aus der Versorgungsspannung 24 V DC versorgt, die von den internen Kreisen galvanisch nicht abgetrennt ist.

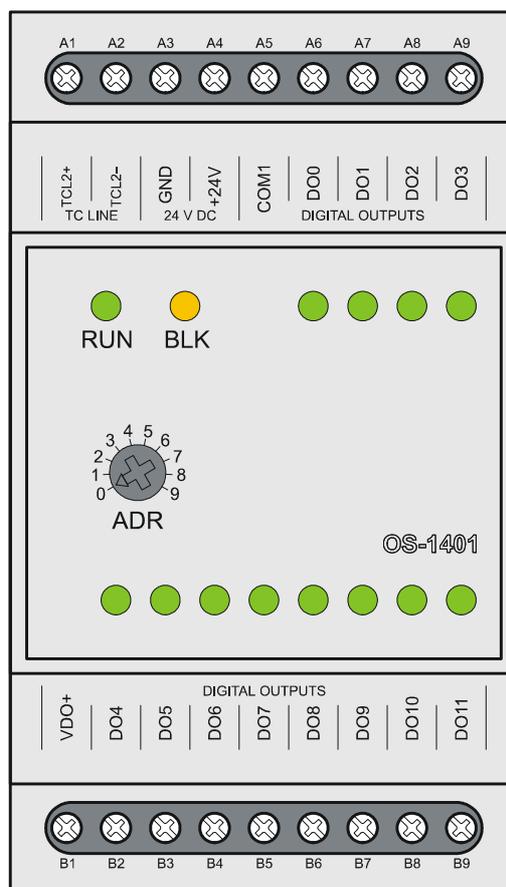


Bild 2.3.1 Peripheriemodul OS-1401

Tabelle 2.3.1 Hauptparameter des Moduls OS-1401

Modultyp	OS-1401
Versorgungsspannung	typisch 24 V DC
Interne Sicherung	nein
Maximale Aufnahme	2,5 W
Anschluss	feste Schraubenklemmen, max.2,5 mm <sup>2</sup> des Leiters für Klemme
Galvanische Abtrennung der Versorgung von internen Kreisen	nein
Anzahl der Ausgänge	12

Abmessung

53 x 90 x 65 mm

### 2.3.1.1. Binärausgänge

Die Binärausgänge dienen zur Steuerung bivalenter Aktions- und Signalisierungselemente des gesteuerten Objektes, die durch Gleichstromspannung 24 V versorgt werden. Das Peripheriemodul OS-1401 beinhaltet 12 Binärausgänge DO0 - DO11. Die Ausgänge DO0 - DO3 ermöglichen die Stromlast bis 2 A (jeder, also insgesamt max. 4,4 A) zu schalten. Die Ausgänge DO4 - DO11 ermöglichen die Stromlast bis 0,5 A (jeder) zu schalten. Die Ausgänge sind von den internen Kreisen PLC galvanisch abgetrennt. Die Anregung (Einschalten) des Ausganges wird durch die Anzündung der entsprechenden LED Diode angezeigt. Die Ausgänge sind in eine Gruppe mit gemeinsamer Klemme untergebracht. Die gemeinsame Klemme ist die Plusklemme.

Tabelle 2.3.2 Hauptparameter der Binärausgänge des Moduls OS-1401

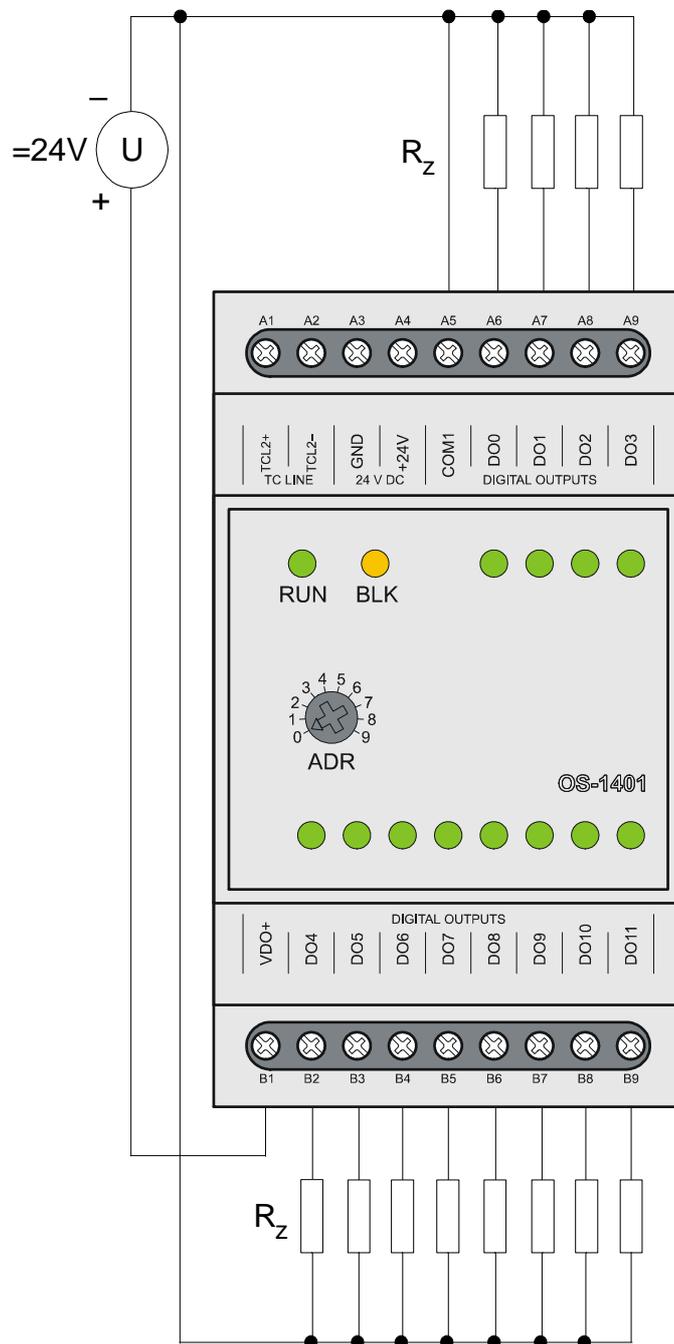
Modultyp	OS-1401
Anzahl der Ausgänge	12
Anzahl der Ausgänge in der Gruppe	12
Galvanische Abtrennung von den internen Kreisen	ja
Diagnostik	Anzeigen des angeregten Eingangs am Modulpaneel
Typ der Ausgänge	Transistorausgang
Gemeinsamer Leiter	Plus
Geschaltete Spannung	9,6 bis 28,8 V DC
Geschalteter Strom	max. 2 A (DO0 - DO3) max. 0,5 A (DO4 - DO11)
Strom durch gemeinsame Klemme	max. 4,4 A (Summe DO0 - DO3) max. 9 A (Summe DO0 - DO11)
Reststrom beim Öffnen	max. 300 µA
Kontaktzeit	max. 400 µs
Öffnungszeit	max. 400 µs
Kurzschlusschutz	ja
Einschränkung des Anfangsspitzenstromes	typisch 7,5 A
Zeit der Abschaltung des Anfangsspitzenstromes	typisch 4 ms
Einschränkung des Verluststromes	typisch 4 A
Schutz vor Polwechsel	ja*
Behandlung der induktiven Last	Außenbehandlung RC Element, Varistor, Diode

\* der Kreis wird in nicht aktiven Zustand gesetzt, die Belastungen werden geschlossen, der Strom wird über die Schutzdiode des Kreises fließen.

Die Binärausgänge sind an die Klemmen in die Felder DIGITAL OUTPUTS zugeführt. Auf dem Bild 2.3.2 ist der Anschluss der aus unabhängigen Quellen versorgten Belastungen schematisch dargestellt.

Die Ausgänge sind mit Hilfe der Halbleiterschalter mit internem Schutz vor Strom- und Wärmeüberlastung durchgeführt. Für die Erhöhung der Widerstandsfähigkeit und der Lebensdauer sind die geschalteten Belastungen beim Schalten der induktiven Belastungen mit entsprechenden Entstörelementen zu schonen. Die an die Klemmen VDO+ und COM1 angeschlossene Versorgung 24 V DC ist für richtige Funktion der Ausgangsschalter notwendig!

Das Prinzip verschiedener Möglichkeiten der Behandlung der induktiven Belastungen, die Mittel für den Entwurf der vom Hersteller gelieferten RC Entstörelementen und weitere Empfehlungen und Hinweise sind in der Dokumentation „Handbuch für die Planung der programmierbaren Steuerungssysteme TECOMAT FOXTROT TXV 004 11.01 zu finden.



*Bild 2.3.2 Typisches Beispiel des Anschlusses der Belastungen an die Binärausgänge des Moduls OS-1401*

### 2.3.1.2 Durch das Modul OS-1401gelieferte Daten

## 2. Module PLC FOXTROT

Das Peripheriemodul OS-1401 liefert die Informationen über die Ausgänge. Die Datenstruktur ist aus dem Paneel *Einstellung V/V* in der Umgebung Mosaic (Bild 2.2.5) ersichtlich (Ikone .

Zu den Posten der Struktur sind symbolische Namen zugeteilt, die immer mit den Zeichen *r1\_px\_* beginnen, wo x die Nummer darstellt, die der eingestellten Adresse am Drehschalter entspricht. In der Spalte *Kompletter Eintrag* ist immer für den gegebenen Posten der konkrete symbolische Name aufgeführt. Wenn wir die Daten im Benutzerprogramm verwenden möchten, verwenden wir entweder diesen symbolischen Namen oder in die Spalte *Alias* schreiben wir unseren symbolischen Namen ein, die wir dann benutzen können. In keinem Fall benutzen wir absolute Rechengrößen, weil die sich nach neuer Übersetzung des Benutzerprogramms ändern können.

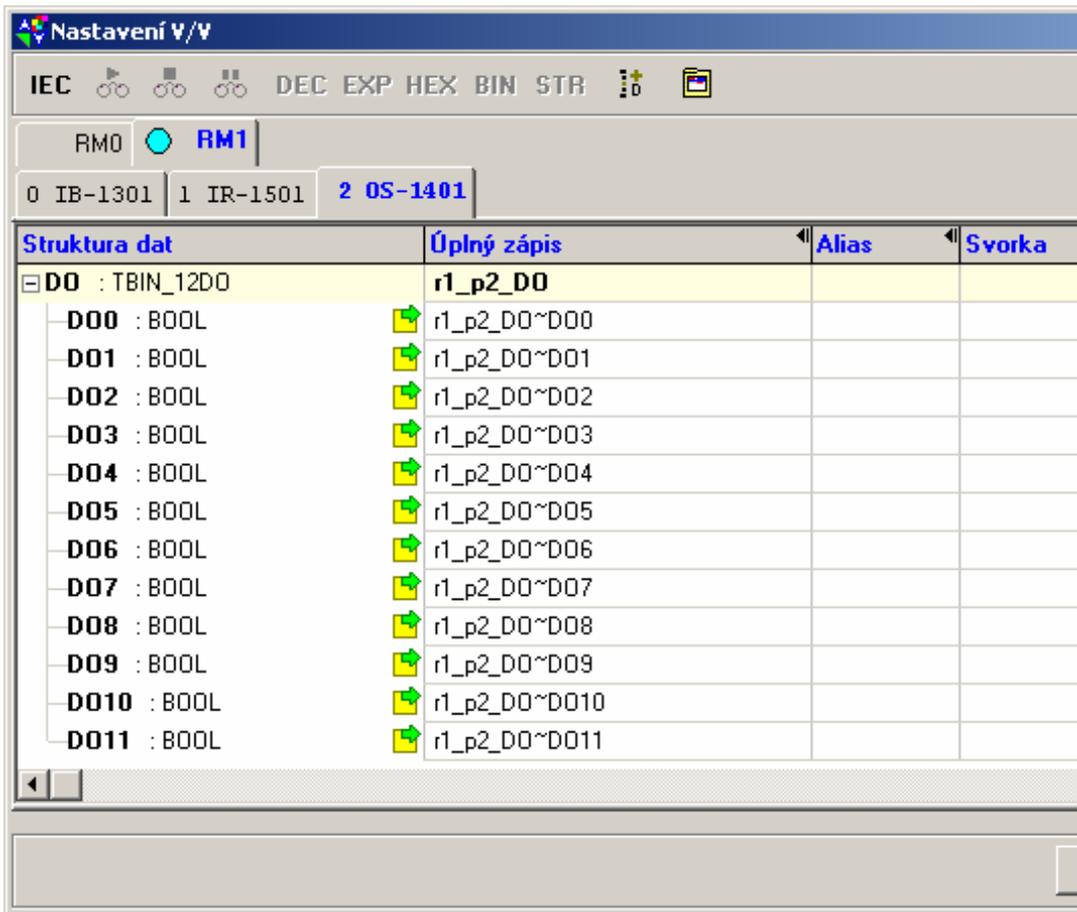


Bild 2.3.3 Struktur der Daten des Moduls OS-1401

### Ausgangsdaten

DO - Binarwerte der Ausgänge (16x Typ bool)

	DO7	DO6	DO5	DO4	DO3	DO2	DO1	DO0
<b>Bit</b>	.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0
	0	0	0	0	DO11	DO10	DO9	DO8
<b>Bit</b>	.15	.14	.13	.12	.11	.10	.9	.8

DO0 - DO11 - Binärausgänge

Das Verhalten einzelner Datenobjekte ist in nachstehendem Kapitel beschrieben.

### 2.3.1.3 Anlauf und Verhalten einzelner Datenobjekte des Moduls OS-1401

Das Peripheriemodul OS-1401 beinhaltet Block der Binärausgänge.

Das Paneel für die Einstellung der Parameter des Moduls ist im Manager des Projektes im Knoten *HW | Konfiguration HW* (Bild 2.3.4) zu öffnen. Im Feld *Externe I/O Module* tippen wir auf der entsprechenden Zeile mit der Mause auf die Ikone .

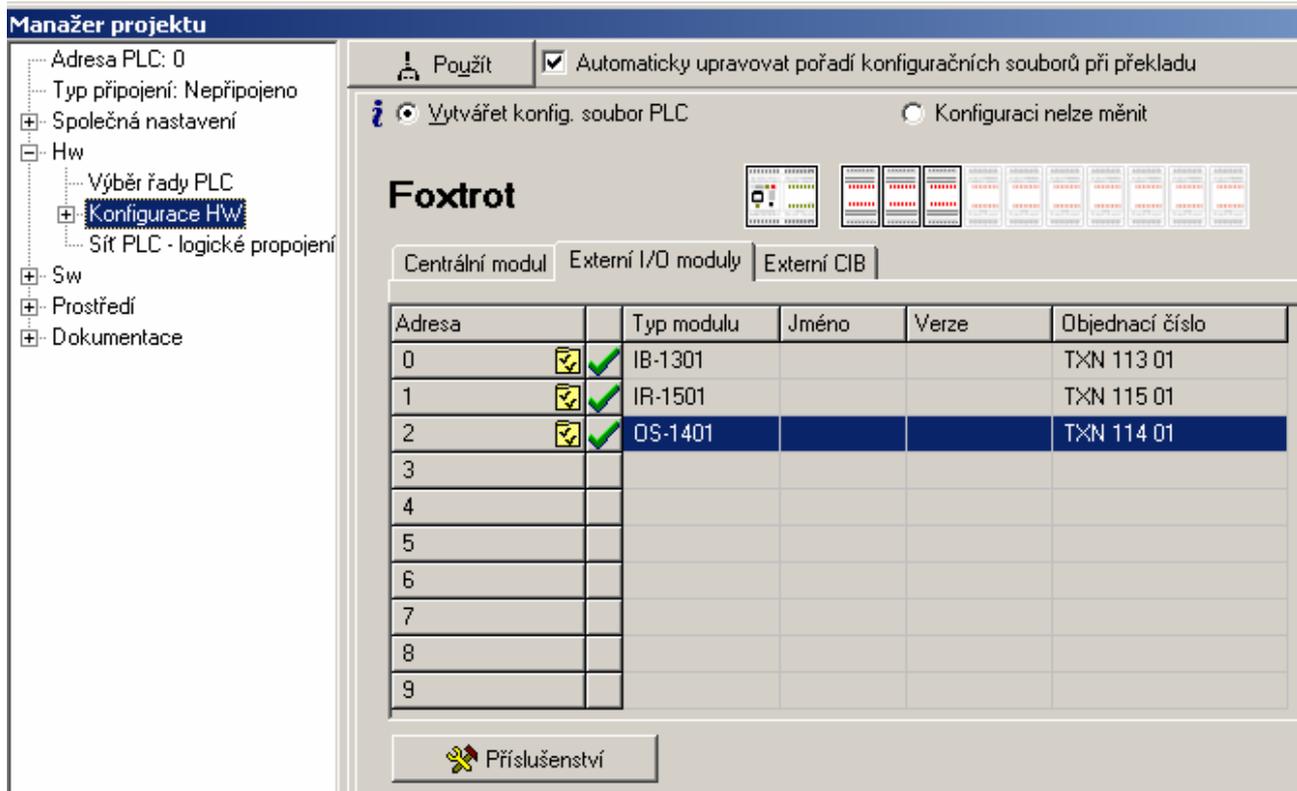
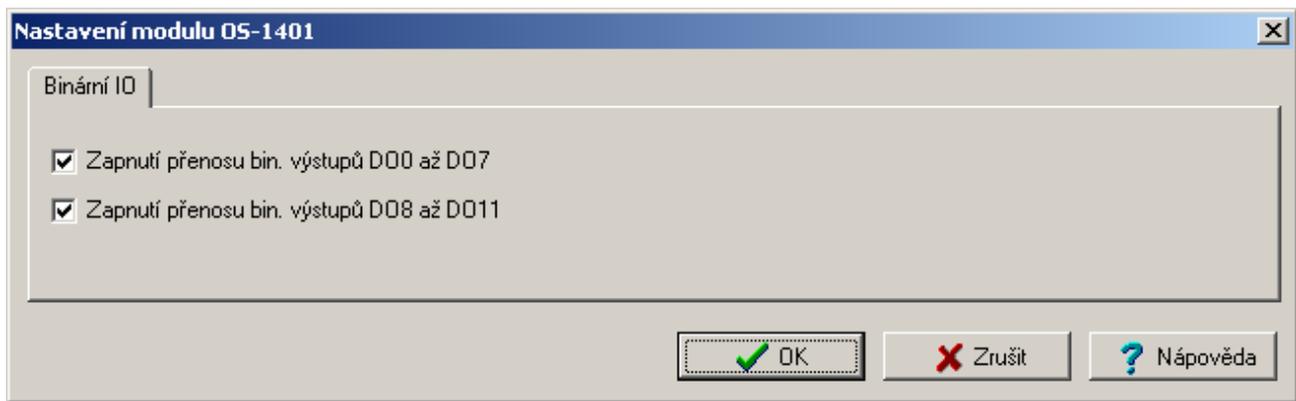


Bild 2.3.4 Konfiguration der Peripheriemodule

### Binärausgänge

Der Zustand der Binärausgänge beinhaltet die Variable *DO*. Die Konfiguration der Binärausgänge befindet sich im Feld *Binärausgänge IO* (Bild 2.3.5). Mit Abhaken der Wahl *Einschaltung der Binärausgänge DO0 bis DO7* ermöglichen wir die Übertragung der aktuellen Zustände der ersten acht Ausgänge in den Notizblock PLC. Mit Abhaken der Wahl *Einschaltung der Binärausgänge DO8 bis DO11* ermöglichen wir die Übertragung der aktuellen Zustände der restlichen vier Ausgänge in den Notizblock PLC. Wenn diese Möglichkeiten nicht abgehakt sind, werden entsprechende Werte nicht übertragen und entsprechende Ausgänge nicht eingestellt.

## 2. Module PLC FOXTROT



*Bild 2.3.5 Konfiguration der Binarausgänge*

## 2.4. KOMBINIERTE MODULE DER BINAREINGÄNGE UND AUSGÄNGE

Diese Module beinhalten Binäreingänge und Ausgänge und an das Grundmodul werden mit Hilfe der Sammelschiene TCL2 angeschlossen.

### 2.4.1. Modul IR-1501

Das Peripheriemodul IR-1501 beinhaltet 4 Binäreingänge 24 V DC a 8 Relaisausgänge. Die Eingänge sind als gewöhnliche Binäreingänge oder als Eingänge für Zähler zu benutzen. Alle Eingänge und Ausgänge sind galvanisch abgetrennt. Das Modul ist aus der Versorgungsspannung 24 V DC versorgt, die von internen Kreisen galvanisch nicht abgetrennt ist.

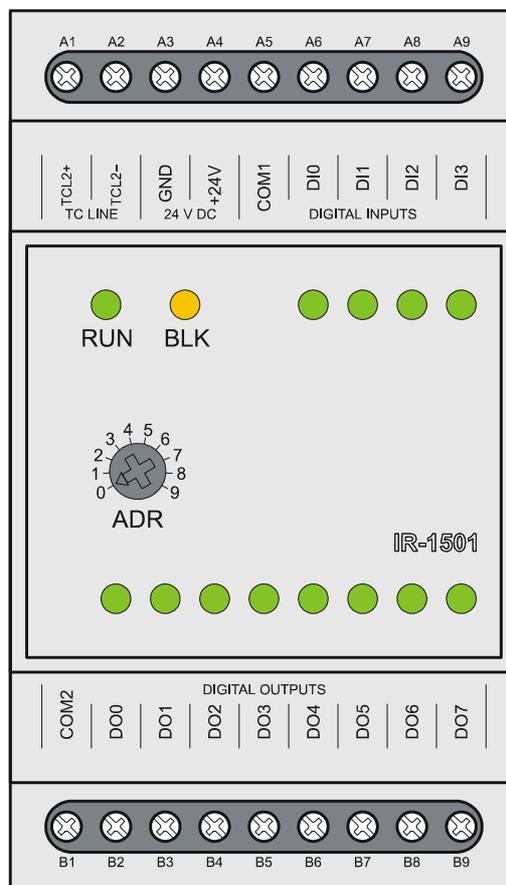


Bild 2.4.1 Peripheriemodul IR-1501

Tabelle 2.4.1 Hauptparameter des Moduls IR-1501

Modultyp	IR-1501
Versorgungsspannung	Typisch 24 V DC
Interne Sicherung	nein
Maximale Aufnahme	2,5 W
Anschluss	feste Schraubenklemmen, max. 2,5 mm <sup>2</sup> des Leiters für Klemme
Galvanische Abtrennung der Versorgung von internen Kreisen	nein

## 2. Module PLC FOXTROT

---

Anzahl der Eingänge	4
Anzahl der Ausgänge	8
Abmessung	53 x 90 x 65 mm

### 2.4.1.1. Binäreingänge

Die Binäreingänge dienen zum Anschluss der Zweizustandssignale des gesteuerten Objektes an PLC. Das Peripheriemodul IR-1501 beinhaltet 4 Binäreingänge DI0 - DI3. Die Eingänge sind galvanisch abgetrennt. Die Anregung (Verspannung) des Einganges wird durch die Anzündung der entsprechenden LED Diode signalisiert. Alle Eingänge sind in die Gruppe mit gemeinsamer Klemme aufgebaut. Die gemeinsame Klemme jeder Gruppe kann sowie Plus als auch Minus sein. Die Eingänge kann man als Eingänge für Zähler benutzen. Auch im Falle der Verwendung für diese alternative Funktionen sind die Eingänge gleichzeitig als Binäreingänge verwendbar.

Die Eingänge ermöglichen die Funktion für die Erfassung der Kurzpulse einzuschalten. Diese Funktion verlängert das gewählte Niveau des Eingangssignals bis zur Umdrehung PLC. So stellen wir sicher, dass wir um einzelnen Puls am Eingang nicht kommen, der kürzer als die Zykluszeit PLC ist.

**Bemerkung:** Wenn an einem der Eingänge die Funktion für die Erfassung der Kurzpulse aktiviert ist, darf gleichzeitig das Objekt des Zählers nicht eingeschaltet werden, das dieser Eingang benutzt. Kommt es zu dieser Situation, wird die Funktion für die Erfassung der Kurzpulse automatisch ausgeschaltet.

Tabelle 2.4.2 Hauptparameter der Binäreingänge des Moduls IR-1501

<b>Modultyp</b>	<b>IR-1501</b>
Anzahl der Eingänge	4
Anzahl der Eingänge in der Gruppe	4
Galvanische Abtrennung von den internen Kreisen	ja
Diagnostik	Anzeigen des angeregten Eingangs am Modulpaneel
Gemeinsamer Leiter	Minus / Plus
Eingangsspannung pro log.0 (UL)	max. +5 V DC min. -5 V DC
pro log.1 (UH)	min. +15 V DC typisch +24 V DC max. +30 V DC
Eingangsstrom bei log.1	typisch 10 mA
Verzögerung aus log.0 auf log.1	5 µs
Verzögerung aus log.1 auf log.0	5 µs
Minimale Breite des erfassten Pulses	50 µs

Die Binäreingänge sind an die Klemmen im Feld DIGITAL INPUTS zugeführt. Auf dem Bild 2.4.2 ist der Anschluss der Schalter schematisch dargestellt

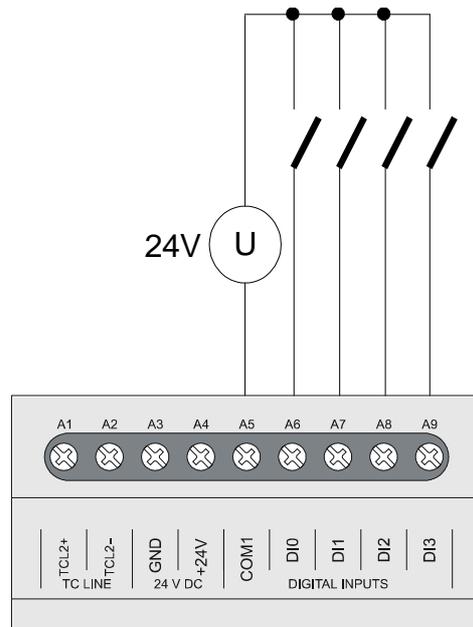


Bild 2.4.2 Typisches Beispiel des Anschlusses der Schalter an Binäreingänge des Moduls IR-1501

### 2.4.1.2. Relaisausgänge

Die Relaisausgänge dienen zur Steuerung bivalenter Aktions- und Signalisierungselemente des gesteuerten Objektes, die durch Wechselstrom- oder Gleichstromspannung bis zu 250 V versorgt sind. Die Ausgänge sind mit Hilfe des kontaktlosen Schaltrelais durchgeführt, das in die Gruppe mit einer gemeinsamen Klemme zugeführt wird. Das Peripheriemodul IR-1501 beinhaltet 8 Relaisausgänge DO0 – DO7, die in der Gruppe mit gemeinsamer Klemme organisiert sind. Die Ausgänge sind von den internen Kreisen PLC galvanisch abgetrennt. Die Anregung (Einschalten) des Ausganges wird durch die Anzündung der entsprechenden LED Diode signalisiert.

Die Relaiskontakte der Binärausgänge sind an die Klemmen im Feld DIGITAL OUTPUTS zugeführt. Auf dem Bild 2.4.3 ist der Anschluss der von unabhängigen Quellen versorgten Belastungen schematisch dargestellt. Die Sicherung vor Überlastung und Kurzschluss wird mit Hilfe der Sicherungen durchgeführt – selbständig für jeden Ausgang (eventuell für die ganze Gruppe). Der Nennstrom und der Typ der Sicherung werden gemäß Belastung und Charakter der Belastung mit Rücksicht auf maximalen Strom und Überlastbarkeit des Ausganges oder die Gruppe der Ausgänge gewählt. Zum Beispiel bei der Verwendung von Röhrensicherungen mit der Schmelzlinie T und F und beim Abschaltvermögen von 35 A ist es möglich, bei der Sicherung einzelner Ausgänge den Nennstrom der Sicherung bis zu 3A zu wählen (bei der Sicherung im gemeinsamen Leiter der Gruppe ist der Sicherungsstrom bis 10A).

Das Prinzip verschiedener Möglichkeiten der Behandlung der induktiven Belastung, die Hilfsmittel für den Entwurf der RC Entstörelementen, die Übersicht der Sätze mit Entstörelementen, die von dem Hersteller geliefert sind, und weitere Empfehlungen und Hinweise sind in der Dokumentation „Handbuch für die Planung der programmierbaren Steuerungssysteme TECOMAT FOXTROT TXV 004 11.01 zu finden.

Tabelle 2.4.3 Hauptparameter der Relaisausgänge des Moduls IR-1501

<b>Modultyp</b>	<b>IR-1501</b>
Anzahl der Ausgänge	8
Anzahl der Ausgänge in der Gruppe	8
Galvanische Abtrennung von den internen Kreisen	ja
Diagnostik	Signalisierung des angeregten Ausganges auf dem Paneel des Moduls
Typ der Ausgänge	elektromechanisches Relais, ungeschützter Ausgang
Kontakttyp	Schaltkontakt
Geschaltete Spannung	max. 250 V min. 5 V
Geschalteter Strom	max. 3 A min. 100 mA
Kurzfristige Überlastbarkeit des Ausganges	max. 4 A
Strom durch gemeinsame Klemme	max. 10 A
Schließzeit der Kontakte	typisch 10 ms
Öffnungszeit der Kontakte	typisch 4 ms
Grenzwerte der Schaltbelastung	
für Widerstandslast	max. 3 A bei 30 V DC oder 230 V AC
für induktive Last DC 13	max. 3 A bei 30 V DC
für induktive Last AC 15	max. 3 A bei 230 V AC
Schaltfrequenz ohne Last	max. 300 Schaltungen / Min.
Schaltfrequenz mit Nennlast	max. 20 Schaltungen / in.
Mechanische Lebensdauer	min. 5 000 000 Zyklen
Elektrische Lebensdauer bei maximaler Last	
für Widerstandslast	min. 100 000 Zyklen
für induktive Last DC 13	min. 100 000 Zyklen
für induktive Last AC 15	min. 100 000 Zyklen
Kurzschlusschutz	Außenschutz
Behandlung der induktiven Last	Außenbehandlung RC Element, Varistor, Diode (DC)
Isolationsspannung	
zwischen Ausgänge und interne Kreise	3750 V AC
zwischen Gruppen der Ausgänge untereinander	3750 V AC

## 2. Module PLC FOXTROT

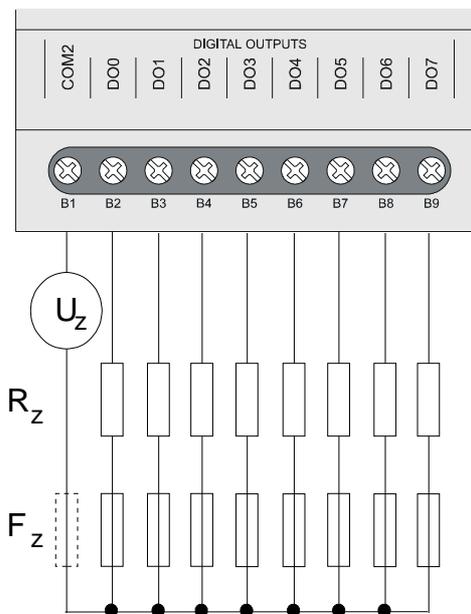


Bild 2.4.3 Typisches Beispiel des Anschlusses der Belastungen an Relaisausgänge des Moduls IR-1501

### 2.4.1.3. Zähler

Die Binäreingänge DI0 - DI3 sind als Eingänge für Zähler zu verwenden. Zur Verfügung stehen zwei Objekte der Zähler, die in mehreren Betriebszuständen arbeiten können (Einrichtungszähler, Zweirichtungszähler, grundlegender IRC). Jedes Objekt des Zählers verwendet standardgemäß zwei Eingänge. Das erste Objekt des Zählers ermöglicht noch auch die Betriebszustände, die alle vier Eingänge benutzen (Zähler und IRC mit Rücksetzung und Erfassung, Messung der Impulslänge, Messung der Periode und der Phasenverschiebung). In diesem Fall ist das zweite Objekt des Zählers ausgeschaltet. Auch bei der Verwendung für diese alternativen Funktionen sind Eingänge DI0 - DI3 gleichzeitig als gewöhnliche Binäreingänge verwendbar. Die Eingänge sind an die Klemmen im Feld DIGITAL / SPECIAL INPUTS zugeführt.

Elektrische Parameter der Eingänge sind in der Tabelle 2.4.2, die Zeitparameter in der Tabelle 2.4.4 und die Übersicht der Betriebszustände in der Tabelle 2.4.5 zu finden.

Tabelle 2.4.4 Zeitparameter der Eingänge der Zähler des Moduls IR-1501

Modultyp	IR-1501
Eingangsfrequenz / Auflösungsvermögen	5 kHz / 1 Puls
Pulsbreite	min. 50 $\mu$ s
Verzögerung aus log.0 auf log.1	5 $\mu$ s
Verzögerung aus log.1 auf log.0	5 $\mu$ s
Registerbereich	32 Bit
	0 bis 4 294 967 296

Tabelle 2.4.5 Übersicht der Betriebszustände der Zähler

<b>Betriebszustand des Zählers</b>	<b>Das Objekt des Zählers1</b>	<b>Das Objekt des Zählers2</b>
Ein Einrichtungszähler	DI0 - UP	DI2 - UP
Zwei Einrichtungszähler	DI0 - UP DI1 - UPB	DI2 - UP DI3 - UPB
Zweiichtungszähler	DI0 - UP DI1 - DOWN	DI2 - UP DI3 - DOWN
Zähler mit Richtungssteuerung	DI0 - CLK DI1 - DIR	DI2 - CLK DI3 - DIR
Grundlegender IRC	DI0 - V DI1 - G	DI2 - V DI3 - G
Zweiichtungszähler mit Rücksetzung und Erfassung	DI0 - UP DI1 - DOWN DI2 - CLR DI3 - CAP	-
Zähler mit Richtungssteuerung mit Rücksetzung und Erfassung	DI0 - CLK DI1 - DIR DI2 - CLR DI3 - CAP	-
IRC mit Rücksetzung und Erfassung	DI0 - V DI1 - G DI2 - NI DI3 - MD	-
Messung der Pulslänge	während des Laufes wählbarer Eingang DI0 - DI3	-
Messung der Periode und der Phasenverschiebung (beide Funktionen während des Laufes umschaltbar)	Periode: während des Laufes wählbarer Eingang DI0 - DI3 Phasenverschiebung: Zwischen DI0 und DI1	-

Übersicht der Abkürzungen einzelner Signale:

- UP - Eingang der Pulse für Inkrementierung des Zählers
- UPB - Eingang der Pulse für Inkrementierung des Zählers B
- DOWN - Eingang der Pulse für Dekrementierung des Zählers
- CLK - Eingang der Pulse für Zähler
- DIR - Richtung des Zählers
- CLR - Rücksetzung des Zählers
- CAP - Erfassung des Wertes des Zählers
- V - erste Spur IRC
- G - zweite Spur IRC
- NI - Nullpuls IRC
- MD - Taster

Wie aus der Tabelle 2.4.5 ersichtlich ist, beide Objekte der Zähler können in verschiedener Kombination der Betriebszustände nur dann eingestellt werden, wenn das erste Objekt nur Eingänge DI0 und DI1 (erste 5 Betriebszustände) verwendet. Wenn das erste Objekt alle Eingänge DI0 bis DI3 verwendet, ist das zweite Objekt ausgeschaltet.

## 2. Module PLC FOXTROT

Je nach Konfiguration stehen uns also bis 4 einfache Einrichtungszähler oder bis 2 einfache Zweirichtungszähler / IRC oder 1 Zähler / IRC einschließlich Rücksetzung und Erfassung zur Verfügung.

Die Funktionen einzelner Betriebszustände sind im Kapitel 2.1.2.5 beschrieben. Die Eingänge der Zähler werden gleich als gewöhnliche Eingänge gemäß Bild 2.4.2 angeschlossen. Auf dem Bild 2.4.4 und 2.4.5 sind Beispiele des Anschlusses der Positionssensoren IRC aufgeführt.

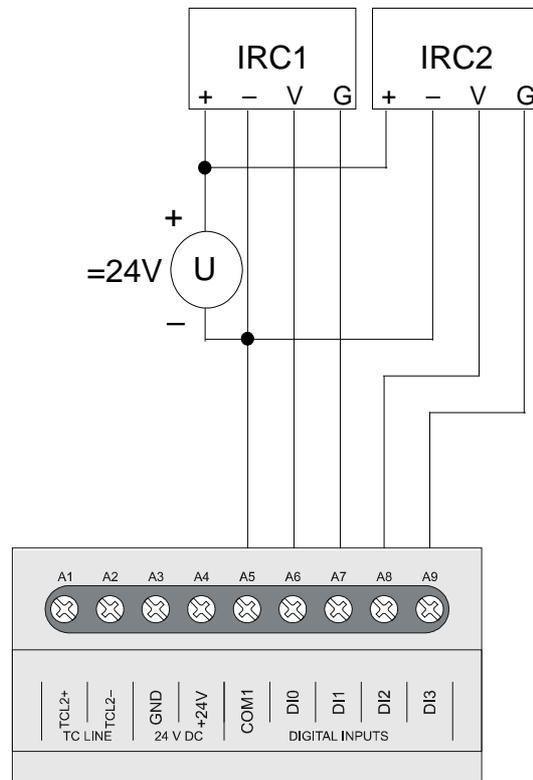


Bild 2.4.4 Beispiel des Anschlusses von zwei Positionssensoren IRC

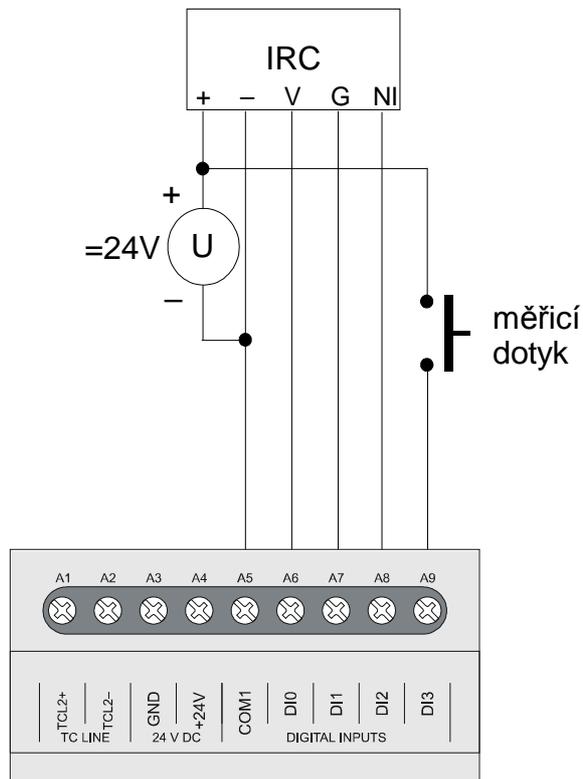


Bild 2.4.5 Beispiel des kompletten Anschlusses des Positionssensors IRC

#### 2.4.1.4 Durch das Modul IR-1501 gelieferte Daten

Das Peripheriemodul IR-1501 liefert die Informationen über Eingänge und Ausgänge. Die Datenstruktur ist aus dem Paneel *Einstellung V/V* in der Umgebung Mosaic (Bild 2.4.6) ersichtlich (Ikone )

Zu den Posten der Struktur sind symbolische Namen zugeteilt, die immer mit den Zeichen *r1\_px\_* beginnen, wo x die Nummer darstellt, die der eingestellten Adresse am Drehschalter entspricht. In der Spalte *Kompletter Eintrag* ist für gegebenen Posten immer der konkrete symbolische Name aufgeführt. Wenn wir die Daten im Benutzerprogramm verwenden möchten, verwenden wir entweder diesen symbolischen Namen oder in die Spalte *Alias* schreiben wir unseren symbolischen Namen ein, den wir dann benutzen können. In keinem Fall benutzen wir absolute Rechengrößen, weil die sich nach einer neuen Übersetzung des Benutzerprogramms ändern können.

## 2. Module PLC FOXTROT

Nastavení V/V			
IEC    DEC EXP HEX BIN STR			
RMO <input type="radio"/> <b>RM1</b> <input type="radio"/>			
0 IB-1301 <b>1 IR-1501</b> 2 OS-1401			
Struktura dat	Úplný zápis	Alias	Svorka
[-] DI : TBIN_4DI	<b>r1_p1_DI</b>		
[-] DI0 : BOOL	r1_p1_DI~DI0		A2
[-] DI1 : BOOL	r1_p1_DI~DI1		A3
[-] DI2 : BOOL	r1_p1_DI~DI2		A4
[-] DI3 : BOOL	r1_p1_DI~DI3		A5
[-] DIP : TBIN_4DIP	<b>r1_p1_DIP</b>		
[-] DI0 : BOOL	r1_p1_DIP~DI0		A2
[-] DI1 : BOOL	r1_p1_DIP~DI1		A3
[-] DI2 : BOOL	r1_p1_DIP~DI2		A4
[-] DI3 : BOOL	r1_p1_DIP~DI3		A5
[-] CNT_IN1 : TCNTF_IN	<b>r1_p1_CNT_IN1</b>		
[-] SCNT : UINT	r1_p1_CNT_IN1~SCNT		
[-] VALA : UDINT	r1_p1_CNT_IN1~VALA		
[-] VALB : UDINT	r1_p1_CNT_IN1~VALB		
[-] CNT_IN2 : TCNTF_IN	r1_p1_CNT_IN2		
[-] DO : TBIN_8DO	<b>r1_p1_DO</b>		
[-] DO0 : BOOL	r1_p1_DO~DO0		
[-] DO1 : BOOL	r1_p1_DO~DO1		
[-] DO2 : BOOL	r1_p1_DO~DO2		
[-] DO3 : BOOL	r1_p1_DO~DO3		
[-] DO4 : BOOL	r1_p1_DO~DO4		
[-] DO5 : BOOL	r1_p1_DO~DO5		
[-] DO6 : BOOL	r1_p1_DO~DO6		
[-] DO7 : BOOL	r1_p1_DO~DO7		
[-] CNT_OUT1 : TCNTF_OUT	<b>r1_p1_CNT_OUT1</b>		
[-] CCNT : UINT	r1_p1_CNT_OUT1~CCNT		
[-] SET : UDINT	r1_p1_CNT_OUT1~SET		
[-] CNT_OUT2 : TCNTF_OUT	r1_p1_CNT_OUT2		

Bild 2.4.6 Struktur der Daten des Moduls IR-1501

**Eingangsdaten**

DI - Binarwerte der Eingänge (8x Typ bool)

	0	0	0	0	DI3	DI2	DI1	DI0
<b>Bit</b>	.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0

DI0 - DI3 – Binäreingänge, die auch für Zähler verwendbar sind

DIP - Binarwerte der Eingänge mit Entdeckung der Kurzpulse (8x Typ bool)

	0	0	0	0	DIP3	DIP2	DIP1	DIP0
<b>Bit</b>	.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0

DIP0 - DIP3 – Werte der Eingänge DI0 - DI3 mit künstlicher Verlängerung des gewählten Niveaus in Umdrehung (Entdeckung der Kurzpulse)

CNT\_IN1 - Objekt der Eingänge des Zählers 1 (Struktur *TCNTF\_IN*)

CNT\_IN1~SCNT - Zustandswort des Zählers 1 (16x Typ bool)

	0	0	0	EPS	EMD	ENI	EG	EV
<b>Bit</b>	.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0

	0	0	0	EPSB	0	0	0	EVB
<b>Bit</b>	.15	.14	.13	.12	.11	.10	.9	.8

- EV - 1 - Anzeichen der aktiven Kante an DI0 (gemäß Betriebszustand)
- EG - 1 - Anzeichen der aktiven Kante an DI1 (gemäß Betriebszustand)
- ENI - 1 - Anzeichen der aktiven Kante an DI2 (gemäß Betriebszustand)
- EMD - 1 - Anzeichen der aktiven Kante an DI3 (gemäß Betriebszustand)
- EPS - 1 - Anzeichen für das Erreichen der Vorwahl
- EVB - 1 - Anzeichen der aktiven Kante an DI1 (Zähler B)
- EPSB - 1 - Anzeichen für das Erreichen der Vorwahl (Zähler B)

CNT\_IN1~VALA - erster Eingangswert - Interpretation gemäß Betriebszustand des Zählers (Typ udint)

- Wert des Zählers 1 (Zähler und IRC)
- Zeit, in der sich der Eingang im Zustand log.1 befindet (Messung der Pulslänge)
- Periode oder Phasenverschiebung (Messung der Periode)

CNT\_IN1~VALB - zweiter Eingangswert - Interpretation gemäß Betriebszustand des Zählers (Typ udint)

- Wert des Zählers 1B (Paar der Zähler)
- erfasster Wert (Zähler und IRC mit Erfassung und Rücksetzung)
- Zeit, in der sich der Eingang im Zustand log.0 befindet (Messung der Pulslänge)

CNT\_IN2 - Objekt der Eingänge des Zählers 2 (Struktur *TCNTF\_IN*)

CNT\_IN2~SCNT - Zustandswort des Zählers 2 (16x Typ bool)

	0	0	0	EPS	0	0	EG	EV
<b>Bit</b>	.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0

	0	0	0	EPSB	0	0	0	EVB
<b>Bit</b>	.15	.14	.13	.12	.11	.10	.9	.8

- EV - 1 - Anzeichen der aktiven Kante an DI2 (gemäß Betriebszustand)

## 2. Module PLC FOXTROT

---

- EG - 1 - Anzeichen der aktiven Kante an DI3 (gemäß Betriebszustand)
- EPS - 1 - Anzeichen für das Erreichen der Vorwahl
- EVB - 1 - Anzeichen der aktiven Kante an DI3 (Zähler B)
- EPSB - 1 - Anzeichen für das Erreichen der Vorwahl (Zähler B)

CNT\_IN2~VALA - Wert des Zählers 2 (Typ uint)

CNT\_IN2~VALB - Wert des Zählers 2B (Paar der Zähler - Typ uint)

### Ausgangsdaten

DO - Binarwerte der Ausgänge (8x Typ bool)

	DO7	DO6	DO5	DO4	DO3	DO2	DO1	DO0
<b>Bit</b>	.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0

DO0 - DO7 - Relaisausgänge

CNT\_OUT1 - Objekt der Ausgänge des Zählers 1 (Struktur *TCNTF\_OUT*)

CNT\_OUT1~CCNT - Leitwort des Zählers 1 (16x Typ bool)

	0	FMD	MD	NI	FC	SET	RES	EN
<b>Bit</b>	.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0
	IN1	IN0	0	MOD	FCB	SETB	RESB	ENB
<b>Bit</b>	.15	.14	.13	.12	.11	.10	.9	.8

- EN - 0 - Zähler 1 steht  
1 - Zähler 1 zählt
- RES - 1 - Reset des Zählers 1 und die Rücksetzung
- SET - 1 - Einstellung des Zählers1 auf den Wert *SET*
- FC - 0 - Leerlauf des Zählers 1  
1 - Zähler 1 vom Erreichen des Wertes *SET* rücksetzen
- NI - 1 - Genehmigung der Signalerfassung NI
- MD - 1 - Genehmigung der Signalerfassung MD
- FMD - 0 - Zähler 1 vom Signal MD rücksetzen  
1 - aktuellen Wert des Zählers 1 in *VALB* vom Signal MD erfassen
- ENB - 0 - Zähler 1B steht  
1 - Zähler 1B zählt
- RESB - 1 - Reset des Zählers 1B und die Rücksetzung
- SETB - 1 - Einstellung des Zählers1B auf den Wert *SET*
- FCB - 0 - Leerlauf des Zählers 1B  
1 - Zähler 1B vom Erreichen des Wertes *SET* rücksetzen
- MOD - 0 - Messung der Periode  
1 - Messung der Phasenverschiebung
- IN1-IN0 - Wahl des gemessenen Einganges für die Messung der Pulslänge oder Periode
  - 00 - Eingang DI0
  - 01 - Eingang DI1
  - 10 - Eingang DI2
  - 11 - Eingang DI3

CNT\_OUT1~SET - Vorwahl des Zählers 1

CNT\_OUT2 - Objekt der Ausgänge des Zählers 2 (Struktur *TCNTF\_OUT*)

CNT\_OUT2~CCNT - Leitwort des Zählers 2 (16x Typ bool)

	0	0	0	0	FC	SET	RES	EN
<b>Bit</b>	.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0
	0	0	0	0	FCB	SETB	RESB	ENB
<b>Bit</b>	.15	.14	.13	.12	.11	.10	.9	.8

- EN - 0 - Zähler 2 steht  
1 - Zähler 2 zählt
- RES - 1 - Reset des Zählers 2 und die Rücksetzung
- SET - 1 - Einstellung des Zählers 2 auf den Wert *SET*
- FC - 0 - Leerlauf des Zählers 2  
1 - Zähler 2 vom Erreichen des Wertes *SET* rücksetzen
- ENB - 0 - Zähler 2B steht  
1 - Zähler 2B zählt
- RESB - 1 - Reset des Zählers 2B und die Rücksetzung
- SETB - 1 - Einstellung des Zählers 2B auf den Wert *SET*
- FCB - 0 - Leerlauf des Zählers 2B  
1 - Zähler 2B vom Erreichen des Wertes *SET* rücksetzen

CNT\_OUT2~SET - Vorwahl des Zählers 2

Das Verhalten einzelner Datenobjekte ist in nachstehendem Kapitel beschrieben.

### 2.4.1.5 Anlauf und Verhalten einzelner Datenobjekte des Moduls IR-1501

Das Peripheriemodul IR-1501 beinhaltet den Block der Binäreingänge und Ausgänge und zwei Objekte der Zähler.

Das Paneel für die Einstellung der Parameter des Moduls ist im Manager des Projektes im Knoten *HW | Konfiguration HW* (Bild 2.4.7) zu öffnen. In dem Feld *Externe I/O Module* tippen wir in der entsprechenden Zeile mit der Mause auf die Ikone .

**Manažer projektu**

Adresa PLC: 0  
 Typ připojení: Nepřipojeno  
 Společná nastavení  
 Hw  
 - Vyběr řady PLC  
 + **Konfigurace HW**  
 - Síť PLC - logické propojení  
 Sw  
 Prostředí  
 Dokumentace

Použít  Automaticky upravovat pořadí konfiguračních souborů při překladu

Vytvářet konfig. soubor PLC  Konfiguraci nelze měnit

**Foxtrot**

Centrální modul    Externí I/O moduly    Externí CIB

Adresa		Typ modulu	Jméno	Verze	Objednací číslo
0	<input checked="" type="checkbox"/>	IB-1301			TXN 113 01
1	<input checked="" type="checkbox"/>	IR-1501			TXN 115 01
2	<input checked="" type="checkbox"/>	OS-1401			TXN 114 01
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					

Příslušenství

*Bild 2.4.7 Konfiguration der Peripheriemodule*

## Binareingänge

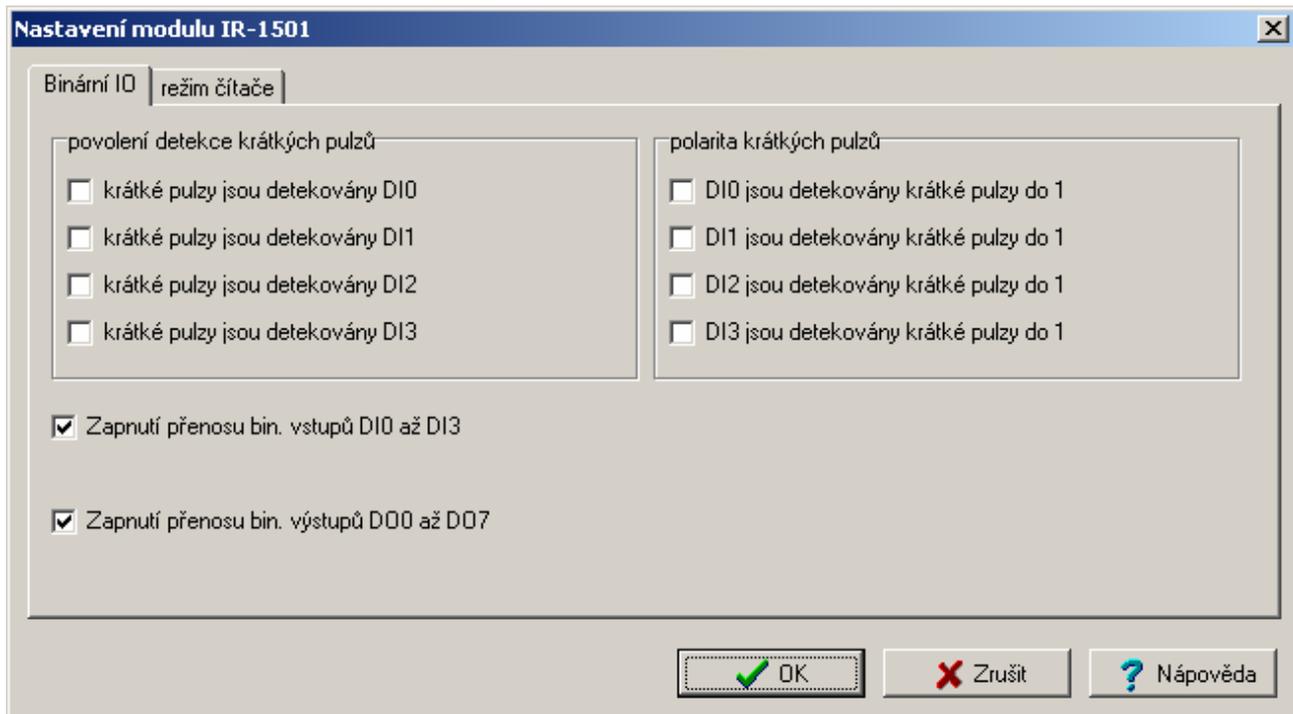


Bild 2.4.8 Konfiguration der Binareingänge und Ausgänge

Den Zustand der Binareingänge beinhaltet die Variable *DI*. Der Zustand aller vier Eingänge ist auch in den Fällen gültig, wenn die Eingänge für alternative Funktionen verwendet sind (Erfassung der Kurzpulse oder Eingänge für Zähler).

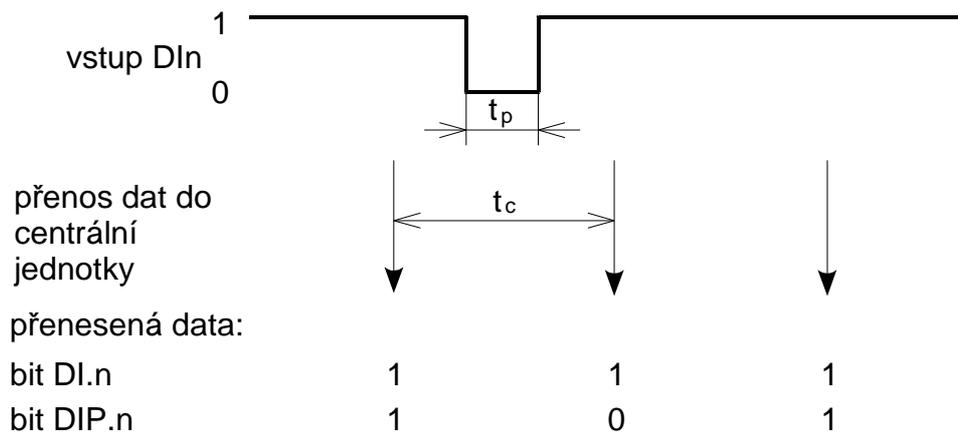
Die Konfiguration der Binareingänge befindet sich im Feld *Binär IO* (Bild 2.4.8). Mit Abhaken der Wahl *Einschalten der Übertragung der Binareingänge DI0 bis DI3* ermöglichen wir die Übertragung der aktuellen Zustände der ganzen vier Eingänge in den Notizblock PLC. Wenn diese Wahl nicht abgehakt ist, werden entsprechende Werte nicht übertragen (sie erscheinen sich nicht im Notizblock PLC).

An den Eingängen DI0 bis DI3 kann man die Funktion für die Erfassung der Kurzpulse für jeden Eingang besonders einschalten. Durch Abhaken der Wahl *Kurzpulse sind entdeckt* aktivieren wir die Funktion für die Erfassung des Kurzpulses (für den entsprechenden Eingang). Wenn die Wahl *Kurzpulse in 1 entdeckt* des entsprechenden Einganges abgehakt ist, ist die Funktion für die Erfassung des Kurzpulses in log.1 aktiviert (sonst ist die Funktion der Erfassung des Kurzpulses in log.0 aktiviert). Wenn eine Wahl nicht zugänglich ist, bedeutet es, dass der entsprechende Eingang mit der Funktion des Zählers besetzt ist.

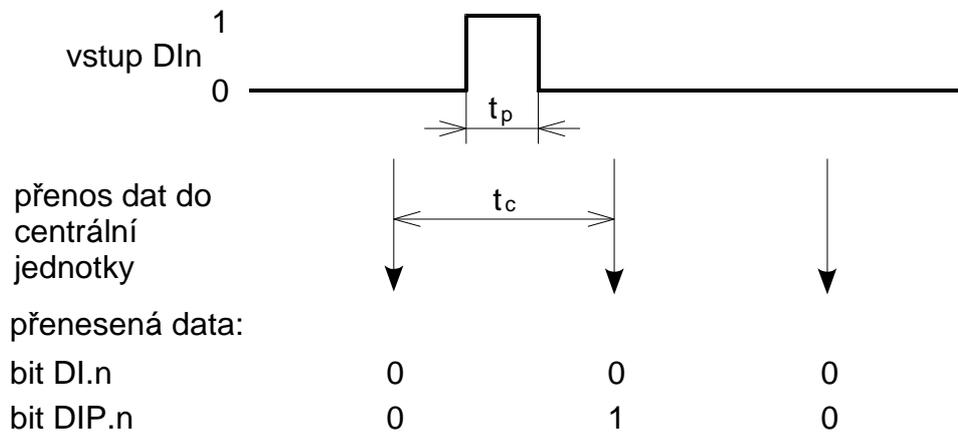
Wenn wir das Eingangssignal haben, das sich überwiegend im Zustand log. 1 befindet und an dem sich Pulse in log.0 erscheinen, die kürzer als die längste mögliche Zeit des Zyklus PLC sind, dann kann es zum Verlust dieser Pulse kommen, weil in PLC nur Zustände der Eingänge im Moment des Durchganges der Zentraleinheit durch die Umdrehung des Zyklus standardgemäß übertragen werden. Schalten wir die Entdeckung der Kurzpulse für den Zustand log.0 ein, dann sind an entsprechendem Eingang seine Änderungen entdeckt. Wenn sich am Eingang während des Zyklus der Wert log. 0 erscheint, wird er im Speicher des Moduls bis zur nächsten Übertragung der Daten in Zentraleinheit beibehalten, obwohl sich am Eingang - in Moment der Datenübertragung - schon wieder der Wert log. 1 befindet.

Das Gleiche gilt analog auch für das Eingangssignal, das überwiegend im Zustand log.0 ist und auf ihm Kurzpulse in log.1 erscheinen. Wir schalten die Entdeckung der Kurzpulse für den Zustand log.1 ein. Der kurzfristige Wert log.1 am Eingang wird bis zu der Zeit der Umdrehung des Zyklus verlängert.

Den Zustand der Eingänge mit eingeschalteter Entdeckung der Kurzpulse beinhaltet die Variable *DIP*.



*Bild 2.4.9 Funktion der Entdeckung der Kurzpulse in log.0*  
 $t_p$  - **Pulsbreite**,  $t_c$  = **Zykluszeit PLC**



*Bild 2.4.10 Funktion der Entdeckung der Kurzpulse in log.1*  
 $t_p$  - **Pulsbreite**,  $t_c$  = **Zykluszeit PLC**

### Binarausgänge

Den Zustand der Binarausgänge beinhaltet die Variable *DO*. Die Konfiguration der Binarausgänge befindet sich im Feld *Binar IO* (Bild 2.4.8). Mit Abhaken der Wahl *Einschaltung der Übertragung der Binarausgänge* ermöglichen wir die Übertragung der aktuellen Zustände der sechs Ausgänge aus dem Notizblock PLC in das Modul. Wenn diese Wahl nicht abgehakt ist, werden entsprechende Werte nicht übertragen und die Ausgänge nicht eingestellt.

### Zähler

Das Modul IR-1501 beinhaltet zwei Objekte der Zähler, die Eingänge DI0 bis DI3 benutzen und können in mehrere Betriebszustände eingestellt werden. Diese Betriebszustände kann man grundsätzlich in zwei Gruppen teilen. Die erste Gruppe stellen Betriebszustände dar, die immer zwei Eingänge benutzen. Das erste Objekt des Zählers verwendet die Eingänge DI0 und DI1, das zweite Objekt des Zählers verwendet die

Eingänge DI2 bis DI3. Beide Objekte der Zähler können in beliebigen Betriebszustand aus dieser Gruppe eingestellt werden. Jedes kann dann in anderem Betriebszustand arbeiten.

Die Gruppe der Hauptbetriebszustände der Objekte der Zähler bilden folgende Betriebszustände:

- ◆ Kein Zähler
- ◆ Ein Einrichtungszähler
- ◆ Zwei Einrichtungszähler
- ◆ Zweirichtungszähler
- ◆ Zähler mit Richtungssteuerung
- ◆ Grundlegender IRC

Die zweite Gruppe der Betriebszustände der Objekte der Zähler bilden folgende Betriebszustände:

- ◆ Zweirichtungszähler mit Rücksetzung und Erfassung
- ◆ Zähler mit Richtungssteuerung und mit Rücksetzung und Erfassung
- ◆ IRC mit Rücksetzung und Erfassung
- ◆ Messung der Pulslänge
- ◆ Messung der Periode und der Phasenverschiebung

Diese Betriebszustände benutzen alle vier Eingänge DI0 bis DI3 und können nur im ersten Objekt des Zählers eingestellt werden. Das zweite Objekt ist immer ausgeschaltet. Die Konfiguration der Zähler befindet sich im Feld *Betriebszustand des Zählers* (Bild 2.4.11).

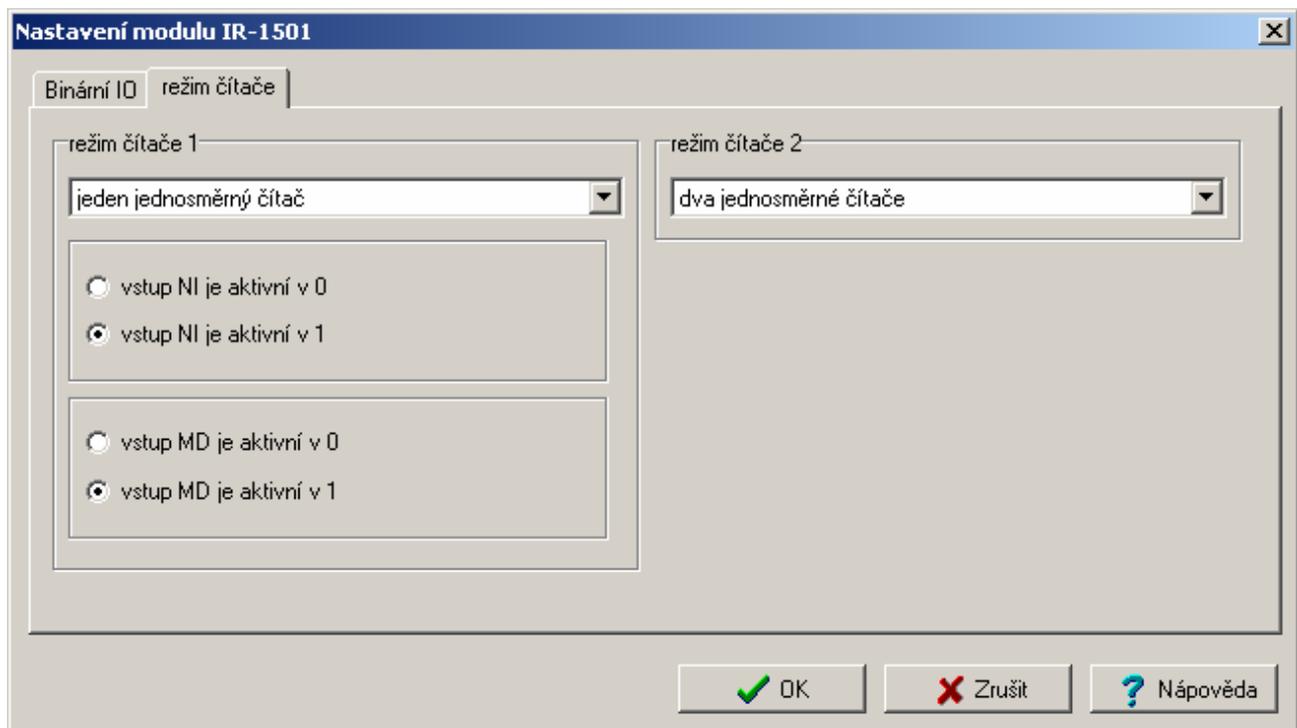


Bild 2.4.11 Konfiguration der Zähler

Für Betriebszustände des Zählers aus der zweiten Gruppe kann man die Polarität der Signale NI und MD einstellen. Wenn wir die Wahl „Eingang NI ist aktiv in 1“ einschalten, wird als Anlaufskante der Übergang des Signals aus dem Zustand 0 in den Zustand 1 genommen. Das gleiche gilt auch für das Signal MD.

## 2. Module PLC FOXTROT

---

Einzelne Betriebszustände der Objekte der Zähler sind identisch mit dem Modul CP-1004 und ausführlich im Kapitel 2.1.2.6 beschrieben.

### 2.5. ANALOGMODULE

Diese Module beinhalten Analogeingänge und Ausgänge und an das Grundmodul werden mit Hilfe der Sammelschiene TCL2 angeschlossen.

#### 2.5.1. Modul IT-1601

Das Peripheriemodul IT-1601 beinhaltet 8 Analogeingänge und 2 Analogausgänge. Alle Eingänge und Ausgänge sind galvanisch abgetrennt. Das Modul ist aus der Versorgungsspannung 24 V DC versorgt, die von den internen Kreisen galvanisch nicht abgetrennt ist.

*Das Modul bereitet sich vor*

### 2.6. SONDERMODULE

In diese Gruppe gehören alle andere Module, einschließlich der Operationspaneele, die an das Grundmodul mit Hilfe der Sammelschiene TCL2 angeschlossen werden.

*Module bereiten sich vor*

## 2.7. KOMMUNIKATIONSSCHNITTSTELLE

### 2.7.1. Austauschbare Submodule der Schnittstelle der Serienkanäle

Der Serienkanal CH2 ist an Grundmodulen mit einem Austauschsubmodul der Serienschnittstelle zu bestücken. Die Submodule sind mit Identifikationsbemerkung ausgestattet, die in der Entwicklungsumgebung Mosaic zu lesen ist. So können wir die aktuelle Bestückung des Grundmoduls feststellen. Wenn am Serienkanal der Betriebszustand eingestellt ist, der durch das Austauschsubmodul nicht unterstützt wird (siehe Tabelle 2.7.1), ist der Serienkanal ausgeschaltet (Betriebszustand **OFF**).

Tabelle 2.7.1 Bestellnummer der Austauschsubmodule

Typ	Modifikation	Bestellnummer	Unterstützte Betriebszustände
MR-0104	Schnittstelle RS-232 galvanisch abgetrennt	TXN 101 04	PC, PLC, MPC, UNI, MDB, PFB
MR-0114	Schnittstelle RS-485 galvanisch abgetrennt	TXN 101 14	
MR-0124	Schnittstelle RS-422 galvanisch abgetrennt	TXN 101 24	
MR-0151	Steuerelement CAN (I82527)	TXN 101 51	CAN, CAS, CAB
MR-0152	Station PROFIBUS DP slave	TXN 101 52	DPS
MR-0158	Schnittstelle M-Bus	TXN 101 58	UNI
MR-0160	Paar der Steuerelemente CAN (SJA1000)	TXN 101 60	CSJ
MR-0161	Steuerelement CAN (SJA1000)	TXN 101 61	

#### 2.7.1.1. Schnittstelle RS- 232

Das Submodul MR-0104 sichert die Umsetzung der Signale TTL der Serienschnittstelle an die Schnittstelle RS-232 (einschließlich galvanischer Abtrennung). Diese Schnittstelle ist nur zur Verbindung von zwei Teilnehmern bestimmt. Sie ist also für das Netz nicht zu verwenden (Ausnahme ist z. B. der Anschluss der Paneele ID-0x im Betriebszustand „slave“). Sie ist z. B. für die Verbindung zwischen PLC TECOMAT und Rechner auf kurze Entfernungen geeignet.

Tabelle 2.7.2 Technische Parameter des Submoduls MR-0104

Galvanische Abtrennung	ja
Isolationsspannung der galvanischen Abtrennung	1000 VDC
Maximale Übertragungsgeschwindigkeit	200 kBd
Eingangswiderstand des Empfängers	min. 7 kΩ
Eingangsniveau der Signale	Typisch ± 8 V
Max. Länge der angeschlossenen Leitung	15 m

Tabelle 2.7.3 Anschluss des Steckers des Serienkanals CH2 bei bestücktem Submodul MR-0104

C1	+5V	Ausgang der Versorgung +5V
C2	GND	Betriebserde
C3	RTS	Aufforderung zur Sendung für Modem
C4		
C5	CTS	Modembereitschaft zur Sendung
C6		
C7	RxD	empfangene Daten
C8	TxD	gesendete Daten

## 2. Module PLC FOXTROT

---

C9	
----	--

**2.7.1.2. Schnittstelle RS- 485**

Das Submodul MR-0114 sichert die Umsetzung der Signale TTL der Serienschnittstelle an die Schnittstelle RS-485 (galvanisch abgetrennt). Dieser Typ der Schnittstelle wird für die Verbindung von mehreren Teilnehmern an einer Leitung und zur Bildung der Kommunikationsnetze verwendet.

Für richtige Funktion ist der Abschluss der Kommunikationsleitung an den Enden notwendig. Das wird mit Hilfe der Durchschaltung der Klemmen TxRx+ mit BT+ und TxRx– mit BT– durchgeführt.

Galvanische Abtrennung der Serienschnittstelle sichert der eingebaute Transformator. Externe Spannung ist nicht notwendig.

Tabelle 2.7.4 Technische Parameter des Submoduls MR-0114

Galvanische Abtrennung	ja
Isolationsspannung der galvanischen Abtrennung	1000 VDC
Maximale Übertragungsgeschwindigkeit	2 MBd
Empfindlichkeit des Empfängers	min. ± 200 mV
Eingangsniveau der Signale	typisch 3,7 V
Max. Länge der angeschlossenen Leitung	1200 m*

\* Maximale Länge ist für gedrehtes und abgeschirmtes Kabel und für die Kommunikationsgeschwindigkeit von maximal 120 kBd gültig.

Tabelle 2.7.5 Anschluss des Steckers des Serienkanals bei bestücktem Submodul MR-0114

C1	+5V	Ausgang der Versorgung +5V
C2	GND	Betriebserde
C3	BT–	– Ausgang des Abschlusses der Leitung RS-485
C4	BT+	+ Ausgang des Abschlusses der Leitung RS-485
C5	TxRx–	empfangene und gesendete Daten (Niveau –)
C6	TxRx+	empfangene und gesendete Daten (Niveau +)
C7		
C8	TxRx–	empfangene und gesendete Daten (Niveau –)
C9	TxRx+	empfangene und gesendete Daten (Niveau +)

**2.7.1.3. Schnittstelle RS- 422**

Das Submodul MR-0124 sichert die Umsetzung der Signale TTL der Serienschnittstelle an die Schnittstelle RS-422 (galvanisch abgetrennt). Die Schnittstelle ermöglicht die Verbindung von zwei zusammenarbeitenden Anlagen. Sie ist also nicht für das Netz zu benutzen (Ausnahme ist z. B. der Anschluss der Paneele der Reihe ID-0x).

Tabelle 2.7.6 Technische Parameter des Submoduls MR-0124

Galvanische Abtrennung	ja
Isolationsspannung der galvanischen Abtrennung	1000 VDC
Maximale Übertragungsgeschwindigkeit	2 MBd
Empfindlichkeit des Empfängers	min. ± 200 mV
Eingangsniveau der Signale	typisch 3,7 V
Max. Länge der angeschlossenen Leitung	1200 m*

## 2. Module PLC FOXTROT

---

\* Maximale Länge für gedrehtes und abgeschirmtes Kabel und die Kommunikationsgeschwindigkeit von maximal 120 kBd.

Tabelle 2.7.7 Anschluss des Steckers des Serienkanals bei bestücktem Submodul MR-0124

C1	+5V	Ausgang der Versorgung +5V
C2	GND	Betriebserde
C3	CTS-	Modembereitschaft zur Sendung (Niveau -)
C4	CTS+	Modembereitschaft zur Sendung (Niveau +)
C5	RxD-	empfangene Daten (Niveau-)
C6	RxD+	empfangene Daten (Niveau+)
C7		
C8	TxD-	gesendete Daten (Niveau-)
C9	TxD+	gesendete Daten (Niveau+)

#### 2.7.1.4. Anschluss PLC FOXTROT an das Sammelbrett CAN

Das Submodul MR-0151 mit dem Leitwerk I82527 ermöglicht den Anschluss PLC FOXTROT an das Netz CAN mit Übertragungsgeschwindigkeiten von 500, 250, 125, 50, 20 oder 10 kBd. Es ist nur in Betriebszuständen CAN, CAS und CAB zu benutzen.

Die Submodule MR-0160 mit einem Paar der Steuerelemente SJA1000 und MR-0161 mit einem Steuerelement SJA1000 ermöglichen den Anschluss PLC FOXTROT an das Netz CAN mit Übertragungsgeschwindigkeiten von 1 MBd, 500, 250, 125, 50 oder 20 kBd. Sie sind nur im Betriebszustand **CSJ** zu verwenden.

Für richtige Funktion ist der Abschluss der Kommunikationsleitung an den Enden notwendig. Das wird mit der Durchschaltung der Klemmen TxRx+ mit BT+ und TxRx- mit BT- durchgeführt.

Tabelle 2.7.8 Anschluss des Steckers des Serienkanals bei bestücktem Submodul MR-0151 oder MR-0161

C1	+5V	Ausgang der Versorgung+5V
C2	GND	Betriebserde
C3	BT-	- Ausgang des Abschlusses der Leitung CAN
C4	BT+	+ Ausgang des Abschlusses der Leitung CAN
C5	TxRx-	empfangene und gesendete Daten (Niveau -)
C6	TxRx+	empfangene und gesendete Daten (Niveau +)
C7		
C8	TxRx-	empfangene und gesendete Daten (Niveau -)
C9	TxRx+	empfangene und gesendete Daten (Niveau +)

Tabelle 2.7.9 Anschluss des Steckers des Serienkanals bei bestücktem Submodul MR-0160

C1	+5V	Ausgang der Versorgung +5V
C2	GND	Betriebserde
C3	BT-	- Ausgang des Abschlusses der Leitung CAN*
C4	BT+	+ Ausgang des Abschlusses der Leitung CAN*
C5	TxRx1-	empfangene und gesendete Daten (Niveau -) der Leitung CAN1
C6	TxRx1+	empfangene und gesendete Daten (Niveau +) der Leitung CAN1
C7		
C8	TxRx2-	empfangene und gesendete Daten (Niveau -) der Leitung CAN2
C9	TxRx2+	empfangene und gesendete Daten (Niveau +) der Leitung CAN2

\* Es wird nur der Abschluss für eine Leitung CAN (jeder von zwei beiden) durchgeführt. Wenn an dieser Stelle beide Leitungen abzuschließen sind, dann beenden wir die

## 2. Module PLC FOXTROT

---

zweite Leitung mit Hilfe des Widerstandes  $120 \Omega$  (Anschluss zwischen Signale TxRx+ und TxRx- dieser Leitung).

### 2.7.1.5. Anschluss PLC FOXTROT an das Netz PROFIBUS DP

Das Submodul MR-0152 ermöglicht den Anschluss PLC FOXTROT an das Netz PROFIBUS DP wie die Station „slave“ (untergeordnete Station) mit Übertragungsgeschwindigkeit von bis 12 MBd. Es ist nur im Betriebszustand DPS zu benutzen.

Für richtige Funktion ist der Abschluss der Kommunikationsleitung an den Enden notwendig. Das wird mit der Durchschaltung der Klemmen TxRx+ s BT+ a TxRx– s BT– durchgeführt. Weiter müssen wir immer daran denken, dass die Leitung A der Sammelschiene PROFIBUS das Niveau – (TxRx–) und die Leitung B das Niveau + (TxRx+) hat.

Tabelle 2.7.10 Anschluss des Steckers des Serienkanals bei bestücktem Submodul MR-0152

C1	+5V	Ausgang der Versorgung +5V
C2	GND	Betriebserde
C3	BT–	– Ausgang des Abschlusses der Leitung RS-485
C4	BT+	+ Ausgang des Abschlusses der Leitung RS-485
C5	TxRx–	empfangene und gesendete Daten (Niveau –)
C6	TxRx+	empfangene und gesendete Daten (Niveau +)
C7		
C8	TxRx–	empfangene und gesendete Daten (Niveau –)
C9	TxRx+	empfangene und gesendete Daten (Niveau +)

### 2.7.1.6. Anschluss der Wärmemesser mit Hilfe der Schnittstelle M-Bus

Das Submodul MR-0158 ermöglicht die Standardleitung M-Bus mit sechs Stationen „slave“ (untergeordnete) zu erregen. Die Versorgungsspannung der Leitung sichert der interne Stabilisator aus dem trennenden Spannungsumwandler der Seite TTL. Der Modulator des Senders kann durch die Außenspannung  $U_{cc3}$  (36 V / 50 mA) alternativ versorgt werden und dann können an die Leitung bis 20 Stationen „slave“ angeschlossen werden. Die Auswertung des Stromes ist dynamisch. Das ermöglicht, die Anzahl der angeschlossenen Stationen ohne jedwede Konfiguration zu ändern.

Es ist notwendig den Serienkanal in den Betriebszustand UNI einzustellen und das Eigenprotokoll mit dem Benutzerprogramm zu verwirklichen.

Tabelle 2.7.11 Anschluss des Steckers des Serienkanals bei bestücktem Submodul MR-0158

C1		
C2	+5V	Ausgang der Versorgung +5V
C3	M–	Sammelschiene M-Bus (Niveau –)
C4	$U_{cc3}$	Eingang der Außenversorgung 36 V / 50 mA
C5	M–	Sammelschiene M-Bus (Niveau –)
C6	M+	Sammelschiene M-Bus (Niveau+)
C7	M+	Sammelschiene M-Bus (Niveau+)
C8	M–	Sammelschiene M-Bus (Niveau –)
C9	M+	Sammelschiene M-Bus (Niveau +)

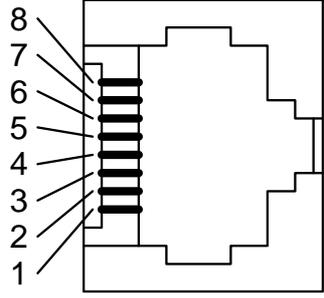
## 2.7.2 Schnittstelle Ethernet

## 2. Module PLC FOXTROT

---

Die Grundmodule sind mit der Schnittstelle Ethernet 10/100 Mbit bestückt. Die Schnittstelle Ethernet ist mit dem Stecker RJ-45 mit Standardunterbringung der Signale bestückt. Der Stecker ist für die Verwendung von gewöhnlichen Kabeln „UTP patch“ bereit. Die Schnittstelle wird so entworfen und konstruiert, dass sie uns ermöglicht, direkte und auch gekreuzte Kabel zu benutzen.

Tabelle 2.7.12 Anschluss der Schnittstelle Ethernet (Sicht auf dem Stecker an PLC von vorne)

	Pin	Signal	Farbe des Leiters
	8	nicht benutzt	braun
	7	nicht benutzt	weiß/ braun
	6	RD– oder TD–	grün oder orange
	5	nicht benutzt	weiß/ blau
	4	nicht benutzt	blau
	3	RD+ oder TD+	weiß/ grün oder weiß/ orange
	2	TD– oder RD–	orange oder grün
	1	TD+ oder RD+	weiß/ orange oder weiß/ grün

Bemerkung: Der Optionsanschluss der Signale RD und TD hängt von benutztem Kabel ab (direktes oder gekreuztes). Genaue Identifizierung des Signals ermöglicht die Kabelfarbe.

### 2.8. MECHANISCHE KONSTRUKTION

Alle Module der Baugruppe PLC FOXTROT werden mit Schutzhülle aus Kunststoff versehen.

#### **Befestigung des Moduls an die Leiste**

#### **Demontage der Hülle**

**VORSICHT!** Die Module beinhalten Teile, die auf elektrostatische Aufladung sehr empfindlich sind. Deshalb sind die Grundsätze für die Arbeit mit diesen Kreisen einzuhalten!  
Die Tätigkeiten sind am Modul nur mit abgeschalteter Versorgung des Moduls und der Eingangs- und Ausgangssignale durchzuführen!

*Bild 2.8.1 Verfahren bei der Demontage der Schutzhülle des Moduls*

## **3. TRANSPORT, LAGERUNG UND INSTALLATION PLC**

### **3.1. TRANSPORT UND LAGERUNG**

Einzelne Module sind gemäß interner Verpackungsvorschrift in Papierschachteln verpackt. Die Grunddokumentation ist Bestandteil der Verpackung. Die Außenverpackung wird gemäß Umfang des Auftrages und Art des Transportes in die Transportverpackung durchgeführt, die mit Transportschildern und mit anderen für den Transport nötigen Angaben versehen ist.

Der Transport vom Hersteller wird auf die Art und Weise durchgeführt, die bei der Bestellung vereinbart wird. Der Transport des Produktes muss mit den abgedeckten Transportmitteln des Abnehmers durchgeführt werden. Die Transportposition wird durch den Schild an der Verpackung präzisiert. Die Schachtel müssen so verlagert werden, dass es zu keiner Bewegung und Beschädigung der Außenverpackung kommen könnte.

Das Produkt darf während Transport und Lagerung den direkten Witterungseinflüssen nicht ausgestellt werden. Der Transport ist bei Temperaturen  $-25\text{ °C}$  bis  $70\text{ °C}$  und bei relativer Feuchtigkeit 10 % bis 95 % (nicht kondensierend) zugelassen.

Die Lagerung des Produktes ist nur in sauberen Räumen ohne Leitungstaub, aggressive Gase oder Dämpfe zugelassen. Die günstigste Lagertemperatur beträgt  $20\text{ °C}$ .

Bei langfristiger Lagerung (mehr als halbes Jahr) ist es günstig, aus Zentraleinheiten die Batterie zu demontieren oder zu isolieren, damit es zu keiner Batterieentladung kommt.

### **3.2. LIEFERUNG PLC**

Einzelne Komponenten PLC FOXTROT werden durch den Hersteller in selbständigen Verpackungen geliefert. Der Aufbau wird dann durch den Kunden selbst durchgeführt.

Der Systemaufbau wird gemäß nachstehendem Kapitel durchgeführt.

### **3.3. SYSTEMAUFBAU**

#### **3.3.1. Verbindung einzelner Module**

##### **Zusammenbau einzelner Module**

Wenn es notwendig ist, das Modul mit einigen Submodulen nachzurüsten, die selbständig zu bestellen sind (Serienschnittstellen), werden dann diese Submodule auch in selbständiger Verpackung geliefert. Der Kunde führt dann die Bestückung gemäß Hinweise durch, die in der Dokumentation zu diesen Modulen aufgeführt sind (Kap. 2.1.1.3.).

##### **Grundsätze für Verbindung der Module**

Alle Module einer Baugruppe PLC FOXTROT (d.h. alle durch ein Grundmodul gesteuerte Peripheriemodule) müssen wir mit Hilfe der Busschnittstelle gegenseitig verbinden, die in die Klemmen am linkem oberem Rand jedes Moduls angeschlossen wird (Sammelschiene TCL2 und eventuell Versorgung). Die Verbindung der Module muss als

### 3. Transport, Lagerung und Installation PLC

---

linear durchgeführt werden (d.h. dass die Module in der Serie – hintereinander – verbunden sind, Schaltungszweig ist nicht zu realisieren). Das Grundmodul muss an einem Ende der Sammelschiene sein, am zweiten Ende ist der Schlusswiderstand  $120\ \Omega$  zwischen die Signale TCL2+ und TCL2– anzuschließen. Für einfache Montage befindet sich in der Verpackung der Abschlusselement KB-0290, der den Abschlusswiderstand beinhaltet und für die Einführung in die Klemmen der Sammelschiene TCL2 angepasst ist. Bei der Montage schieben wir in die Klemmen zuerst das Abschlusselement ein, dann die Verbindungsleiter der Sammelschiene und zum Schluss ziehen wir die Klemmen fest. Das Abschlusselement ist auch selbständig mit der Nummer TXN 102 90 zu bestellen.

Einzelne Module verbinden wir mit Hilfe der Kabel, die für die Sammelschiene RS-485 bestimmt sind. Im dem Fall, wenn die Länge der Sammelschiene mehr als 10 m ist, verbinden wir nur die Kommunikationssammelschiene TCL2 ohne Versorgung. Die einzelnen Knoten sind so zu versorgen, damit die Gesamtlänge der Versorgungsleitung nicht länger als 10m ist.

Die Module können gegenseitig auch mit Hilfe der Glasfaserkabel oder durch die Kombination der Glasfaserkabel und metallischer Kabel verbunden werden. Zur Verbindung mit dem Glasfaserkabel ist es notwendig, den Umsetzer für die Optik KB-0552 zu benutzen (Kapitel 3.3.2). Die Module verbinden wir mit Standardkabeln „patch“ ST-ST. Der optische Umsetzer beinhaltet keinen Abschluss der metallischen Sammelschiene (Widerstand  $120\ \Omega$ ). Also er muss sich nicht immer am Ende der metallischen Leitung befinden. Wenn er am Ende der metallischen Leitung ist, dann ist der Abschlusselement KB-0290 zu verwenden.

Aus der oben aufgeführten ist es klar, dass mit Hilfe des optischen Umsetzers beliebige Verzweigung der Sammelschiene in Stern durchzuführen ist – mit optischem Umsetzer verbinden wir selbständige metallische Linearleitungen. Wir dürfen nicht vergessen, dass alle metallischen Sammelschienebereiche beiderseitig beendet werden müssen (beim Grundmodul ist der Abschlusselement eingebaut, alle andere Module nicht)!

Das Glasfaserkabel sichert galvanische Abtrennung und deshalb muss für die Versorgung des folgenden Moduls eine selbständige Versorgungsquelle vorhanden sein.

**Vorsicht! Jede physische Tätigkeit mit Verbindungskabel n zwischen den einzelnen Modulen muss ausschließlich bei ausgeschalteter Versorgung PLC durchgeführt werden!**

Aus dem, was hier aufgeführt wurde, erfolgen drei Hauptvarianten der Modulverbindung:

1. Die Module sind - einschließlich der Versorgung - mit metallischem Kabel verbunden. Es handelt sich um grundlegende Art der Verbindung, die für Baugruppen mit mehreren Modulen in einem Schaltbrett geeignet ist. Diese Lösung wird durch maximale Länge der Sammelschiene (Versorgungsleitung) eingeschränkt.
2. Die Module sind mit metallischem Kabel ohne Versorgung verbunden. Diese Art der Verbindung wird im Falle einer größeren Entfernung zwischen den Modulen benutzt – das Steuersystem wird in mehreren Schränken in der Technologie usw. verteilt. Jedes Modul (oder mehrere Module zusammen) muss dann eigene Quelle haben. Der Anschluss der Sammelschiene TCL2 wird mit Hilfe des Kabels durchgeführt, das die Forderungen für die Sammelschiene RS-485 erfüllt.
3. Die Module sind mit dem Glasfaserkabel verbunden. Diese Lösung wird für große Entfernungen bestimmt. Hinsichtlich dessen, dass die Längen einzelner Segmente zählen sich zusammen, sind mehrere Kilometer der Länge der Sammelschiene des ganzen Systems zu erreichen. Das Glasfaserkabel sichert galvanische Abtrennung und deshalb muss an das mit dem Glasfaserkabel angeschlossene Modul (Modulgruppe) eine selbständige Quelle angeschlossen werden. Das Verfahren

hinsichtlich der Berechnungen der maximalen Längen der Glasfaserkabel sind im Kapitel 3.3.2 zu finden.

**Vorsicht! Metallische Kommunikationssammelschiene darf nicht durch Außenumgebung und auch zwischen selbständigen Gebäuden geführt werden (ohne Rücksicht auf die Umgebung)!**

Erscheint ein Blitz in der Nähe, droht direkte Gefährdung durch das magnetische Feld oder durch die ziemlich unterschiedlichen Spannungswerte einzelnen Gebäuden. In beiden Fällen kann es zur Vernichtung aller an die Sammelschiene angeschlossener Systemteile kommen.

**Hier ist immer - ohne Rücksicht auf die Länge der Sammelschiene - die optische Verbindung (Glasfaserkabel) zu verwenden!**

In der Tabelle 3.1 führen wir die Gesamteigenschaften der Varianten der Verbindung der Module FOXTROT in Baugruppen ein. Die aufgeführten Möglichkeiten der Verbindung sind gegenseitig zu kombinieren:

### 3. Transport, Lagerung und Installation PLC

Tabelle 3.1 Möglichkeiten der Verbindung der Module des Systems FOXTROT

Varianten	1	2	3
Zusatzhardware	-	-	KB-0552
Übertragungsmedium	metallisches Kabel (2x gedrehtes Paar)	metallisches Kabel (gedrehtes Paar + GND, 2x gedrehtes Paar)	Glasfaserkabel
Versorgungsverteilung	ja	nein	nein
Galvanische Abtrennung der Sammelschiene	nein	nein	ja
Verwendetes Kabel	gemäß Spezifikation RS-485	gemäß Spezifikation RS-485	Standardkabel patch ST-ST
Stecker	Schaubenklemmen	Schaubenklemmen	2x ST
Dämpfung ca.	-	-	3,5 dB/km
Wellenlänge	-	-	820 nm
Fasertyp	-	-	Glas „Multimode“ 62.5/125 mm
Max. Anzahl I/O Module zu einer CPU	10	10	10
Max. Länge eines Segmentes der Sammelschiene	10 m	400 m	max. 1,7 km
Max. Gesamtlänge der Sammelschiene	10 m	400 m	je nach Anzahl der Segmente

#### Adressierung der Peripheriemodule

Die Adressierung der Peripheriemodule wird mit Hilfe des drehbaren Umschalters am Stirnpaneel des Moduls durchgeführt. Bei der Adressierung gilt selbstverständlich die Regel, dass bei jedem Modul andere Adresse im Bereich 0 bis 9 einzustellen ist. Wenn an die Sammelschiene zwei oder mehrere Module mit gleicher Adresse angeschlossen werden, kommt es zu Übertragungsfehlern (das System wird nicht funktionsfähig).

#### 3.3.2. Optische Verbindung der Peripheriemodule

##### Module der optischen Verbindung

Die Module der optischen Verbindung KB-0552 sind für den Anschluss der optischen Kabel mit optischen Steckern des Typs ST bestimmt. Sie sichern die richtige und korrekte Beendigung der metallischen Sammelschiene (physisch entsprechende RS-485). Die Module werden mit dem optischen Duplexglaskabel 62.5/125 mm in die Entfernung bis 1750 m verbunden. Die Parameter der Module sind in der Tabelle 3.2 zu finden.

Der Satz TXN 105 52 beinhaltet immer zwei Stück für den Anschluss des optischen Duplexkabels.

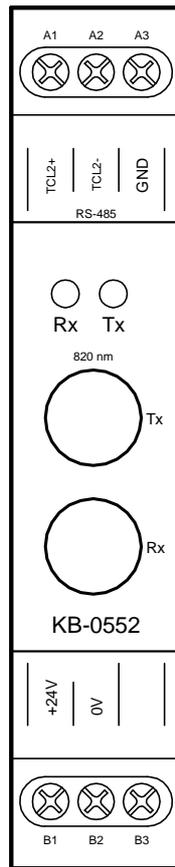


Bild 3.1 Modul der optischen Verbindung KB-0552

Tabelle 3.2 Hauptparameter der Module der optischen Verbindung der Sammelschiene KB-0552

Modultyp		KB-0552			
Norm des Produktes		ČSN EN 61131-2			
Schutzklasse des elektrischen Gegenstandes ČSN 33 0600		III			
Anschluss		Stecker D-sub 25			
		Duplex 2xST			
Versorgung		24 V DC			
Anschlusswert		0,25 W			
Wellenlänge der optischen Strahlung		820 nm			
Arbeitstemperatur		0°C až +55 °C			
Minimale überbrückbare Dämpfung für Faser 62.5/125 mm		min. 8 dB, typisch 15 dB			
Mittlere Zeit des Gebrauches bei der Umgebungstemperatur 55°C (-3 dB der Leistung)		33 Jahre			
Mittlere Zeit des Gebrauches bei der Umgebungstemperatur 40°C (-3 dB der Leistung)		68 Jahre			
Sender		Symbol	min.	Typ.	max.
			[dBm]		
Optische Leistung des Senders bei 25 °C		$P_{T(max)}$	-15,0	-12,0	-10,0
Optische Gesamtleistung			0,355 mW		
Empfänger		Symbol	min.	Typ.	max.
			[dBm]		
Optische Eingangsleistung „log.0“ 0 bis +70°C		$P_{RL(max)}$	-24,0		-10,0
Optische Eingangsleistung „log.0“ bei 25°C		$P_{RL(max)}$	-25,4		-9,2
Optische Eingangsleistung „log.1“		$P_{RH}$			-40,0



### Optische Verbindungskabel

Der Anschluss des Kabels wird so durchgeführt, dass wir aus dem Verbindungsmodul die Schutzstopfen aus Gummi herausziehen und die Stecker mit optischen Kabeln ST einstecken. Bei der Verbindung der Faser ist der Sender (Tx) immer mit dem Empfänger (Rx) des gegenüberliegenden Moduls zu verbinden.

Tabelle 3.3 Hauptparameter der optischen Kabel mit gläserner Multi-Mode-Faser

Anschluss des optischen Steckers		Duplex 2x ST
Wellenlänge der optischen Strahlung		820 nm
Fasertyp		Glas „Multimode“ 62.5/125 mm
Arbeitstemperatur		-40°C bis +85 °C
Installationstemperatur		0 °C bis +70°C
Dämpfung des Kabels für 1 km Länge typ.	$\alpha$	3,5 dBm
Max. kurzfristige Zugbelastung (< 30 min.)		500 N
Die durch Ausbreitungsgeschwindigkeit gegebene Verzögerung		5 ns/m
Max. dauerhafte Zugbelastung		1 N
Max. dauerhafter Biegeradius		35 mm
Außendurchschnitt der Hülle einer Faser ( 2x )		3 bis 6 mm



**Das Hantieren ist nur bei ausgeschalteter Versorgung der ganzen Baugruppe FOXTROT durchzuführen! Das Hantieren bei eingeschalteter Versorgung kann zur Beschädigung der Module führen!**



**Bei der Demontage des optischen Steckers ist der optische Sender und auch der Empfänger mit Stopfen aus Gummi zu verblenden. Die Gefahr der Beschädigung durch Staub!**



**Das Produkt stellt die Quelle der Lichtstrahlung der KLASSE 2 gemäß IEC 60825-1 dar. Schauen Sie nicht starr in den Strahler. Es kann zur Augenbeschädigung kommen!**

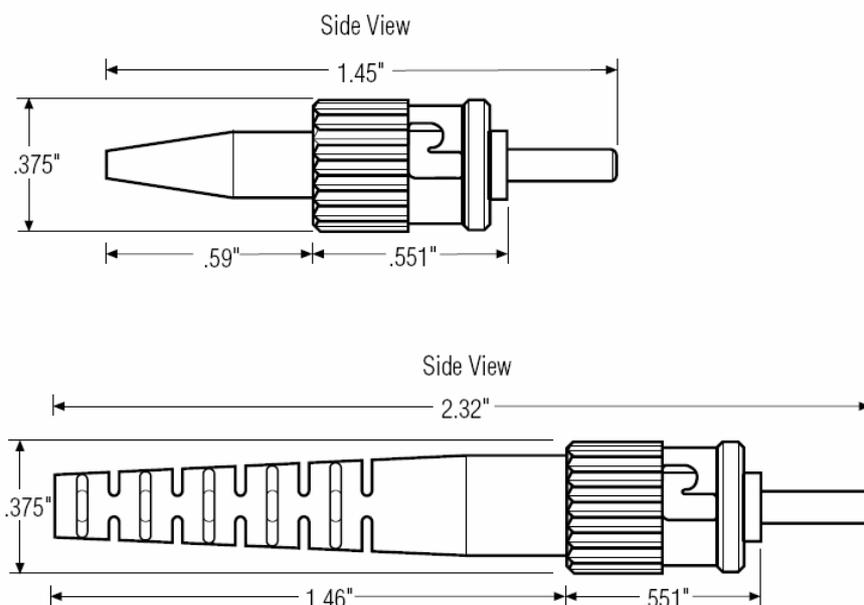


Bild3.2 Mechanische Abmessungen des optischen Steckers ST

Maximale Kabellänge hängt von der gesendeten optischen Leistung, von der Empfängerempfindlichkeit und von der Dämpfung des benutzten Kabels ab:

### 3. Transport, Lagerung und Installation PLC

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

- $L_{(max)}$  maximale Länge  
 $P_{T(max)}$  kleinster Wert der optischen Leistung des Senders  
 $P_{RL(max)}$  größter Wert der optischen Eingangsleistung für log.0  
 $\alpha$  Dämpfungswert des Kabels für 1 m Länge

Die Leistung des Senders ist auch von der Temperatur abhängig.

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

Die Dämpfung des Kabels ist auch von der Temperatur abhängig.

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

#### 3.4. MONTAGE PLC

PLC FOXTROT sind konstruktiv für die Montage an die U - Schiene ČSN EN 50022 gelöst. In den Schränken ohne Zwangsinnumlauf ist PLC so zu unterbringen, damit die Entfernung zwischen der unteren und oberen Wand PLC und den Innenwänden des Schrankes mindestens 100 mm ist. Wenn es nicht möglich ist, den richtigen willkürlichen Luftumlauf sicherzustellen, ist der Umlauf mit Einbau eines Lüfters sicherzustellen. Maximale Temperatur der Luft, die in PLC zugeführt wird, beträgt 55°C.

PLC sind für Verschmutzungsgrad 2 entworfen. Die Installation ist so durchzuführen, damit die Bedingungen der Überspannungskategorie II nicht überschritten werden.

Die Abmessungen und die Ausführung des Schrankes sind mit Rücksicht auf den Anschlusswert der installierten Anlagen und auf zugelassene Betriebstemperatur der Umgebung zu wählen (Kapitel 1.5). Es sind auch die Leistungsverluste zu berücksichtigen, die an den Eingängen und Ausgängen entstehen, die in den aktiven Zustand gesetzt sind (es ist notwendig, aus der Anzahl der gleichzeitig aktivierten Eingänge und Ausgänge und dem Typ und der Belastung einzelner Ausgänge auszugehen). Die Leistungsverluste an einem Eingang, eventuell Ausgang PCL in aktivem Zustand, sind in der Tabelle 3.4 und in der Tabelle 3.5 zu finden.

Tabelle 3.4 Leistungsverlust an einem Eingang

Modultyp	Nennspannung	Leistungsverlust an 1 Eingang
CP-1004	24 V DC	0,09 W
IB-1301, IR-1501	24 V DC / AC	0,20 W

Tabelle 3.5 Leistungsverlust an einem Ausgang

Modultyp	Nennspannung	Ausgangsstrom	Leistungsverlust an 1 Ausgang
OS-1401	24 V DC	2 A (DO0-DO3)	0,30 W
		0,5 A (DO4-DO11)	0,10 W

Die Module PLC können im Schrank auch übereinander untergebracht werden. In diesem Fall muss zwischen denen (obere und untere Oberfläche der Module) die Entfernung von mindestens 90 mm sichergestellt werden – Fläche für genügende Luftströmung. In den Schränken, bei denen der Zwangsluftumlauf durch den Mantel nicht sichergestellt ist, muss die Rahmenmontage so durchgeführt werden, dass die Entfernung zwischen dem Dach des Schrankes und der oberen Oberfläche der Module mindestens 90 mm beträgt. Die Entfernungen zwischen dem Boden des Schrankes und der unteren Oberfläche der Module müssen auch mindestens 90 mm haben.

### Installation PLC

Die Schutzklemme PLC muss durch kürzeste mögliche Art und Weise mit der Hauptschutzklemme des Schrankes verbunden werden – mit Hilfe des Leiters mit Querschnitt mind. 2,5 mm<sup>2</sup> gemäß ČSN 33 2000-5-54. Der Anschluss der Versorgung PLC und der Anschluss der Eingänge und Ausgänge PLC müssen den Forderungen entsprechen, die im Handbuch für die Planung der programmierbaren Steuerungssysteme TECOMAT FOXTROT TXV 004 11.01 zu finden sind.

### 3. Transport, Lagerung und Installation PLC

#### Vorbeugungsmaßnahmen gegen die Störung

Aufgrund der Erniedrigung des Störungsniveaus im Schrank, wo der PLC installiert ist, müssen alle induktiven Belastungen mittels Entstörelemente versehen werden. Zu diesem Zweck sind auch Entstörungssätze geliefert (Tabelle 3.6, Tabelle 3.7).

Der Entstörungssatz dient auch zum Schutz der binären Gleich- und Wechselstromausgangsmodule PLC vor Spannungsspitzen, die bei der Steuerung der induktiven Belastung entstehen. Der Schutz ist direkt an der Belastung durchzuführen. Der Grund dafür liegt in der maximalen Verhinderung der Ausweitung der Störung als der Quelle möglicher Störungen. Als Schutzelemente sind Varistoren oder RC - Elemente zu liefern. Die höchste Wirksamkeit ist durch die Kombination beider Schutztypen zu erreichen. Der Satz ist selbstverständlich an jeder beliebigen Stelle in der gesteuerten Technologie zum Schutz der Kontakte oder zum Schutz vor Störungen zu benutzen, die im Belastungsprozess entstehen.

Das Beispiel des Anschlusses eines Schutzelementes ist auf dem Bild 3.3 zu finden. Es ist notwendig den Grundsatz zu berücksichtigen, dass die Störung möglichst nah an der Entstehungsstelle, d.h. an der Belastung, liegen sollte.

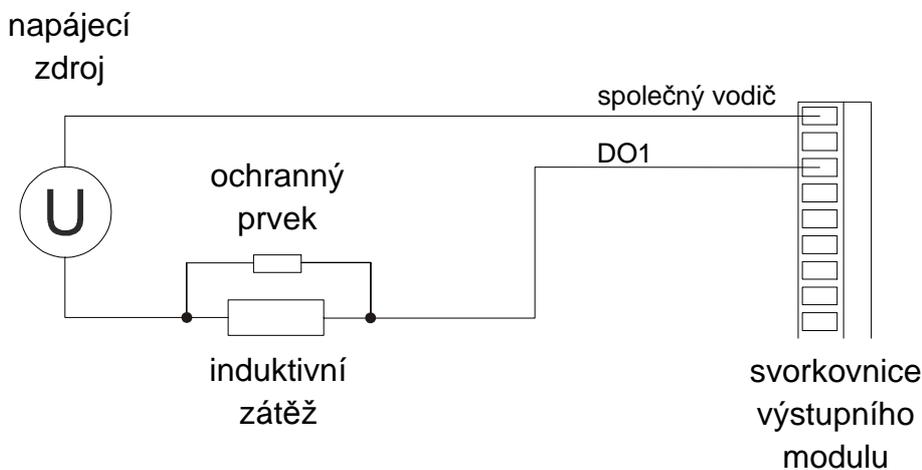


Bild 3.3 Anschluss des Schutzelementes parallel zur Belastung

Tabelle 3.6 Entstörungssätze

Inhalt des Entstörungssatzes	Für Belastung	Bestellnummer des Satzes
8x Varistor 24 V	24 V DC / AC	TXF 680 00
8x Varistor 230 V	230 V AC	TXF 680 03
8x RC Element - R = 10Ω, C = 0,47μF	24 - 48 V DC / AC	TXF 680 04
8x RC Element - R = 47Ω, C = 0,1μF	115 - 230 V AC	TXF 680 05

Tabelle 3.7 Parameter der Varistoren, die in Entstörungssätzen verwendet werden

Die mit Varistor $I^2t$ aufnehmbare Energie (t ist die Zeit der Dauer des gelöschten Impulses in ms)	< 80 J
Strom durch Varistor I	< 25 A
Mittelwert des Leistungsverlustes P	< 0,6 W

Weitere Informationen zur Entstörung sind im Handbuch für die Planung der programmierbaren Steuerungssysteme TECOMAT FOXTROT TXV 004 11.01 zu finden.

#### 3.5. FORDERUNGEN AUF VERSORGUNG

Ausführliche Informationen über die Forderungen und der Durchführung der Versorgung sind im Handbuch für die Planung der programmierbaren Steuerungssysteme TECOMAT FOXTROT TXV 004 11.01 zu finden.

#### 3.5.1. Versorgung PLC

Die Versorgung PLC muss in der Kategorie der Überspannung II gemäß der Norm ČSN 66 0420-1 liegen. Ist PLC an den Rechner angeschlossen (Schnittstelle Ethernet, RS-485 u.ä.), oder wenn es verlangt wird, dass die Kreise PLC (außer Relaisausgänge) die Forderungen für sichere Abtrennung der Kreise (SELV) erfüllen, muss die Versorgungsquelle die Bedingungen der Quelle SELV gemäß der Norm ČSN 33 2000-4-41 erfüllen.

Zwischen Primär- und Sekundärwicklung des Transformators muss die Schutzfolie aus Kupfer aufgewickelt werden, die mit der internen Schutzklemme des Schrankes verbunden ist (oder die Wicklungen müssen so untergebracht werden, damit die gegenseitige Kapazität zwischen denen minimalisiert wird).

Es wird empfohlen, in gemeinsame Zuführung der Versorgung PLC einen Schalter zu unterbringen (hinsichtlich der Möglichkeit der Abschaltung der Versorgung beim Programmabgleich, bei Instandsetzungsarbeiten und Reparaturen, usw.). Die Zuführungen müssen mittels abgeschirmten Kabels durchgeführt werden. Die Kabelabschirmungen müssen mit der Hauptschutzklemme des Schrankes nur an der Seite des Transformators verbunden werden. Der Mindestquerschnitt der an die Hauptschutzklemme des Schrankes verbundenen Leiter muss  $2,5 \text{ mm}^2$  betragen.

**Vorsicht! Für die Versorgung PLC wird die Spannung 24 V DC  $\pm 20\%$  verwendet. Beim Anschluss ist achten Sie auf die Polarität. Der Wechsel der Polarität hat Kurzschluss der Versorgungsleitung zur Folge! In keinem Fall sind 24 V an die Klemme der Sammelschiene TCL2 anzuschließen – es führt zur Vernichtung der Kreise der Serienschchnittstelle der Sammelschiene!**

#### 3.5.2. Versorgung der Eingangs- und Ausgangskreise

Die Schalter der Eingangskreise der Peripheriemodule können aus der gleichen Quelle wie die Versorgung dieser Module versorgt werden. Dann sind aber galvanisch nicht abgetrennt.

Die Eingangskreise der Grundmodule sind immer aus der gleichen Quelle wie die Versorgung dieser Module versorgt. Die Quelle muss je nach konkretem Anschlusswert der Module und der Leistungsverluste in den Eingangskreisen ausgelegt werden (Tabelle 3.4).

Die mit Binärausgängen geschalteten Kreise müssen aus einer selbstständigen Quelle oder aus selbständiger Transformatorwicklung versorgt werden. Die Quelle muss je nach konkretem Anschlusswert der Belastungen und der Leistungsverluste in den Ausgangskreisen ausgelegt werden (Tabelle 3.5).

### 3.6. SERIENKOMUNIKATION

PLC FOXTROT wird an andere Systeme mit Hilfe der Serienleitungen angeschlossen. Der Serienkanal CH1 hat feste Schnittstelle RS-232. Der Serienkanal CH2 hat wählbare Schnittstelle. Für die Wahl der Schnittstelle dienen Austauschsubmodule MR-01xx, die Verbindung mit Hilfe der Schnittstellen RS-232, RS-485 oder RS-422 ermöglichen. Eine weitere Möglichkeit des Anschlusses an andere Systeme bildet die Schnittstelle Ethernet 10/100 Mb.

Für die Verbindung der Elemente des Systems FOXTROT mit anderen Systemen (z. B. mit dem Rechner) mittels Serienleitung kann man beliebige von den angebotenen Schnittstellen verwenden (Kapitel 2.7.). Die Schnittstelle wird gemäß dem Typ der Schnittstelle gewählt, die in angeschlossenem System beinhaltet ist. Wenn diese Schnittstelle mit den Parametern nicht entspricht (größere Entfernung, höhere Störung, Geschwindigkeit zu niedrig, Verbindung von mehreren Teilnehmern gleichzeitig), ist an der Seite des anzuschließenden Systems entsprechender Umsetzer der Serienschnittstelle zu verwenden.

### 3. Transport, Lagerung und Installation PLC

Tabelle 3.8 Bestellnummer der Kabel für die Verbindung PLC mit anderen Teilnehmern

Typ	Modifikation	Bestellnummer
KB-0205	Kabel UTP Ethernet 10/100 Mb, Standard (direkter)	TXN 102 05.xx*
KB-0206	Kabel UTP Ethernet 10/100 Mb, gekreuzt	TXN 102 06.xx*

\* Nummer xx bezeichnet die Kabellänge (Tabelle 3.9)

Tabelle 3.9 Bestellnummer der Kabel gemäß Länge

Länge [m]	KB-0205	KB-0206
0,5	TXN 102 05.02	TXN 102 06.02
1	TXN 102 05.04	TXN 102 06.04
2	TXN 102 05.08	TXN 102 06.08
5	TXN 102 05.20	TXN 102 06.20

Bemerkung: Andere Längen sind mit der Geschäftsabteilung zu besprechen und zu vereinbaren.

Ausführliche Informationen über Durchführung der Kommunikationsverbindungen und Netze sind im Handbuch für die Planung der programmierbaren Steuerungssysteme TECOMAT FOXTROT TXV 004 11.01 zu finden.

## 4. BEDIENUNG PLC

### 4.1. HINWEISE ZUR SICHEREN BEDIENUNG

Bei eingeschalteter Versorgung PLC und eingeschalteter Versorgung der Eingangs- und Ausgangskreise PLC ist nicht zugelassen, die Versorgungsleiter sowie auch die Signalleiter und die Sammelschieneleiter abzutrennen, die an die Klemmleisten der PLC Module angeschlossenen sind.

Beim Programmieren der Steueralgorithmen PLC ist die Möglichkeit eines Fehlers im Benutzerprogramm auszuschließen, die ein unerwartetes Verhalten des gesteuerten Objektes zur Folge hat (Gefahr der Entstehung einer Notsituation und im Grenzfall auch der Personengefährdung). Bei der Bedienung PLC – besonders in der Phase der Überprüfung und beim Abgleich der neuen Benutzerprogramme mit gesteuertem Objekt – ist es notwendig vorsichtig vorzugehen.

**Das gesteuerte Objekt muss so angepasst werden, dass die Nullwerte der Steuersignale (PLC ohne Versorgung) den Ruhezustand und den kollisionsfreien Zustand des gesteuerten Objekt sichern!**

### 4.2. PLC - INBETRIEBNAHME

#### Verfahren bei erster Inbetriebnahme

Bei erster Inbetriebnahme ist es notwendig folgendes Verfahren einzuhalten:

- a) Die Richtigkeit des Anschlusses der Netzversorgung der Versorgungsmodule kontrollieren.
- b) Die Verbindung der Schutzklemmen mit der Hauptschutzklemme des Schaltbretts oder des Schrankes kontrollieren.
- c) Gegenseitige Verbindung der Module PLC kontrollieren.
- d) Kontrollieren, ob die Konfiguration PLC und die Adressierung der Module der gegebenen Applikation entspricht.
- e) Die Richtigkeit des Anschlusses der Versorgungskreise der Module PLC kontrollieren (Nichteinhaltung der Parameter der Versorgungsspannung kann zur Vernichtung der Ausgangs- eventuell auch der Ausgangskreise führen).
- f) Die Versorgung PLC einschalten.  
Die Versorgung aller Module ist entweder gleichzeitig oder in folgender Reihenfolge einzuschalten:
  - zuerst die Versorgung der Peripheriemodule (in beliebiger Reihenfolge),
  - am Ende die Versorgung der Grundmodule CP-100x.Ein anderes Verfahren ist nicht zugelassen.

#### Signalisierung der Tätigkeit PLC nach der Einschaltung der Versorgung

Nach der Einschaltung PLC sind Ausgänge blockiert. Diese Tatsache wird durch die LED Dioden „OFF“ an Peripheriemodulen angezeigt. Wenn sich nach der Einschaltung der Versorgung an einem Eingangs- oder Ausgangsmodul die Anzeige für das Schalten von einigen Eingängen oder Ausgängen kurzfristig aufleuchtet, ist es keine Störung. Das Systemprogramm sichert nach der Einschaltung der Versorgung die Rücksetzung der Eingänge und Ausgänge (die angezündeten LED Dioden erlöschen nach kurzer Zeit).

## 4. Bedienung PLC

---

Dieser Zustand, der durch Stoß der Versorgungsspannung verursacht ist, äußert sich nach außen gar nicht, weil die Ausgänge unmittelbar nach der Einschaltung der Versorgung immer blockiert und erst nach dem Übergang PLC in den Betriebszustand RUN freigegeben sind (wenn der Betreiber nichts anderes einstellt).

**4.3. EINSCHALTFOLGE PLC**

Tabelle 4.1 Einschaltfolge der Zentraleinheiten

<b>Tätigkeit der Zentraleinheiten</b> OK – ohne Fehler ER - Fehler	<b>Indikation sdioden LED</b>	<b>Display</b>
1. Hauptanlauf und Tests der Software OK – Übergang zu der nächsten Tätigkeit	leuchtet RUN	Version der Software <b>v2_1</b>
ER – Halten der Einschaltfolge, PLC kann man nicht betreiben	leuchtet ERR	siehe Tabelle 4.2
Bei dauerhaft gedrückter Taste während der Einschaltung der Versorgung und nächste ca. 3 s – Übergang in den Zustand BOOT, Möglichkeit des Firmwarewechsels	leuchtet RUN	<b>boot</b>
2. Anlauf des Systemsoftwareprozessors	leuchtet RUN	—
3. Anlauf der Sammelschiene (bei dauerhaft gedrückter Taste während der Schritte 2 und 3 ca. 3 s kommt es zu unterschiedlicher Tätigkeit im Schritt 7)	leuchtet RUN	<b>=</b>
4. Feststellung der Hardwarekonfiguration des Systems - es wird auf die Vorbereitung der Erweiterungselemente des Satzes gewartet (Schnittstelle CIB - Inels, usw.) OK – Übergang zu der nächsten Tätigkeit	leuchtet RUN	<b> </b>
ER – Fehler wird in Fehlermagazin geschrieben	leuchtet RUN a ERR	<b>=</b> letzter Fehler <b>E-80-09-0000</b>
5. Anlauf PLC gemäß Benutzerprogramm OK - Übergang zu der nächsten Tätigkeit	leuchtet RUN	<b>=</b>
ER - Fehler wird in Fehlermagazin geschrieben	leuchtet RUN a ERR	letzter Fehler <b>E-80-09-0000</b>
6. Aktivierung der Kommunikation mit vorgeseztem System	leuchtet RUN	<b>=</b>
7. Einstellung des Betriebszustandes PLC OK – Übergang in den Betriebszustand RUN und Start des Benutzerprogramms	glimmert RUN	<b>G</b>
OK – wenn die Taste für die Zeit ca. 3 s in den Schritten 2 oder 3 gedrückt wurde, kommt es zum Übergang in den Betriebszustand HALT, das Benutzerprogramm wird nicht gestartet	leuchtet RUN	<b>H</b>
ER – ist während der Einschaltfolge zur Störung gekommen, Übergang in den Betriebszustand HALT, das Benutzerprogramm wird nicht gestartet	leuchtet RUN und ERR	letzter Fehler <b>E-80-09-0000</b>

### Tätigkeit PLC nach der Einschaltung der Versorgung

PLC führt unmittelbar nach der Einschaltung der Versorgung die in der Tabelle 4. aufgeführten Tätigkeiten durch. Dieser Zustand wird weiter als Einschaltfolge PLG genannt. Die Einschaltfolge dient zum Testen von Software und Hardware PLC und zur Einstellung von PLC in den definierten Ausgangszustand. Die Tabelle erklärt das Verhalten der LED Dioden und des Displays während der Einschaltfolge.

Die Grundmodule CP-1004 und CP-1005 sind mit einstelliger Anzeigeeinheit (sieben Segmenteseinheit) ausgestattet. Wenn wir in nachstehendem Text über Display sprechen werden, wird immer dieser Typ der Anzeigeeinheit gemeint.

### Beendigung der Einschaltfolge

Die Einschaltfolge kann durch drei Möglichkeiten beendet werden. Wenn alles in Ordnung ist, beginnt PLC nach der Beendigung der Einschaltfolge das Benutzerprogramm durchzuführen und somit angeschlossene Technologie zu steuern. Sobald während der Einschaltfolge die Diagnostik PLC einen kritischen Fehler entdeckt hat, bleibt PLC im Zustand HALT und signalisiert einen Fehler.

Wenn die Taste für die Darstellung der Firmwareversion gedrückt und für die Zeit von ca. 3 s gehalten wird, geht PLC immer in den Betriebszustand HALT über (Benutzerprogramm wird nicht durchgeführt). Die Ausgänge PLC bleiben blockiert. PLC wird die Befehle aus dem nachgeordneten System erwarten. Das Benutzerprogramm ist entweder mit Hilfe des nachgeordneten Systems oder durch Ausschaltung und Einschaltung der Versorgung zu starten. Diese Funktion ist für den Fall notwendig, wenn es Schwierigkeiten mit dem laufenden Benutzerprogramm gibt.

Tabelle 4.2 Anzeige der Stöorzustände an Zentraleinheiten während der Einschaltfolge

Zustand der Zentraleinheiten	Display
Fehler in der Startfirmware der Zentraleinheiten	?
Fehler in der Firmware der Zentraleinheiten	E

### 4.4. ARBEITSBETRIEBSZUSTÄNDE PLC

PLC FOXTROT kann in mehreren Arbeitszuständen arbeiten. Diese Betriebszustände sind als RUN, HALT und PROG bezeichnet. Die Indikation (Anzeige) ist in der Tabelle 4.3 zu finden.

In beliebigem Arbeitszustand - außer PROG – ist es möglich auf dem Display der Zentraleinheit die Einstellung Ethernet und der Serienkanäle CH1 und CH2 festzustellen. Wenn wir die Taste drücken und halten, werden die Parameter des Kanals Ethernet ETH1, dann des Kanals CH1 und zum Schluss des Kanals CH2 angezeigt. Wenn die Taste weiter gedrückt wird, werden diese Angaben ständig gezeigt (Rundumlauf). Auf den Lauf des Systems hat die Darstellung der Parameter keinen Einfluss.

#### Betriebszustand RUN

Im Betriebszustand RUN zählt PLC die Werte der Eingangssignale aus den Eingangseinheiten, löst die Instruktionen des Benutzerprogramms und schreibt die berechneten Werte der Ausgangssignale in die Ausgangseinheiten ein. Der Betriebszustand RUN wird durch Glimmern der LED Dioden RUN auf der Zentraleinheit signalisiert. Gleichzeitig glimmern die Dioden RUN an den bedienten Peripheriemodulen und signalisieren damit, dass die Übertragung der Daten zwischen Zentraleinheit und

Peripherien verläuft. Die LED Dioden ERR sind erloschen. Auf der Anzeigeeinheit leuchtet Buchstabe **G**.

Wenn der Analysator gestartet wird, der Bestandteil der Komponenten GraphMaker in der Entwicklungsumgebung Mosaic ist, dann ist sein Lauf auf der Anzeigeeinheit (Siebensegmenteseinheit) nicht angezeigt.

Wenn die Signalfixierung der Peripheriemodule aktiv ist, die in der Umgebung Mosaic im Paneel *Einstellung* V/V zugänglich ist, leuchtet auf der Anzeigeeinheit (Siebensegmenteseinheit) Buchstabe **F**.

### **Betriebszustand HALT**

Der Betriebszustand HALT dient vor allem zu den Tätigkeiten, die mit der Edition des Benutzerprogramms verbunden sind. In diesem Betriebszustand werden kein Programm und keine Datenübertragung zwischen der Zentraleinheit und Peripherien durchgeführt. Grüne LED Dioden RUN an der Zentraleinheit und an den Peripheriemodulen leuchten dauerhaft. Die Dioden ERR sind erloschen. Auf der Anzeigeeinheit (Siebensegmenteseinheit) leuchtet Buchstabe **H**.

### Betriebszustand PROG

Im Betriebszustand PROG befindet sich die Zentraleinheit während der Speicherung des Benutzerprogramms in die Reserve EEPROM. In diesem Betriebszustand werden kein Programm und keine Datenübertragung zwischen der Zentraleinheit und Peripherien durchgeführt. Grüne LED Dioden RUN auf der Zentraleinheit und auf den Peripheriemodulen leuchten dauerhaft. Die Dioden ERR sind erloschen. Auf der Anzeigeeinheit (Siebensegmenteseinheit) leuchtet Buchstabe **P**.

### Verhalten PLC bei wichtigem Fehler

Die Ausnahme aus den aufgeführten Regeln bildet die Situation, wenn in PLC ein wichtiger Fehler entsteht, der die Fortsetzung der Steuerung verhindert. In diesem Fall ist in PLC der Mechanismus für die Beseitigung des schwerwiegenden Fehlers gestartet, der die Fehlerbehandlung aus Sicht der Steuerungssicherheit durchführt und PLC **immer** in den Betriebszustand HALT überführt. Grüne LED Diode RUN hört auf zu glimmern und. Es wird die rote LED Diode ERR leuchten, die den Fehlerzustand anzeigt. Auf dem Display wird der Kode des Fehlers angezeigt, der den Stillstand PLC verursacht hat. Ausführliche Beschreibung des PLC Verhaltens beim Auftreten der Fehler, die möglichen Gründe für die Fehlerentstehung und die Anleitung zu der Fehlerbehebung ist im Kapitel 5 aufgeführt.

### Verhalten PLC beim Versorgungsausfall

Wenn es zum Versorgungsausfall kommt (aufgrund der absichtlichen Ausschaltung der Versorgung oder der Störung an der Zuleitung der elektrischen Energie oder der Störung an der Quelle), wird die Zentraleinheit über den Versorgungsspannungsabfall mit entsprechendem Vorsprung informiert. In der Restzeit führt sie dann vordefiniertes Abstellen des Systems durch (einschließlich der Sicherstellung des konkreten Inhalts der Benutzertabellen - wenn in sie gerade eingeschrieben wurde - und der remanenten Zone).

Dann wird die Zentraleinheit gestoppt und auf dem Display erscheint das Zeichen **O**. Wenn sich um einen kurzfristigen Spannungsabfall handelte, bei dem zu keiner totalen Abfall der Versorgung kam (so genannter „drop out“), führt die Zentraleinheit dann nach ca. 1,5 s so genannter Reset durch und das System wird die Einschaltfolge durchgehen (siehe Kapitel 4.3.).

Tabelle 4.3 Anzeige der Arbeitszustände der Zentraleinheiten

Zustand der Einheit	Anzeige LED	Display
Betriebszustand RUN	glimmert RUN	<b>G</b>
Betriebszustand RUN – Analysator gestartet		<b>G</b>
Betriebszustand RUN – aktive Fixierung der Signale		<b>F</b>
Betriebszustand RUN - aktive Fixierung der Signale, Analysator gestartet		<b>F</b>
Betriebszustand HALT	leuchtet RUN	<b>H</b>
Betriebszustand HALT – schwerwiegender Fehler PLC	leuchtet RUN a ERR	letzter Fehler <b>E-80-10-0000</b>

Betriebszustand PROG	leuchtet RUN	<b>P</b>
Ausschaltung PLC läuft - Versorgungsausfall	leuchtet RUN	<b>O</b>

#### **4.4.1. Änderung der Arbeitszustände PLC**

Die Änderung der Arbeitszustände PLC ist mit Hilfe des nachgeordneten Systems (Rechner) durchzuführen, das an Serienkanal oder Schnittstelle Ethernet angeschlossen ist. Als nachgeordnetes System wird ein Rechner des Standards PC typisch benutzt, der in der Funktion der Programmiereinrichtung oder einer Überwachungs- eventuell Visualisierungsarbeitsstelle für die Bedienung des gesteuerten Objektes arbeitet.

Bei der Änderung der Arbeitszustände PLC sind einige Tätigkeiten standardgemäß durchgeführt. Einige sind wählbar durchzuführen. Allgemein gilt es, dass die Änderung des Arbeitszustandes PLC eine Tätigkeit ist, die erhöhte Vorsichtigkeit der Bedienungspersonen verlangt, weil sie in vielen Fällen den Zustand des gesteuerten Objektes erheblich beeinflusst. Das Beispiel dafür kann der Übergang vom Betriebszustand RUN in den Betriebszustand HALT sein, wo PLC aufhört das Benutzerprogramm zu lösen und das angeschlossene Objekt hört auf gesteuert zu sein. Wir empfehlen den folgenden Text sorgfältig zu studieren.

#### **4.4.2. Standardgemäß durchgeführte Tätigkeiten bei der Änderung des Betriebszustandes PLC**

##### **Übergang aus HALT in RUN**

Während des Übergangs aus dem Betriebszustand HALT in RUN wird durchgeführt:

- Test der Integrität des Benutzerprogramms
- Kontrolle der Softwarekonfiguration der Peripheriemodule, die im Benutzerprogramm aufgeführt ist (Kapitel 4.5.2.)
- Start der Lösung des Benutzerprogramms

##### **Übergang aus RUN in HALT**

Während des Übergangs vom Betriebszustand RUN in HALT wird durchgeführt:

- Abstellen der Lösungen des Benutzerprogramms
- Blockieren (Abschaltung) der Ausgänge PLC

Entsteht während der beim Übergang zwischen einzelnen Betriebszuständen durchgeführten Tätigkeiten ein kritischer Fehler, stellt PLC den Betriebszustand HALT ein, zeigt den Fehler auf dem Display an und erwartet die Behebung der Fehlerursache.

**Vorsicht:** Das Abstellen der Steuerung mit Hilfe des Betriebszustandes HALT ist nur zum Zwecke der Abstimmung des Programms PLC bestimmt. Diese Funktion ersetzt in keinem Fall die Funktion ZENTRAL STOPP. Die Kreise von ZENTRAL STOPP müssen so angeschlossen werden, dass die Funktion von der Arbeit PLC unabhängig ist!

### 4.4.3. Wählbar durchgeführte Tätigkeiten bei der Änderung des Betriebszustandes PLC

#### Möglichkeiten während des Übergangs von HALT in RUN

Während des Übergangs vom Betriebszustand HALT in RUN ist wählbar durchzuführen:

- Rücksetzung des Fehlers PLC
- Warmer oder kalter Restart (Wiederanlauf)
- Blockieren der Ausgänge bei der Lösung des Benutzerprogramms

#### Möglichkeiten während des Übergangs von RUN in HALT

Während des Übergangs vom Betriebszustand RUN in HALT ist wählbar durchzuführen:

- Rücksetzung des Fehlers PLC
- Rücksetzung der Ausgänge PLC

Bei der Rücksetzung des Fehlers PLC wird das ganze Fehlermagazin PLC gelöscht, einschließlich der Fehlermagazine in Peripheriemodulen.

Die Forderung auf das Blockieren der Ausgänge PLC verursacht, dass das Programm mit abgeschalteten Ausgängen gelöst wird. Aktiv wird nur die Signalisierung der Zustände der Ausgänge an LED Dioden der Ausgangsmodule. Die Blockierung der Ausgänge zeigen LED Dioden „OFF“ an Peripheriemodulen an.

Bei der Rücksetzung der Ausgänge werden alle Binärausgangseinheiten PLC gelöscht.

### 4.4.4. Wiederanlauf des Bedienungsprogramms

Unter Restart ist solche Tätigkeit PLC zu verstehen, deren Aufgabe ist es, PLC auf die Lösung des Benutzerprogramms vorzubereiten. Der Restart wird unter normalen Bedingungen bei jeder Änderung des Benutzerprogramms durchgeführt.

Die Systeme FOXTROT unterscheiden zwei Restarttypen, warmen und kalten Restart. Der warme Restart ermöglicht die Erhaltung der Werte in den Registern auch während der ausgeschalteten Versorgung (Remanenzzone – Kapitel 4.5.1.). Kalter Restart führt immer die komplette Aktivierung des Speichers durch.

#### Tätigkeiten während des Restarts

Während des Restarts wird durchgeführt:

- Test der Integrität des Benutzerprogramms
- Rücksetzung des ganzen Notizblockes PLC
- Rücksetzung der Remanenzzone (nur kalter Restart)
- Einstellung der sichergestellten Register (nur warmer Restart)
- Anlauf der Systemregister S
- Anlauf und Kontrolle des Peripheriesystems PLC

#### Start des Benutzerprogramms ohne Restart

Das Benutzerprogramm ist auch ohne Restart zu starten. In dem Fall wird nur der Test der Integrität des Benutzerprogramms und die Kontrolle des Peripheriesystems PLC durchgeführt.

### Benutzerprozesse beim Restart

In Abhängigkeit vom durchgeführten Restart arbeitet auch der Planer der Benutzerprozesse P. Wurde während des Übergangs HALT → RUN der kalte Restart durchgeführt, wird nach dem Übergang in RUN in erster Reihe der Benutzerprozess P62 gelöst (wenn er programmiert ist). Bei kaltem Restart wird in erster Reihe - nach dem Übergang in RUN - der Benutzerprozess P63 gelöst. Wird der Restart beim Übergang in RUN nicht durchgeführt, wird in erster Reihe - nach dem Übergang - der Prozess P0 gelöst.

### 4.4.5. Änderung des Programms während des Laufes PLC

Die Entwicklungsumgebung Mosaic ermöglicht sogenannte „on-line“ Änderung des Programms, also die Änderung des Benutzerprogramms während des Laufes PLC. Das Verhalten bei der „on-line“ Änderung ist auch mit dem Simulator PLC in der Umgebung Mosaic zu probieren.

Die „on-line“ Änderung des Programms ist die Eigenschaft der Zentraleinheit, die uns ermöglicht, die Verbesserungen/Aufbereitungen des Benutzerprogramms ohne Stillstand der Steuerung der Technologie durchzuführen, d.h. ohne die Notwendigkeit, die gesteuerte Technologie bei der Aufbereitung des PLC Programms abzustellen. Diese Möglichkeit gibt dem Programmierer des Systems FOXTROT die Möglichkeit, die Verbesserungen/Aufbereitungen der Änderung des PLC Programms „während des Laufes“ durchzuführen. Die Verantwortung für die Richtigkeit der durchgeführten Verbesserungen/Aufbereitungen trägt selbstverständlich der Systemprogrammierer. Die Zentraleinheit PLC sichert im Zusammenarbeit mit der Programmierumgebung Mosaic sichere Durchführung der Änderungen in einem Moment, damit die Kontinuität der Steuerung nicht bedroht wird.

Für die Erklärung des Grundprinzips benutzen wir folgendes Beispiel. Setzen wir voraus, dass PLC FOXTROT die Technologie steuert, deren Abstellung einen bedeutenden Verlust bedeutet, z. B. Trockenkammer, und der Programmierer die Aufgabe hat, das PLC Programm entsprechend zu ändern. In diesem Moment ist es im Allgemeinen egal, ob sich um die Verbesserung des fehlerhaften Steueralgorithmus oder um das Einfügen einer neuen Funktion handelt, z. B. für Einbrennen eines neuen Produktsortiments. Das Programm für PLC muss entsprechend geändert werden und die Steuerung des Ofens darf in keinem Fall gestoppt werden. Die Lösung dieser Situation bietet die „on-line“ Änderung des Programms an. Der Programmierer führt entsprechende Verbesserungen des PLC Programms durch und die Zentraleinheit PLC sichert die Umschaltung von dem alten Programm zu dem neuen Programm, damit der n-te Zyklus der Berechnung komplett gemäß ursprünglichem Programm durchgeführt wird. Der folgende Zyklus wird dann gemäß dem neuen Programm durchgeführt. Die Zentraleinheit sichert gleichzeitig alle notwendigen Tätigkeiten, die mit der Änderung der Variablen verbunden sind, damit die Kontinuität der Steuerung nicht gestört wird.

Die „on-line“ Änderung des Programms wird in der Entwicklungsumgebung Mosaic im Manager des Projektes im Unterverzeichnis *Umgebung | Bedienung PLC* genehmigt, wo die Möglichkeit *‘Online Änderungen zulassen’* abgehakt wird.

Wenn die Zentraleinheit PLC die „on-line“ Änderungen nicht unterstützt, ist dieser Betriebszustand in der Umgebung Mosaic nicht zu aktivieren.

Die eingeschaltete Unterstützung der „on-line“ Änderungen ist in der Umgebung Mosaic in der Leiste Menu durch die Ikone mit Blumensymbol  signalisiert. Wenn diese Ikone farblich ist, ist die Unterstützung der „on-line“ Änderungen eingeschaltet. Ist die Ikone

grau, sind „on-line“ Änderungen ausgeschaltet und jede Änderung im Programm wird zur Abstimmung der Steuerung bei der Aufnahme eines neuen Programms in PLC führen.

Die Einzelheiten zur der Problematik „on-line“ Änderungen sind in Unterlagen zu der Entwicklungsumgebung Mosaic zu finden.

### **Möglichkeiten der „on-line“ Änderungen**

Im Rahmen der „on-line“ Änderung kann der Programmierer PLC folgende Teile des Programms „verbessern“:

- ◆ Programmcode, d.h. beliebige Verbesserungen aller Programmteile
- ◆ Verbesserungen der Variablen, d.h. Einlegen und Entfernung aller Typen der Variablen, eventuell die Änderung der Variablen wie z. B. Änderung der Feldabmessung
- ◆ Verbesserungen der Datentypen, z.B. Änderungen in den Strukturen, Einlegen von neuen Datentypen und Entfernung der nicht benutzten Datentypen
- ◆ Verbesserungen hinsichtlich der Größe der Remanenzzone

Im Rahmen der „on-line“ Änderungen des Programms dürfen folgende Verbesserungen nicht durchgeführt werden:

- ◆ Änderungen der Hardwarekonfiguration des Systems, z. B. Einlegen der IO Module oder Änderung des Typs der IO Module
- ◆ Änderungen der Einstellung der IO Module
- ◆ Änderungen in der Einstellung der Kommunikationsparameter für Serienkanäle
- ◆ Änderungen im Netz PLC

## **4.5. PROGRAMMIEREN UND AUSTESTEN DES PROGRAMMS PLC**

### **Programmieren PLC**

Das Programmieren der Steueralgorithmen und das Testen der Richtigkeit der eingeschriebenen Programme für PLC FOXTROT wird mit Hilfe der Rechner durchgeführt (Standardrechner). Für die Verbindung mit PLC wird entweder gewöhnlicher Serienkanal dieser Rechner oder die Schnittstelle Ethernet verwendet.

Zu jedem PLC wird CD-ROM mit der Installation der Entwicklungsumgebung Mosaic in Version Mosaic Lite geliefert.

### Entwicklungsumgebung Mosaic

Die Entwicklungsumgebung Mosaic ist ein komplexes Entwicklungsmittel für das Programmieren der Anwendungen PLC TECOMAT und der Regler TECOREG, das eine angenehme Entstehung und Abstimmung des Programms ermöglicht. Es handelt sich um das Produkt auf der Basis Windows 2000 / XP, das eine ganze Reihe an modernen Technologien benutzt. Zugänglich sind folgende Versionen:

- |                |                                                                                                                                      |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mosaic Lite    | nicht verschlüsselte Version der Umgebung mit der Möglichkeit PLC mit drei Gültigkeitsbereichen #Module zu programmieren             |
| Mosaic Compact | ermöglicht ohne Einschränkung kompakte PLC TECOMAT der Reihe TC400, TC500, TC600, TC650, FOXTROT und Regler TECOREG zu programmieren |
| Mosaic Profi   | ist für alle Systeme der Firma Teco, ohne Einschränkung, bestimmt                                                                    |

Die Umgebung beinhaltet Texteditor, Prozessor des Memokodes xPRO, debugger, das Modul für die Kommunikation mit PLC, den Simulator PLC, das Konfigurationsmodul PLC und das Einsagesystem. Die Umgebung beinhaltet weiter das Instrument für den Entwurf der Bildschirme der Operatorpaneele (PanelMaker), das Instrument für die Arbeit mit PID Reglern (PIDMaker), grafische „on-line“ Analyse der verfolgten Variablen oder „off-line“ Analyse der archivierten Daten (GraphMaker). Der Simulator der Operatorpaneele ID-07 / ID-08 und des eingebauten Panels TC500 ist Bestandteil der Umgebung.

Die Umgebung beinhaltet die Unterstützung zum Programmieren gemäß der Norm IEC 61131-3 im strukturierten Text (ST), in Instruktionen (IL), in der Form der Relais schemen (LD), oder mit Hilfe der Funktionsblöcke (FBD).

#### 4.5.1. Konfigurationskonstanten im Benutzerprogramm

Die Konfigurationskonstanten sind bei der Übersetzung des Benutzerprogramms automatisch erzeugt und sind seine untrennbaren Bestandteile. Sie tragen die Informationen über den verlangten Betriebszustand PLC und über die Verwendung. Die Konstanten sind mit Hilfe der Möglichkeiten (Offerten) der Entwicklungsumgebung Mosaic vor eigentlicher Übersetzung einstellbar (Projektmanager, Unterverzeichnis *Sw / Cpm*) (Bild 4.1).

Vorgegebene Werte sind nach Drücken der Taste *Grundlegende* eingestellt.

Die Konfigurationskonstanten beinhalten folgende Dienstleistungen:

- *Start PLC nach dem Einschalten* - Restarttyp nach dem Einschalten der Versorgung PLC  
Er bestimmt, ob nach dem Einschalten der Versorgung warmer oder kalter Restart durchgeführt wird (Kapitel 4.4.4.). Ähnlich wird der kalte Restart eingestellt.
- *Geschützte Tabellen* - Bestimmung des Umfangs der Redundanz des Benutzerprogramms im EEPROM  
Sie definieren, ob das ganze Benutzerprogramm einschließlich der Tabellen T, oder das Benutzerprogramm ohne Tabellen T sichergestellt wird und die Tabellen T in ursprünglichem sichergestelltem RAM bleiben (Wahl abgehakt – geeignet in den Fällen der Modifikation der Tabellen durch das Benutzerprogramm). Ähnlich wird das ganze Benutzerprogramm sichergestellt (Wahl nicht abgehakt).
- *Erste Warnung* – Zeit der Ausgabe der Warnung für drohende Überschreitung der maximalen zugelassenen Zykluszeit

## 4. Bedienung PLC

Dauert der Zyklus der Bearbeitung des Benutzerprogramms länger als die durch diese Konstante definierte Zeit ist, stellen die Dienste PLC den Bit S2.7 ein – Anzeichen dafür, dass bei der Bearbeitung des Programms in diesem Zyklus die eingestellte Zeit überschritten wurde. Gleichzeitig ist der Kode des weichen Fehlers im Systemregister S34 eingestellt. Ähnlich eingestellter Wert beträgt 150 ms.

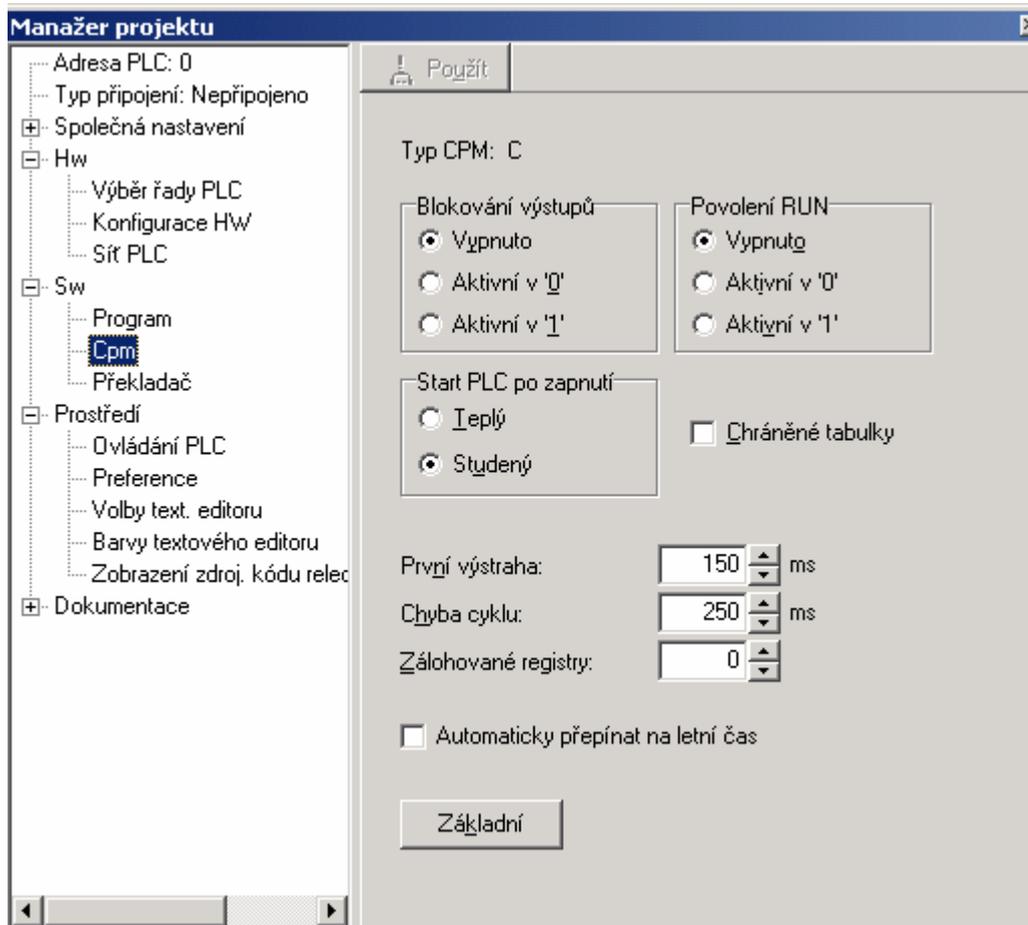


Bild 4.1 Einstellungen der Konfigurationskonstanten

- **Zyklusfehler** – Zeit der Überwachung der maximal zugelassenen Zykluszeit  
Dauert der Zyklus der Bearbeitung des Benutzerprogramms länger als die maximal zugelassene Zykluszeit ist, veröffentlicht PLC den kritischen Fehler der Überschreitung der Zykluszeit, blockiert die Ausgänge und unterbricht zyklische Durchführung des Benutzerprogramms. Diese Konstante definiert die längst mögliche Zeit, in der das gesteuerte Objekt ohne Aktionseingriff sein kann. Ähnlich eingestellter Wert beträgt 250 ms, empfohlenes Maximum ist 500 ms.
- **Sichergestellte Register** - Anzahl der sichergestellten Register R (Remanenzzone)  
Die Einstellung der Anzahl der sichergestellten Register R, deren Werte beim Ausfall der Versorgung PLC gespeichert, durch das Kontrollzeichen sichergestellt und im Falle des warmen Restartes PLC wiederhergestellt werden. Die Register sind beginnend mit dem Register R0 gespeichert. Der Zustand der Register wird nach dem letzten komplett beendeten Zyklus der Lösung des Benutzerprogramms sichergestellt. Ähnlich eingestellter Wert ist 0.
- **Automatisch auf Sommerzeit umschalten**  
Die Einstellung verursacht, dass das System die Systemzeit auf die Sommerzeit umschalten wird (in dem Zeitraum von dem letzten Sonntag in März 2:00 bis zu dem letzten Sonntag in Oktober 3:00). Die Indikation der Zeit ist am Bit S35.6 zugänglich (0 -

Winterzeit, 1 - Sommerzeit). Bit S35.7 zeigt die Tätigkeit der Funktion an (1 - eingeschaltet).

Ähnlich ist diese Funktion auszuschalten.

### 4.5.2. Konfiguration PLC

Die Konfiguration der Peripheriemodule beschreibt die Baugruppe PLC und ist untrennbarer Bestandteil des Benutzerprogramms. Diese Beschreibung wird vor dem Start der Lösung des Benutzerprogramms mit dem Sachverhalt verglichen, der bei der Folgesequenz PLC festgestellt wird. In der Entwicklungsumgebung Mosaic wird die Konfiguration mittels ausgefüllter Formblätter eingegeben, auf deren Grundlage die Umgebung die Direktiven *#Module* erzeugt. Allgemein kann man sagen, dass diese Direktiven folgende Informationen über jedem betätigten Peripheriemodul PLC beinhalten:

- Adresse des Moduls
- Informationen über die Zuweisung z. B. der Zahl des Serienkanals CHn zu dem konkreten Kommunikationsmodul
- Anzahl der übertragenen Eingangs- und Ausgangsbits der Module
- Stelle im Notizblock PLC, wo die aufgenommenen / gesendeten au / in das Modul dargestellt werden (Anfang der kompakten Zone im Bereich X, Y)
- Hinweis auf die Tabelle T, die Anlaufdaten beinhaltet

Diese Informationen ermöglichen, vor dem Start des Programms die Vorbereitung der ganzen PLC zur Steuerung sorgfältig zu kontrollieren.

Die Entwicklungsumgebung Mosaic ermöglicht manuelle und auch automatische Konfiguration PLC FOXTROT durchzuführen. Zuerst wählen wir im Projektmanager im Unterverzeichnis *Hw / Wahl der Reihe PLC* das Modularsystem FOXTROT aus und wählen den Typ des Grundmoduls PLC (Bild 4.2). Dann können wir im Projektmanager im Unterverzeichnis *Hw / Konfiguration HW* die Konfiguration PLC durchführen (Bild 4.3, Bild 4.4).

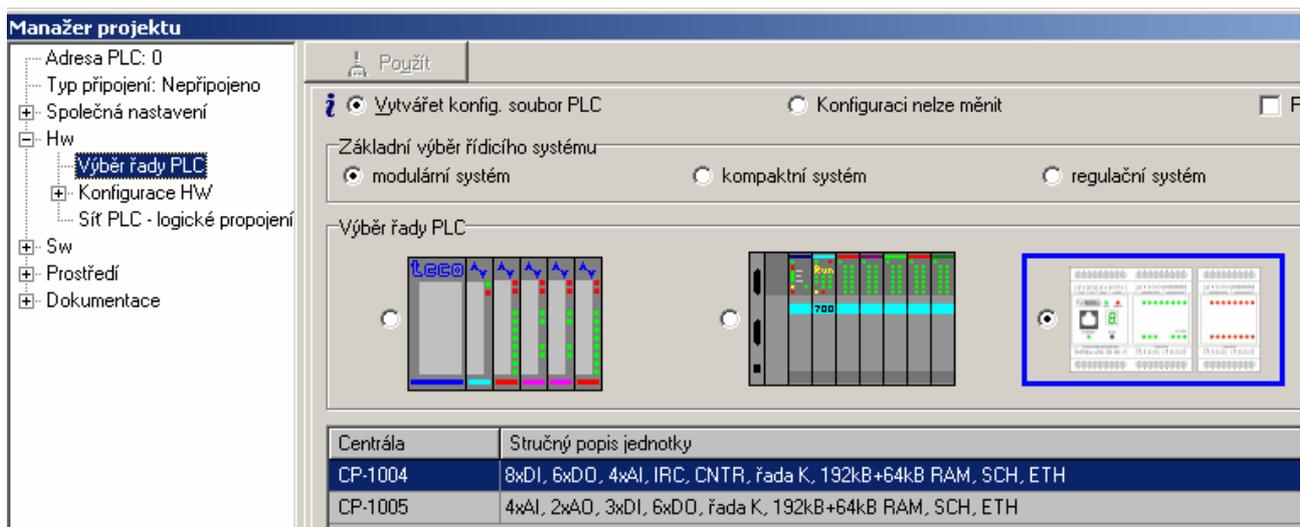


Bild 4.2 Wahl der Reihe PLC

### Manuelle Konfiguration PLC

Die manuelle Konfiguration PLC führen wir in dem Fall durch, wenn wir keine konkrete Baugruppe PLC physisch zur Verfügung haben. Im Feld *Zentralmodul* (Bild 4.3) können

## 4. Bedienung PLC

---

wir den Typ des Grundmoduls so ändern, dass in der Spalte *Modultyp* die rechte Mausetaste gedrückt wird. Dann wählen wir mit Hilfe des Angebots das geforderte Model.

Im Feld *Externe I/O Module* (Bild 4.4) weisen wir nächste Peripheriemodule so zu, dass in der gewählten Position des Formblattes in der Spalte *Modultyp* die rechte Mausetaste gedrückt wird. Der Name wird in geforderter Position des Formblattes erscheinen.

Durch Drücken der linken Mausetaste auf der Ikone  öffnet sich das Paneel, das die Konfiguration eines konkreten Moduls ermöglicht. Ausführliche Informationen über die Konfigurationsmöglichkeiten sind in entsprechenden Kapiteln zu finden.

## Automatische Konfiguration PLC

Wenn wir die Baugruppe PLC, die zu konfigurieren ist, physisch zur Verfügung haben, schalten wir die Versorgung PLC an und nehmen die Kommunikation mit PLC auf. Wir kehren in das Unterverzeichnis *Hw / Konfiguration HW* zurück und drücken die Taste *Einlesen aus PLC* (Bild 4.3).

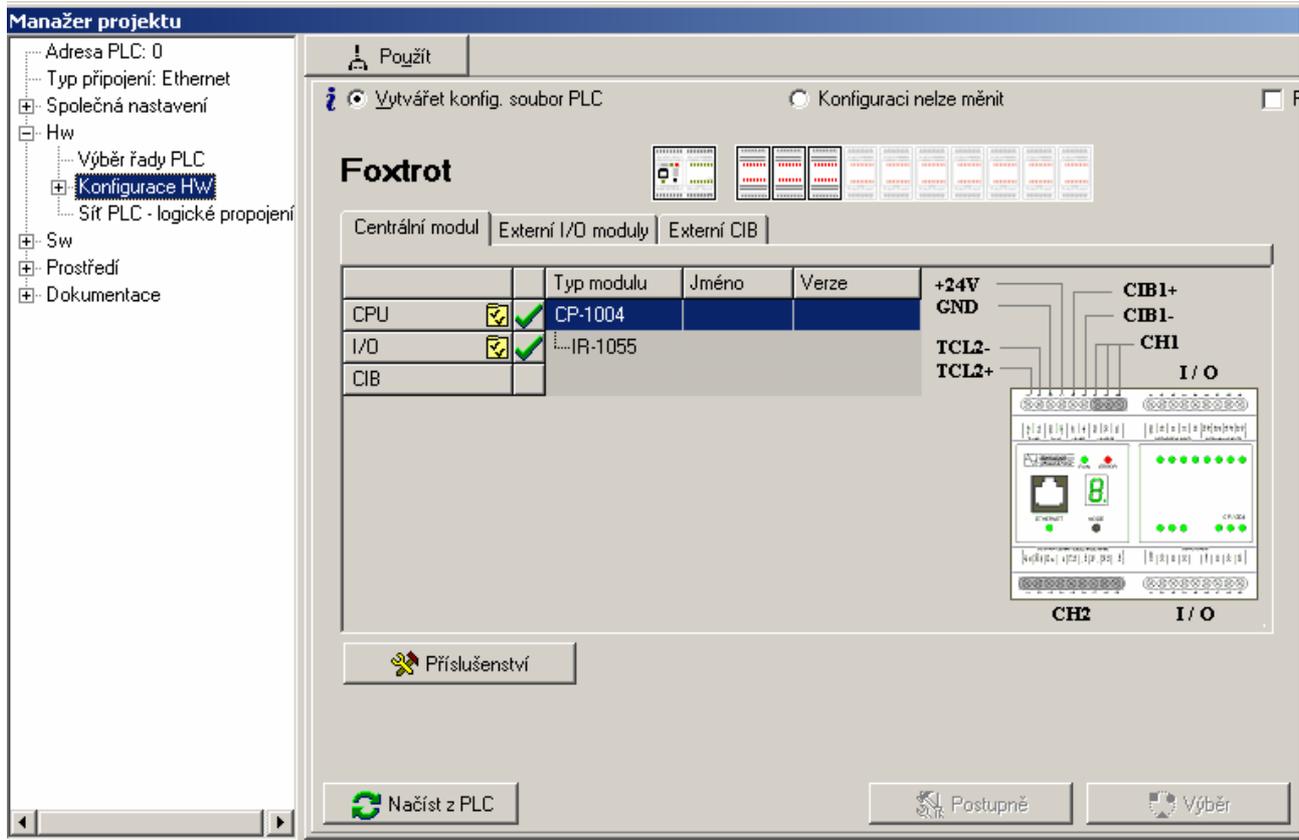


Bild 4.3 Einstellung der Konfiguration PLC FOXTROT - Grundmodul

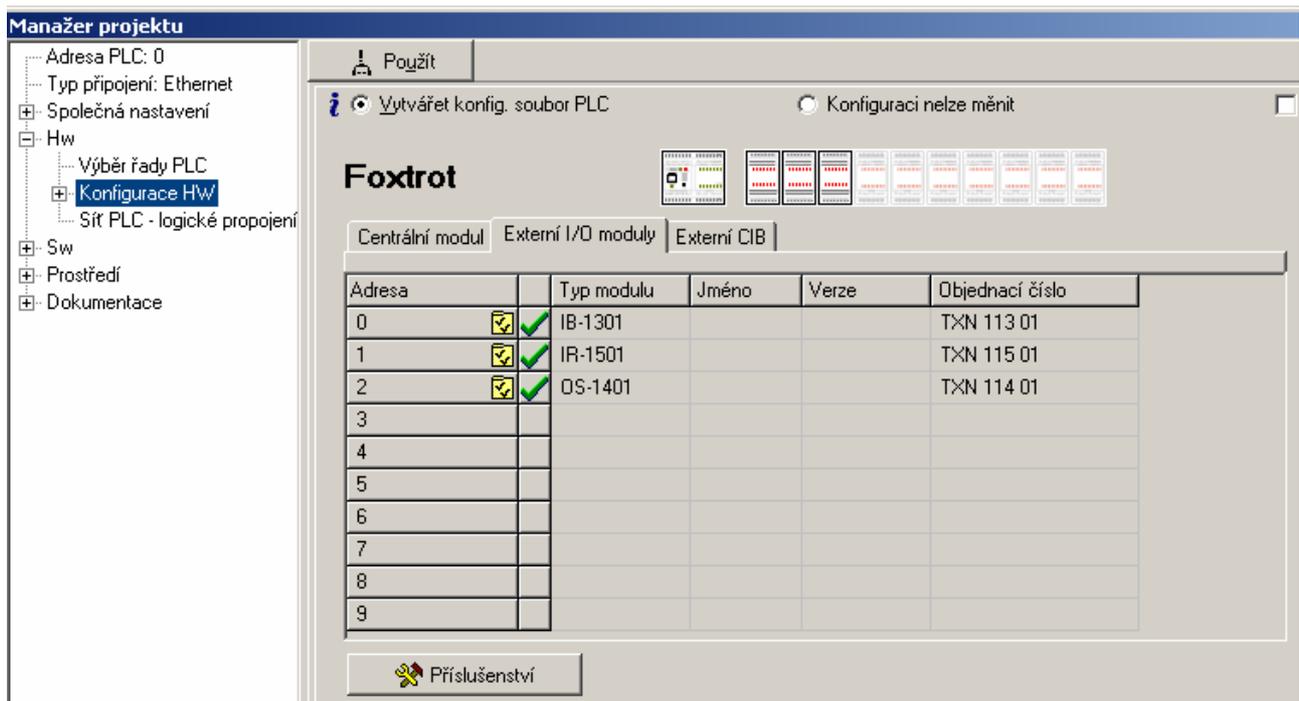


Bild 4.4 Einstellung der Konfiguration PLC FOXTROT - Peripheriemodule

## 4. Bedienung PLC

Auf der Grundlage der Angaben in der Zentraleinheit wird die Liste der gefundenen Module erzeugt (Bild 4.5). Die Wahl *Ursprüngliche Einstellung der importierten Module beibehalten* ermöglicht, die Konfiguration ohne Verlust der ursprünglichen Einstellung zu „verbessern“ oder nachzufüllen. Wenn diese Option abgehakt wird, dann die Module, die schon konfiguriert und in gleicher Position gefunden wurden, ihre Einstellung beibehalten. Bei den anderen Module, die neu gefunden oder geändert wurden (ein anderer Typ in gleicher Position), ist die Konfiguration auf Eingangswerte eingestellt. Wenn die Wahl nicht abgehakt wird, wird die Konfiguration bei allen Modulen in Eingangswerte eingestellt. Die vorherige Einstellung geht also verloren.

Wenn wir möchten, dass eines der gefundenen Module in die Konfiguration nicht einbezogen wird, klicken wir mit der Mause auf das gekreuzte Quadrat an linkem Rand der Zeile (mit dem Namen dieses Moduls).

Durch drücken der Taste *Benutzen* akzeptieren wir die angebotene Liste. Folgend sind uns automatisch einzelne Konfigurationsdialoge zu allen Modulen angeboten.

Nach der Beendigung ist das Projekt für die Abstimmung mit der konkreten Baugruppe PLC bereit, die wir zur Verfügung haben.

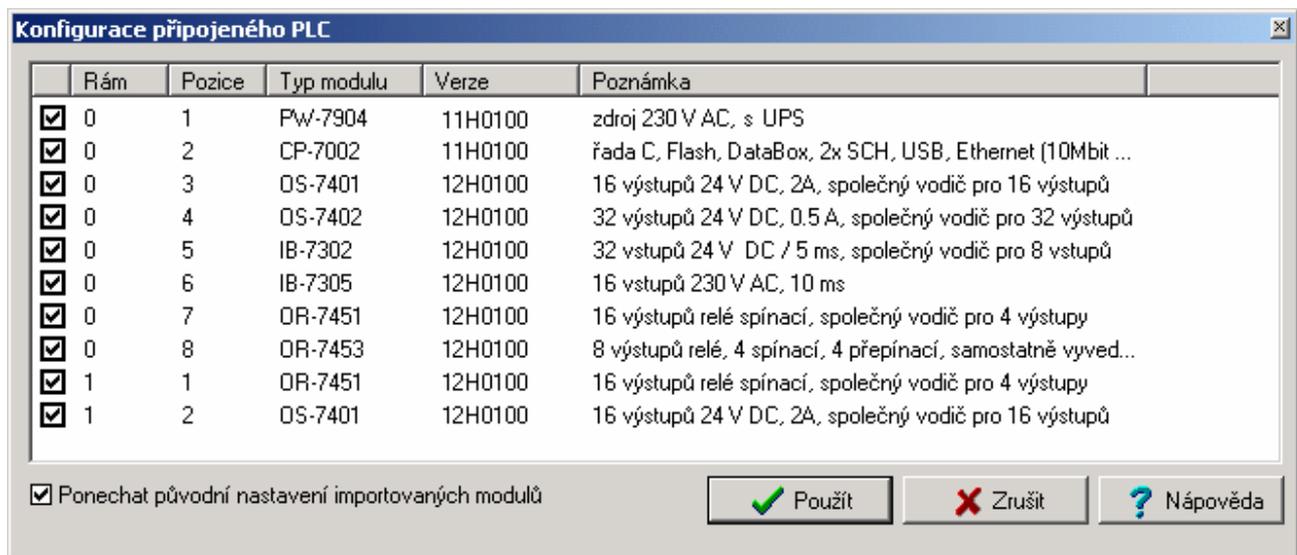


Bild 4.5 Einlesen der Konfiguration aus PLC

Aus vorheriger Beschreibung erfolgt, dass die automatisch zusammengestellte Konfiguration PLC jederzeit manuell zu ändern ist (und umgekehrt).

### Abschalten der Bedienung des Peripheriemoduls

Die Bedienung beliebiger Peripheriemodule ist ohne physische Extraktion aus dem Rahmen in der Umgebung Mosaic durch Doppelklick auf das Feld unmittelbar vor dem Namen des Moduls im Projektmanager im Unterverzeichnis *Hw | Konfiguration HW* abzuschalten. Grünes Abhaken bedeutet, dass das Modul bedient wird. Rotes Abhaken bedeutet, dass das Modul nicht bedient wird.

### Lösung des Benutzerprogramms mit abgeschalteten Peripherieeinheiten

Gibt es im Benutzerprogramm keine Softwarekonfiguration eingegeben, wird das Programm nur über den Notizblock durch den Speicher PLC gelöst und Eingänge und Ausgänge PLC werden nicht bedient. Die Ausgangsmodule werden in diesem Fall blockiert.

Den gleichen Effekt erreichen wir, wenn wir im Projektmanager im Unterverzeichnis *Hw | Konfiguration HW* die Wahl *Bedienung IO Module unterdrücken* abhaken. Der Prozessor

wird dann die eingestellte Konfiguration ignorieren und das Programm wird nach der Übersetzung nur über den Notizblockspeicher gelöst.

### **Verfolgung der durch das Peripheriemodul gelieferten Daten**

Durch Drücken der Taste *Einstellung V/V* wird das Paneel mit der durch bezeichnetes Modul gelieferten Datenstruktur, mit dem erzeugten symbolischen Namen, die beliebig zu ändern ist und mit aktuellen Werten dieser Daten aufgerufen. Die Beschreibung des Inhalts dieses Paneels wird immer im Rahmen der Beschreibung des konkreten Moduls aufgeführt.

### **4.5.3. Archivierung des Projektes in PLC**

PLC FOXTROT ermöglichen das Benutzerprojekt direkt in die Zentraleinheit zu archivieren. Diese Eigenschaft ist für Serviceleistungen des Systems und angeschlossene Technologien dann wichtig, wenn uns die Quellendateien zur Verfügung stehen, mit denen die Zentraleinheit arbeitet. Damit sind Probleme zu lösen, wenn wir nach mehreren Jahren Probleme mit der Beschaffung der Quellendateien haben können, oder nicht klar ist, welche Versionen in die Zentraleinheit aufgenommen wurden.

In die Zentraleinheit wird das ganze Projekt in Form des „Zip“ Archivs gespeichert, der durch das Kennwort geschützt wird. Das ganze Verfahren und die Rückspeicherung (Wiederherstellung) werden in der Umgebung Mosaic durchgeführt.

### **Projektarchivierung**

In der Umgebung Mosaic wählen wir in der Auswahlliste den Posten (Feld) *Datei | Archivierung | Archivierung des Projektes in PLC* und rufen wir das Paneel *Archiv der Projektgruppe in PLC* auf (Bild 4.6).

## 4. Bedienung PLC

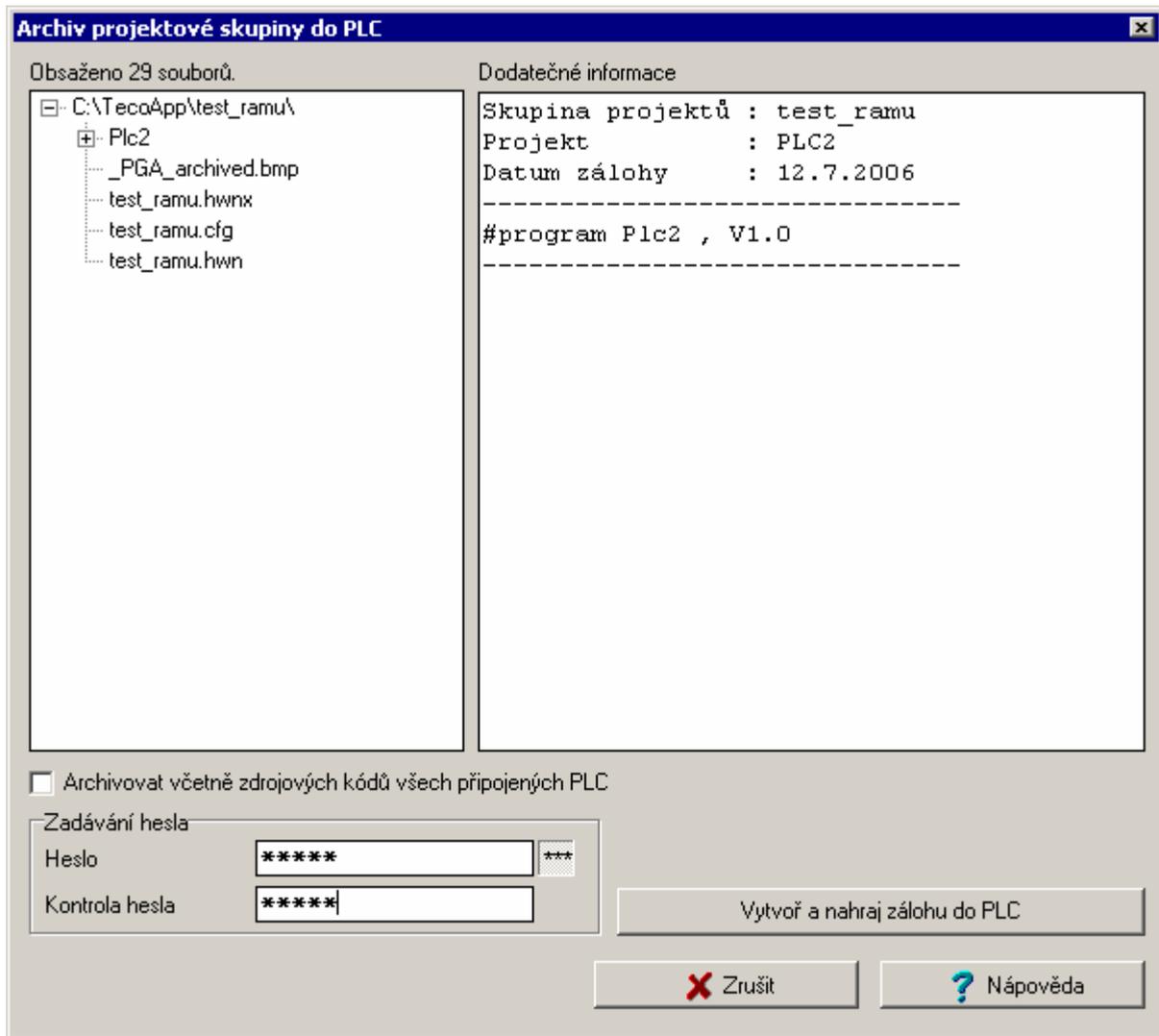


Bild 4.6 Archivierung des Projektes in PLC

In linkem Feld wird der Baum der archivierten Dateien angezeigt. In das rechte Feld können wir beliebigen Text schreiben, der uns als Beschreibung des archivierten Projektes dient.

In die Zentraleinheit werden alle Dateien des aktuellen Projektes gespeichert. Wenn wir das Feld *Einschließlich der Quellcode aller angeschlossenen PLC archivieren* abhaken, werden außer des aktuellen Projektes auch Projekte aller nächsten PLC aus der Projektgruppe gespeichert, die auf irgendeine Art und Weise mit diesem PLC kommunikativ verbunden sind (im Projektmanager im Unterverzeichnis *Hw | Netz PLC – logische Verbindung*).

Im Teil *Kennworteingabe (Kodeeingabe)* geben wir das Kennwort in das Feld *Kennwort* ein. Das gleiche Kennwort schreiben wir noch mal in das Feld *Kennwortkontrolle* ein. Wenn wir sehen möchten, was wir schreiben, schalten wir die Verdeckung des Kennwortes mit Sternchen mit Hilfe der Taste *\*\*\** aus. Durch wiederholte Betätigung der Taste wird die Funktion der Verdeckung wieder eingeschaltet. Maximale Länge des Kennwortes beträgt 20 Zeichen.

Dann drücken wir die Taste *Reserve in PLC bilden und aufnehmen*. Der Mosaic bildet das Archiv und schreibt es in die Zentraleinheit ein. Wenn in der Zentraleinheit schon ein Projekt archiviert ist, wird das Fenster mit dem Namen und der Zeit des gespeicherten Projektes erschienen und wir sind zur Bestätigung der Überschreibung aufgefordert.

### Wiederherstellung des Projektes

In der Umgebung Mosaic wählen wir in der Auswahlliste den Posten *Datei | Archivierung | Projekt aus PLC wiederherstellen* und rufen wir das Panel *Wiederherstellung der Projektgruppe aus PLC* auf (Bild 4.7).

Im rechten Feld erscheint der Text, mit dem wir das in PLC gespeicherte Projekt bei der Archivierung beschrieben.

Im Teil *Kennworteingabe* geben wir das Kennwort in das Feld *Kennwort* ein. Wenn wir sehen möchten, was wir schreiben, schalten wir die Verdeckung des Kennwortes mit Sternchen mit Hilfe der Taste *\*\*\** aus. Durch wiederholte Betätigung der Taste wird die Funktion der Verdeckung wieder eingeschaltet. Nach Drücken der Taste *Aus PLC herunterdrücken* wird das gespeicherte Archiv aus PLC in den Rechner heruntergezogen.

Im Teil *Neue Projektgruppe* schreiben wir in das Feld *Name der neuen Projektgruppe* den Namen ein, unter denen die neue Projektgruppe gebildet wird, die archivierte Projekte beinhaltet. Nach Drücken der Taste *Bildung und Öffnung* wird die Projektgruppe mit eingegebenem Namen gebildet und geöffnet. Sie wird alle Projekte beinhalten, die den Bestandteil des aus PLC heruntergezogenen Archivs bildeten.

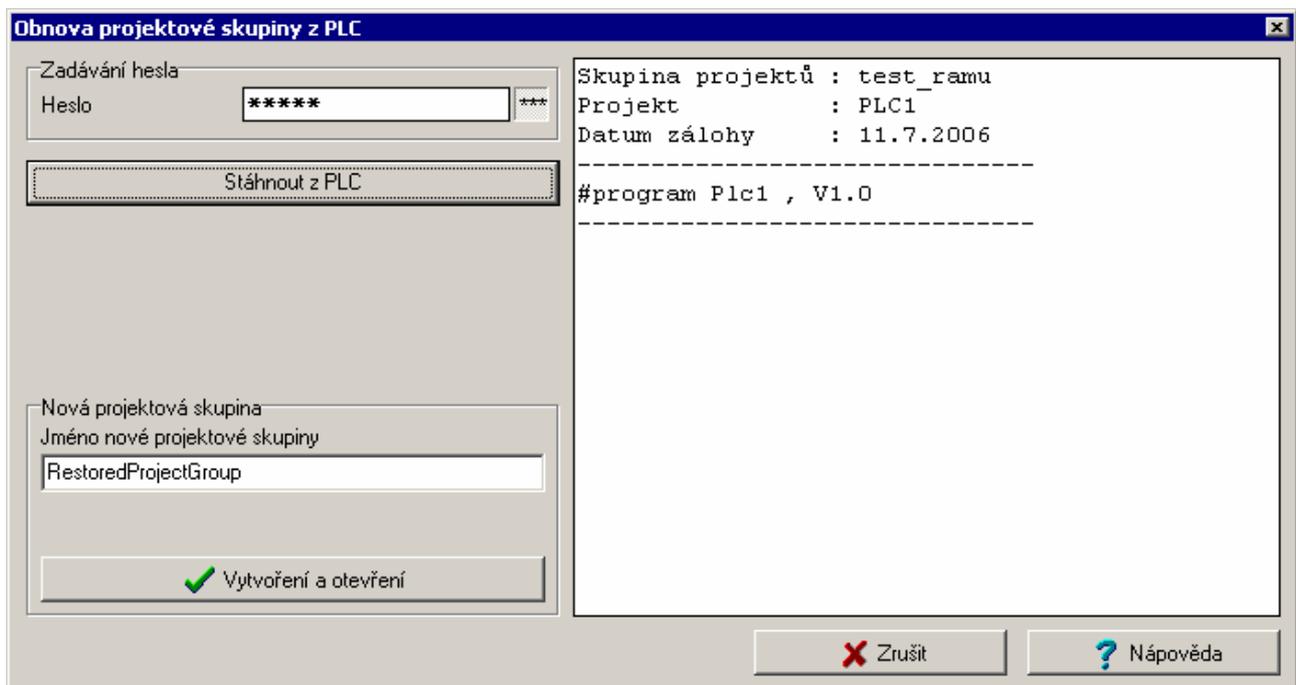


Bild 4.7 Wiederherstellung des Projektes aus PLC

### 4.6. TESTEN DER AN PLC ANGESCHLOSSENEN I/O SIGNALE

Für die Erprobung der an PLC angeschlossenen Eingangs- und Ausgangssignale reicht es, ein leeres Programm zu bilden, das nur die Softwarekonfiguration des erprobten PLC und die Instruktionen P 0 und E 0 beinhaltet, die den leeren Grundprozess bilden. Dann können mit Hilfe der Abstimmungsmittel der Entwicklungsumgebung die Zustände der angeschlossenen Eingänge verfolgt und beliebige Werte an Ausgänge PLC eingestellt werden. Dieses sehr einfache aber wirksame Verfahren wird vor der Abstimmung des eigentlichen Benutzerprogramms empfohlen, denn somit wird die ganze Strecke aus den Eingangselementen (Endschalter, ...) überprüft – über Eingangseinheiten bis zum Notizblock PLC und umgekehrt, aus dem Notizblock über Eingangseinheiten bis zu den Aktionselementen. So werden die beim Anschluss PLC an gesteuertes Objekt entstandenen Fehler beseitigt, deren Suche in der Phase der Abstimmung des Steuerprogramms ziemlich komplizierter ist.

Die Eingangs- und Ausgangssignale sind auch mit Hilfe der sogenannten Fixierung zu testen, die in der Umgebung Mosaic im Feld *Einstellung V/V* zugänglich ist. Dieses Verfahren ist jederzeit in der Phase der Abstimmung des Benutzerprogramms und später bei der Wartung der angeschlossenen Technologie verwendbar. Die fixierte Variable wird den eingestellten Wert ohne Rücksicht auf das Benutzerprogramm und die Kommunikation beibehalten. Der Zustand der Fixierung wird am Display der Zentraleinheit angezeigt (siehe Tabelle 4.3).

### 4.7. BEFEHLSSATZ

Die Zentraleinheiten PLC FOXTROT der Reihe K haben das Magazin der Breite von 32 Bit. Sie beinhalten den Befehlssatz, der unter Einhaltung bestimmter Bedingungen mit anderen PLC TECOMAT kompatibel ist.

Den Bestandteil des Befehlssatzes bilden:

- ◆ Instruktionen für Lesen und Einschreibung mit direkter und nicht direkter Adressierung
- ◆ Logische Operationen der Breite 1, 8, 16 und 32 Bit
- ◆ Operationen der Zähler, Zeitgeber, Schieberegister
- ◆ arithmetische Instruktionen, Umsetzungen und Vergleich der Breite 8, 16 und 32 Bit ohne Zeichen und mit Zeichen
- ◆ Grenzfunktionen, Werteverchiebung
- ◆ Organisationsinstruktionen und Übergänge in Programmen
- ◆ Bedingte Sprünge gemäß Vergleichsanzzeichen
- ◆ Tabelleninstruktionen über die Tabellen im Benutzerspeicher, die zulassen auch sehr komplizierte Kombinations- und Sequenzfunktionsblöcke, Decoder, Zeit- und Sequenzsteuergeräte, Sequenzerzeuger optimal zu realisieren. Sie vereinfachen auch die Durchführung der Diagnosefunktionen, die Erkennung der Fehlerzustände, sequentielle Ereignisregistrierung, die Prozessprotokolle, diagnostische Meldungen des Typs „Black box“ (schwarzer Kasten)
- ◆ Tabelleninstruktionen über den Raum der Variablen ermöglichen mit indexierten Variablen umzugehen, die Verzögerungsleitungen, lange Schieberegister, die Umsetzung in das Passwort „1 von n“, die Auswahl der Variablen, die Schrittsteuergeräte, die Ereignisregistrierungen und verschiedene Magazinstrukturen zu realisieren
- ◆ Tabelleninstruktionen mit strukturiertem Zugriff
- ◆ Instruktionen des Sequenzsteuergerätes

- ◆ Das System beinhaltet 8 Benutzermagazine und Instruktionen für die Umschaltung – geeignet für die Übergabe von mehreren Parametern zwischen Funktionen, die unmittelbar nicht hintereinander folgen, für die Speicherung des sofortigen Magazinzustandes, usw.
- ◆ Geeignetes Mittel ist die Datei der Systemvariablen, in denen die Systemzeit, die Systemzeiteinheiten und ihre Kanten, die Kommunikationsvariablen, die Anzeichen- und Befehlsvariablen und die Systemmeldungen realisiert sind
- ◆ Zur Verkürzung der Reaktionszeit und auch für einfacheres Programmieren beträgt sogenanntes Multiprogrammieren (Mehrschlingensteuerung) einschließlich der Unterrechnungsprozesse
- ◆ arithmetische Instruktionen im Format mit beweglichem Binärpunkt (floating point) mit einfacher Genauigkeit (single precision) und Doppelgenauigkeit (double precision)
- ◆ Instruktionen des PID Reglers
- ◆ Instruktionen zur Bedienung des Bedienungspaneels

Komplette Beschreibung der Instruktionsdatei ist im Handbuch Befehlssatz PLC TECOMAT - Model 32 Bit, Bestellnummer TXV 004 01.01 zu finden.

Das System ist auch in Sprachen ST, IL, LD, FBD gemäß internationaler Norm IEC 61131 zu programmieren. Die Beschreibung der Sprachen ist im Handbuch Programmieren der Systeme TECOMAT gemäß IEC 61131-3, Bestellnummer TXV 003 21.01 zu finden.

# 5. DIAGNOSTIK UND FEHLERBEHEBUNG

Das Diagnosesystem PLC FOXTROT ist Bestandteil der Hardware und Softwareausstattung PLC, deren Hauptfunktion in der Sicherstellung der fehlerfreien und präzise definierten Funktion PLC in jeder Situation liegt. Im Falle der Entstehung eines PLC Fehlers muss das Diagnosesystem vor allem die Möglichkeit der Entstehung der Havariezustände in der Technologie verhindern, die an PLC angeschlossen ist. Weitere Aufgabe des Diagnosesystems liegt darin, den Mitarbeitern des Servicedienstes eventuell dem Benutzer die Beseitigung des entstandenen Fehlers zu erleichtern. Das Diagnosesystem ist ab der Einschaltung der Versorgung PLC aktiv und arbeitet unabhängig vom Benutzer.

Allgemein kann man sagen, dass das Diagnosesystem die lebenswichtigen Teile und die Funktion PLC verfolgt, im Moment der Entstehung des Fehlers entsprechende Behandlung des Fehlerzustandes sichert und über die Fehler informiert. Somit wird die Sicherung der Steuerung und gleichzeitig die Möglichkeit einer schnellen Reparatur bei eventueller PLC Störung sichergestellt. Nächste Funktion des Diagnosesystems besteht darin, dass es den Benutzer auf eventuelle Fehlermanipulationen oder Verfahren bei der Bedienung PLC aufmerksam macht. Dadurch wird die Arbeit mit PLC einfacher und effektiver.

## 5.1. BEDINGUNEN FÜR RICHTIGE FUNKTION DER DIAGNOSTIKPLC

Die Grundbedingung für fehlerfreie Funktion PLC und richtige Tätigkeit der Diagnostik stellt die richtige Funktion der Versorgung des Systems FOXTROT.

Nach der Einschaltung der Versorgung führt die Zentraleinheit die Grundkontrolle der Hardware durch (siehe Tabelle 4.2). Wenn der Hardwarefehler gemeldet wird, empfehlen wir die Durchführung der Instandsetzung durch eine Fachkraft.

## 5.2. FEHLERFESTSTELLUNG

Die Zentraleinheit hat ein Fehlermagazin, das letzte 8 Fehler beinhaltet, die durch die Diagnostik des ganzen PLC gemeldet sind. Die Länge der Fehler im Fehlermagazin beträgt 4 Bit.

### Fehlerfeststellung

Der Inhalt des Fehlermagazins ist mit Hilfe der Entwicklungsumgebung Mosaic zu lesen. Der letzte wichtige Fehler, der das Stillsetzen PLV verursacht hat, wird auf dem Display der Zentraleinheit in folgender Form angezeigt:

**E-80-09-0000**

E- - erfolgt der Fehlercode in Hexadezimalform (Ziffer 0 bis F)  
80-09-0000 - Fehlercode

Bei den Fehlern, die mit der Ziffer 9 beginnen, wird der Fehlercode durch die Zentraleinheiten folgend angezeigt (Kode wird um zwei Ziffern länger).

**E-95-00-014212**

Die Fehler im Fehlermagazin beziehen sich in der Regel auf das Programmieren PLC und den Zustand der Peripheriemodule. Die Zustände der Zentraleinheit, die während der Einschaltfolge angezeigt werden, sind im Kapitel 4.3 aufgeführt. Die Anzeige der Operationszustände ist im Kapitel 4.4 aufgeführt.

### Verteilung der Fehler gemäß der Wichtigkeit

Die Fehler, die in PLC entstehen können, sind aus der Sicht der Wichtigkeit in zwei Gruppen zu verteilen:

- a) Schwerwiegende Fehler, die fehlerfreie Steuerung unmöglich machen  
Die LED Dioden ERR und RUN leuchten, PLC geht in den Betriebszustand HALT über und blockiert Ausgänge, auf dem Display wird der zuletzt entstandene Fehler angezeigt
- b) Andere Fehler, die eigentliche Steuerung wesentlich nicht beeinflussen  
Die LED Diode ERR leuchtet nicht, die LED Diode RUN glimmert, PLC bleibt im Betriebszustand RUN, S48 bis S51 eingeschrieben und steht für die Bearbeitung durch das Benutzerprogramm zur Verfügung. Es ist auch der Unterbrechungsprozess P43 zu verwenden, der durch diesen Fehler aufgerufen wird

### 5.3. SCHWERWIEGENDE FEHLER

Im Falle der Entstehung eines der schwerwiegenden Fehler blockiert das Diagnosesystem zuerst die Ausgänge, unterbricht die Durchführung des Benutzerprogramms und erkennt dann den entstandenen Fehler. Die Information über Fehler ist entweder auf dem Display der Zentraleinheit (nur zuletzt entstandener Fehler) oder durch das Anlesen des Fehlermagazins in das übergeordnete System festzustellen (Rechner).

Die Anzeige dieses Fehlers ist mit dem Befehl aus dem übergeordneten System oder durch die Ausschaltung und Einschaltung der Versorgung PLC aufzuheben.

#### 5.3.1. Fehler des Benutzerprogramms und der Hardware der Zentraleinheit

Die Fehler werden durch die Zentraleinheit gemeldet.

Die Mappe des Benutzerprogramms ist die Hauptsteuerstruktur, die durch den Prozessor erzeugt wird.

Die Zifferkodes sind in Hexadezimalform aufgeführt, also in der Form, wie sie angezeigt sind.

#### Fehler in der Speicherung des Benutzerprogramms

80 01 0000	fehlerhafte Länge der Mappe des Benutzerprogramms in EEPROM
80 02 0000	fehlerhaftes Sicherheitszeichen (CRC) der Mappe des Benutzerprogramms in EEPROM
80 03 0000	fehlerhaftes Sicherheitszeichen (CRC) des ganzen Programms v EEPROM
80 04 0000	in EEPROM kein Benutzerprogramm

Es kam zum Fehler am Speicher EEPROM, oder das Benutzerprogramm ist für andere Reihe der Zentraleinheiten bestimmt, oder das Programm wurde in EEPROM gar nicht aufgenommen. Es ist notwendig das neue Benutzerprogramm in EEPROM aufzunehmen, oder den Speicher EEPROM abzuschalten und das Benutzerprogramm in RAM aufzunehmen.

80 05 0000	fehlerhafte Länge der Mappe des Benutzerprogramms in RAM
------------	----------------------------------------------------------

## Programmierbare Steuerungssysteme TECOMAT FOXTROT

---

- 80 06 0000 fehlerhaftes Sicherungszeichen (CRC) de Mappe des Benutzerprogramms in RAM
- 80 07 0000 fehlerhaftes Sicherungszeichen (CRC) des ganzen Programms in RAM
- Es kam zum Fehler am Speicher oder das Benutzerprogramm ist für andere Reihe der Zentraleinheiten bestimmt. Es ist notwendig das neue Benutzerprogramm in RAM aufzunehmen.

## 5. Diagnostik und Fehlerbehebung

---

- 80 08 0000      Editiereingriff in das Benutzerprogramm bei angeschlossenem Speicher EEPROM
- Wenn der Speicher EEPROM angeschlossen ist, wird nach der Einschaltung des Systems der Inhalt in den Speicher RAM der Zentraleinheit aufgenommen. Die Zentraleinheit kontrolliert die Integrität der Kopie des Programms aus EEPROM. Im Falle des Editiereingriffs meldet sie den Fehler im Moment des Anlaufes PLC in RUN. Handelt es sich um einen gewollten Editiereingriff, ist der EEPROM Speicher abzuschalten oder wieder zu programmieren. Wenn wir den Editiereingriff nicht wollen, reicht es PLC auszuschalten und wieder einzuschalten. Damit wird ursprüngliches Programm aus EEPROM aufgenommen.
- 80 09 0000      Programm wird für andere Reihe Zentraleinheiten übersetzt
- Der Prozessor wurde auf andere Reihe der Zentraleinheiten eingestellt. Es ist notwendig im Menü des Prozessors die richtige Reihe der Zentraleinheit zu wählen und das Benutzerprogramm wieder zu übersetzen. Wenn der Prozessor richtig eingestellt wurde, ist dieser Prozessor für höhere Version der Systemhardware bestimmt als die, die sich in der Zentraleinheit Ihres Rechners befindet. Dieses Missverhältnis ist entweder durch die Verwendung einer älteren Version des Prozessors oder durch Austausch der Systemsoftware in der Zentraleinheit zu beseitigen.
- 80 0A 0000      Versuch, nicht existierenden EEPROM zu programmieren
- Redundanzspeicher EEPROM ist abgeschaltet.
- 80 0B 0000      Es ist nicht gelungen, EEPROM zu programmieren
- Die im Redundanzspeicher EEPROM gespeicherten Daten stimmen nicht mit eingeschriebenen Daten über. Vermutliche Ursache - Speicherfehler EEPROM.

### Fehler der Hardware der Zentraleinheiten

- 80 0C 0000      Fehler des Kreises der realen Zeit RTC
- Der Kreis der realen Zeit arbeitet nicht. Die Folge ist, dass alle Zeitfunktionen PLC funktionieren auch nicht. Der vermutlichste Fehler liegt in der Entladung des Reserveakkumulators. Es ist notwendig, den Akkumulator entweder aufzuladen oder auszutauschen. Wenn der Reserveakkumulator nicht entladen ist, ist die Reparatur der Zentraleinheit durch Fachkraft notwendig.
- 80 44 0001      Identifikationsfehler – der Eintrag ist nicht zu lesen  
80 44 0002      Identifikationsfehler- kein Eintrag  
80 44 0003      Identifikationsfehler- fehlerhafte Länge des Eintrags  
80 44 0004      Identifikationsfehler- fehlerhafte Daten des Eintrags
- Es ist nicht gelungen, den Identifikationseintrag zu lesen. Die Reparatur durch einen Fachmann notwendig.

### Fehler beim Programmieren

pc - Adresse der Instruktion, in der der Fehler entstanden ist (Programm counter)

80 1B t t t t fehlerhafte Konfiguration der Tabelle T (t t t t ist die Nummer der Tabelle)  
Die Kontrollsumme der Werte der Tabelle T, die durch diese Instruktion verwendet wurde, stimmt nicht. Es ist notwendig, das Benutzerprogramm wieder aufzunehmen.

## 5. Diagnostik und Fehlerbehebung

---

- 90 00 pcpcpc Überladung des Magazins der Rückkehradressen  
Maximale Anzahl des Einbaus der Subprogramme wurde überschritten. Unter Einbau wird der Aufruf des nächsten Subprogramms im Rahmen des schon ausgeführten Subprogramms verstanden.
- 90 40 pcpcpc Unterladung des Magazins der Rückkehradressen  
Der Rückkehrinstruktion aus dem Subprogramm (RET, RED, REC) ist kein Aufruf des Subprogramms vorangegangen (CAL, CAD, CAC, CAI).
- 90 80 pcpcpc Nullfreies Magazin der Rückkehradressen nach der Prozessbeendigung  
Im Benutzerprogramm ist eine andere Anzahl der Aufrufinstruktionen des Subprogramms (CAL, CAD, CAC, CAI) als in der Rückkehrinstruktion aus dem Subprogramms (RET, RED, REC).
- 91 00 pcpcpc Anzeige nicht deklariert  
Es wurde die Instruktion des Sprunges oder des Aufrufs mit der Nummer der Anzeige verwendet, die nirgendwo im Benutzerprogramms verwendet ist.
- 91 40 pcpcpc Anzeigenummer ist größer als maximaler Wert  
Anzeigenummer der Instruktion des Sprunges oder des Aufrufs ist größer als die höchste Nummer der im Benutzerprogramm verwendeten Anzeige.
- 91 80 pcpcpc Tabelle T nicht deklariert  
Die in dieser Instruktion verwendete Tabelle T wurde im im Benutzerprogramm nicht eingegeben. Es ist notwendig sie zu ergänzen.
- 91 C0 pcpcpc unbekanntes Kennwort der Instruktion  
Verwendete Instruktionen sind in dieser Zentraleinheit nicht implementiert.
- 92 00 pcpcpc Überschreitung des Feldbereiches oder der Kette  
Bei undirekter Adressierung in der Sprache ST hat der durch das Benutzerprogramm berechnete Indexwert die Feld- oder Kettengröße überschreitet, in die Index zielt.
- 92 40 pcpcpc Überschreitung des Bereiches des Notizblockes bei undirekter Adressierung  
Bei undirekter Adressierung mit Hilfe der Instruktionen LDIB, LDI, LDIW, LDIL, LDIQ, WRIB, WRI, WRIW, WRIL und WRIQ wurde der Bereich des Notizblockes überschritten.
- 92 80 pcpcpc Fehler des Einbaus der Instruktionen BP  
Die Instruktion BP kann man in Prozessen P50 bis P57 nicht verwenden (Aufruf des Abstimmungsprozesses P5n in einem anderen Prozess P5m).
- 92 C0 pcpcpc Prozess für die Bedienung BP ist nicht programmiert

Der durch die Instruktion BP aufgerufene Abstimmungsprozess ist nicht programmiert. Es ist notwendig, ihn in das Benutzerprogramm zu ergänzen.

## 5. Diagnostik und Fehlerbehebung

---

- 93 00 pcpcpc Störung des Benutzerprogramms t bei durchlaufender Kontrolle festgestellt  
Interner Systemfehler.
- 93 40 pcpcpc DP kann man nicht einstellen - Notizblockbereich wird überschritten  
93 80 pcpcpc SP kann man nicht einstellen - Bereich des Systemstackes (Systemmagazin) überschritten  
93 C0 pcpcpc FP kann man nicht einstellen - Bereich des Systemstackes (Systemmagazin) überschritten
- Die Ursache des Fehlers kein im rekursiven Aufruf der gleichen Funktion in der Sprache ST liegen, oder in der nicht korrekten Operation mit dem Systemstack über die Instruktionen PSHB, PSHW, PSHL, PSHQ und POPB, POPW, POPL, POPQ.
- 94 80 pcpcpc Funktionsbaustein nicht unterstützt  
Programmierter Funktionsbaustein wird durch die Zentraleinheit nicht unterstützt.
- 95 00 pcpcpc Überschreitung der maximalen Zykluszeit  
Zykluszeit wurde länger als der eingegebene Wert ist.
- 95 40 pcpcpc Unterbrechung der maximalen Zeit des Unterbrechungsprozesses  
Die Zeit der Durchführung des Unterbrechungsprozesses hat 5 ms überschritten, oder während der Durchführung des Unterbrechungsprozesses kam es zur Überschreitung der Zykluszeit (siehe Fehler 95 00 pcpcpc).

### 5.3.2. Fehler der Bedienung der Kommunikationskanäle

Die Fehler werden durch die Zentraleinheit gemeldet.

Der Zahlenkode ist in Hexadezimalform aufgeführt.

Das Zeichen cc vertritt die Nummer des Kommunikationskanals (01 und 02 - CH1 und CH2, E1 - Ethernet).

- 83 cc 3701 fehlerhafte Länge der Anlauftabelle des Kommunikationskanals
- Die Anlauftabelle ist entweder gestört oder ist für einen anderen Betriebszustand des Kanals oder einen anderen Typ oder Version des Moduls bestimmt.
- Der Fehler entsteht in der Regel so, dass Kommunikationskanal nicht ermöglicht den verlangten Betriebszustand einzustellen und er stellt sich selber in den Betriebszustand **OFF** ein, also er schaltet sich aus.
- Die Sondersubmodule, die besondere Bedienung verlangen, sind automatisch durch die Zentraleinheit identifiziert. Am Kommunikationskanal sind dann nur die Betriebszustände einzustellen, die für das gegebene Submodul zugelassen sind. Wenn dieses Submodul nicht identifiziert ist, dann kann man auch den Betriebszustand nicht einstellen, den dieses Submodul verlangt.

- 83 cc 3702      Hilfstabelle gibt es nicht
- Hilfstabelle, auf die Anlauffabelle hinweist, gibt es nicht. Es ist notwendig, die Tabelle festzulegen, eine neue Übersetzung durchzuführen und das verbesserte Benutzerprogramm wieder in PLC aufzunehmen. Die Hilfstabellen werden zum Beispiel im Betriebszustand **PFB** benutzt.
- 83 cc 3801      fehlerhafte Geschwindigkeit in der Anlauffabelle des Kommunikationskanals
- In gegebenem Betriebszustand des Kommunikationskanals ist diese Übertragungsgeschwindigkeit nicht zu benutzen.

## 5. Diagnostik und Fehlerbehebung

---

- 83 cc 3802 fehlerhafte Stationsadresse  
Im Betriebszustand MPC oder PFB wurde die unterstellte Station mit gleicher Adresse eingegeben, die schon vorgesetzte Station benutzt. Es ist notwendig, eine dieser Adressen zu ändern.  
Im Betriebszustand CAN oder PFB wurde die Station mit der Adresse außerhalb des zugelassenen Bereichs eingegeben.
- 83 cc 3803 fehlerhafte Anzahl der Netzteilnehmer in Betriebszuständen **MPC, PLC** oder **PFB**, fehlerhafte Anzahl der Datenblöcke im Betriebszustand **UPD**  
Es wurde die maximal zugelassene Anzahl der Netzteilnehmer in Betriebszuständen **MPC, PLC** oder **PFB** überschritten.  
Im Betriebszustand **UPD** wurde die maximale Anzahl der durch das Submodul angebotenen Datenblöcke überschritten. Im Anlauf ist es notwendig, die Anzahl der Datenblöcke in Übereinstimmung mit dem Typ des Submoduls zu bringen. Die Ursache kann auch im fehlerhaften oder unlesbaren Konfigurationseintrag im Submodul liegen.
- 83 cc 3804 Anzahl der Netzteilnehmer in Betriebszuständen **MPC, PLC** oder **PFB** ist größer als die Anzahl der Zeilen  
Angabe über Teilenehmeranzahl entspricht nicht den folgenden Angaben in der Anlauftabelle. Diesen Fehler erzeugt auch die Anzahl der Netzteilnehmer 1 oder 0.  
Kontrollieren Sie die Richtigkeit des Inhaltes der Anlauftabelle oder benutzen Sie die Konfiguration mit Hilfe der Umgebung Mosaic.
- 83 cc 3810 nicht zugelassene Nummer des örtlichen Ports (Anschlussstelle)  
Im Betriebszustand **UNI** wurde über die Schnittstelle Ethernet die Nummer des örtlichen Ports im Bereich 61680 – 61699 eingestellt. Diese Werte sind für die Systemverwendung durch eingebaute Protokolle reserviert. Es ist notwendig, die Nummer zu verwenden, die außerhalb dieses Bereiches liegt.
- 83 cc 3811 unbekanntes Protokoll der Schnittstelle Ethernet  
Im Betriebszustand **UNI** wurde über die Schnittstelle Ethernet unbekanntes Protokoll eingestellt (UDP, TCP, o.ä.). Es ist notwendig, das richtige Protokoll einzustellen oder die Softwareversion des entsprechenden Kommunikationsmoduls zu aktualisieren.
- 83 cc 4204 Kommunikationskanal befindet sich nicht in verlangtem Betriebszustand  
Der Kommunikationskanal ist in einen anderen Betriebszustand eingestellt als der, für den der Anlauf bestimmt ist. Der Fehler entsteht in der Regel so, dass der Kommunikationskanal nicht ermöglicht den verlangten Betriebszustand einzustellen und er stellt sich selber in den Betriebszustand **OFF** ein, also schaltet sich aus. Die Sondersubmodule, die besondere Bedienung verlangen, sind automatisch durch die Zentraleinheit identifiziert. Am Kommunikationskanal sind dann nur die Betriebszustände einzustellen, die für das gegebene Submodul zugelassen sind. Wenn dieses Submodul nicht identifiziert ist, dann

kann man auch den Betriebszustand nicht einstellen, den dieses Submodul verlangt.

83 cc 4206 maximales Volumen der übertragenen Daten im Rahmen des Netzes oder im Rahmen eines Teilnehmers überschritten

Das eingegebene Volumen der übertragenen Daten im Netz in Betriebszuständen **MPC** oder **PLC** hat den maximalen Wert überschritten. Ein Netz ermöglicht die Datenübertragung mit Gesamtvolumen von ca. 32 KB. Die zweite Ursache für diesen Fehler kann sein, dass eingegebenes Volumen der übertragenen Daten durch einen Teilnehmer den maximalen Wert überschritten hat.

Bei anderen Betriebszuständen eingegebenes Volumen der übertragenen Daten hat die maximale Größe überschritten, die das Kommunikationssubmodul in der Lage ist, in einer der Datenbereiche zu übertragen.

83 cc 4207 Serienkanal kann nicht zugewiesen werden – ständig mit einem anderen Modul besetzt

Nummer, die wir dem Serienkanal zuweisen möchten, ist schon besetzt.

83 cc 4208 nicht zugelassener Betriebszustand des Kommunikationskanals

Verlangten Betriebszustand kann man an diesem Kommunikationskanal nicht einstellen. Die Gründe können folgende sein:

- gewählter Kommunikationskanal unterstützt nicht den verlangten Betriebszustand

- gewählter Kommunikationskanal ist mit dem Submodul besetzt, das den geforderten Betriebszustand nicht unterstützt

- gewählter Kommunikationskanal ist nicht mit dem Submodul besetzt, das den geforderten Betriebszustand verlangt

Kontrollieren Sie die Bestückung des Kanals mit richtigem Submodul, eventuell wählen Sie einen anderen Betriebszustand oder verwenden Sie einen anderen Kommunikationskanal.

### 5.3.3. Fehler im Peripheriesystem

Die Fehler meldet die Zentraleinheit, die das Peripheriemodul bedient, in dem der Fehler entsteht.

Der Zahlenkode ist in Hexadezimalform aufgeführt. Die Zentraleinheit meldet die ganzen 4-Bit-Koden im Hauptfehlermagazin. In der Übersicht der Hardwarekonfiguration ist in der Beschreibung jedes Peripheriemoduls ein örtliches Magazin der Fehler zugelassen, die durch dieses Modul angemeldet sind. Diese Fehler sind 2-Bit-Fehler und von den 4-Bit-Fehlern sind so abgeleitet, dass sie die ersten zwei Bit nicht beinhalten, die Adresse des Peripheriemoduls bestimmen.

Das Zeichen „r“ vertritt den Bereich des Auftretens (0 - Grundmodul, 1 - Peripheriemodul, 3 – externe Masterschnittstelle CIB - Inels), Zeichen „pp“ vertritt die Adresse des Moduls (0 bis 9). Wenn „pp“ den Wert 7F besitzt, bedeutet es, dass der Kommunikationsdienst gleichzeitig für alle Module bestimmt wurde.

## 5. Diagnostik und Fehlerbehebung

---

Ar pp 1200	Fehler der Adresse
Ar pp 15hh	Fehler des Dienst-Bits „hh“
Ar pp 16ss	Fehler des Kommunikationsdienstes „ss“
Ar pp 1705	Überladung der Empfangszone
Ar pp 1809	Schutzfehler
	Fehler des Datenaustausches mittels Systemsammelschiene. Die Ursache liegt in hohem Niveau der Störung, fehlendem oder nicht funktionsfähigem Abschluss der Sammelschiene oder in der Störung am PLC.
Ar pp 3100	Anlauf nicht durchgeführt
	Fehler des Datenaustausches mittels der Systemsammelschiene. Die Ursache liegt in hohem Niveau der Störung, fehlendem oder nicht funktionsfähigem Abschluss der Sammelschiene oder in der Störung am PLC.
Ar pp 3101	Anlaufstabelle fehlt
	Im Benutzerprogramm fehlt die Anlaufstabelle, die für die Bedienung aller Peripheriemodule notwendig ist. Es ist die Richtigkeit der Einstellung der Konfiguration des entsprechenden Peripheriemoduls zu überprüfen, neue Übersetzung durchzuführen und das verbesserte Benutzerprogramm in PLC wieder aufzunehmen.
Ar pp 3401	Überschreitung der maximalen Größe der Variable
	Überschreitung der maximalen Größe der Variablen des Feldtyps im Rahmen der Daten, die mit dem Peripheriemodul getauscht werden. Es ist die Richtigkeit der Einstellung der Konfiguration des entsprechenden Peripheriemoduls zu überprüfen, neue Übersetzung durchzuführen und das verbesserte Benutzerprogramm in PLC wieder aufzunehmen.
Ar pp 3402	fehlerhafte Adresse im Notizblock
	Überschreitung des Notizblockbereiches in Deklaration des Peripheriemoduls, das durch Expander gesteuert wird.
Ar pp 3700	fehlerhafte Länge der angenommenen Anlaufstabelle im Modul
Ar pp 3701	fehlerhafte Länge der deklarierten Anlaufstabelle im Modul
	Die Anlaufstabelle ist entweder gestört oder ist für einen anderen Typ oder die Version des Moduls bestimmt. Es ist die Richtigkeit der Einstellung der Konfiguration des entsprechenden Peripheriemoduls zu überprüfen, neue Übersetzung durchzuführen und das verbesserte Benutzerprogramm in PLC wieder aufzunehmen.
.	
Ar pp 3805	fehlerhafte Nummer des Kommunikationskanals
	Versuch zum Anlauf des Kommunikationskanals, der in diesem Modul nicht zugänglich ist. Überprüfen sie die Richtigkeit der Konfiguration der Kommunikationskanäle.

- Ar pp 3806 fehlerhafter Betriebszustand des Kommunikationskanals  
Versuch zum Anlauf Kommunikationskanal im Betriebszustand, der in diesem Modul nicht zugänglich ist. Überprüfen sie die Richtigkeit der Konfiguration der Kommunikationskanäle.
- Ar pp 3807 fehlerhafte Kombination der aktivierten Variablen  
Das Peripheriemodul meldet nicht die zugelassene Kombination der geforderten Daten. Zum Beispiel einige Daten kann man nicht gleichzeitig übertragen. Oder umgekehrt: es ist notwendig, kompakte Datei von bestimmten Daten zu übertragen. Es ist notwendig, die Richtigkeit der Einstellung der Konfiguration des entsprechenden Peripheriemoduls zu überprüfen, neue Übersetzung durchzuführen und das verbesserte Benutzerprogramm in PLC wieder aufzunehmen.
- Ar pp 3808 fehlerhafte Länge der aktivierten Variablen  
Das Peripheriemodul meldet fehlerhafte Länge einer der Variablen. Die meisten Variablen haben feste Größe, die durch den Typ der Variablen gegeben ist. Wenn die Variable das Feld mit veränderlicher Länge darstellt, dann in der Konfiguration zu kleine oder zu große Länge ein solcher Variablen eingegeben wurde. Es ist notwendig, die Richtigkeit der Einstellung der Konfiguration des entsprechenden Peripheriemoduls zu überprüfen, neue Übersetzung durchzuführen und das verbesserte Benutzerprogramm in PLC wieder aufzunehmen.

## 5. Diagnostik und Fehlerbehebung

---

- Ar pp 3809 nicht unterstützter Typ des Analogkanals  
Der verlangte Typ des Analogkanals wird vom Peripheriemodul nicht unterstützt. Es ist notwendig, die Richtigkeit der Einstellung der Konfiguration des entsprechenden Peripheriemoduls zu überprüfen, neue Übersetzung durchzuführen und das verbesserte Benutzerprogramm in PLC wieder aufzunehmen. Dieser Fehler entsteht auch in dem Fall, wenn die verlangte Funktion erst in neuere Version der Firmware zugegeben wird (im Vergleich zu der, die in diesem Peripheriemodul aufgenommen ist).
- Ar pp 3813 unterstützter Typ der Datenumsetzung  
Verlangter Typ der Datenumsetzung wird durch die Zentraleinheit nicht unterstützt. Die Datenumsetzung, bei der es zu dem Fehler kam, wird im Verlaufe des Datenaustausches mit dem Peripheriemodul durchgeführt, dessen Adresse Bestandteil des Fehlerkodes ist. Dieser Fehler entsteht in dem Fall, wenn der verlangte Typ der Datenumsetzung erst in neuere Version der Firmware zugegeben wird (im Vergleich zu der, die in dieser Zentraleinheit aufgenommen ist). Die Firmware der Zentraleinheit muss überspielt werden.
- Ar pp 4301 Modul existiert nicht  
In der Konfiguration der Hardware wird die Bedienung des Moduls eingestellt, das in der realen Baugruppe nicht existiert. Bringen Sie die Konfiguration in Übereinstimmung mit der Realität - entweder manuell oder durch Einlesen der Angaben aus PLC.
- Ar pp 4302 Modultyp stimmt nicht überein – Anlauf ist für einen anderen Typ bestimmt  
In der Konfiguration der Hardware wird die Bedienung eines anderen Moduls eingestellt (in der Baugruppe befindet sich in dieser Position nicht dieser Typ). Bringen Sie die Konfiguration in Übereinstimmung mit der Realität - entweder manuell oder durch Einlesen der Angaben aus PLC.
- Ar pp 4303 fehlerhafte Adresse, höher als maximal mögliche  
In der Konfiguration der Hardware wird die Bedienung des Moduls außerhalb des möglichen Adressenraums eingestellt. Bringen Sie die Konfiguration in Übereinstimmung mit der Realität - entweder manuell oder durch Einlesen der Angaben aus PLC.
- Ar pp 4304 Modul mit unbekannter Bedienung  
In der Konfiguration der Hardware wird die Bedienung des Moduls eingestellt, mit der die Zentraleinheit nicht fähig ist, zu kommunizieren. Bringen Sie die Konfiguration in Übereinstimmung mit der Realität - entweder manuell oder durch Einlesen der Angaben aus PLC.
- Ar pp 4401 Fehler beim Einlesen der Identifikation des Moduls – Eintrag kann man nicht lesen
- Ar pp 4402 Fehler beim Einlesen der Identifikation des Moduls - kein Eintrag

- Ar pp 4403 Fehler beim Einlesen der Identifikation des Moduls - fehlerhafte Länge des Eintrags
- Ar pp 4404 Fehler beim Einlesen der Identifikation des Moduls - fehlerhafte Daten des Eintrags
- Es ist nicht gelungen, den Identifikationseintrag des Peripheriemoduls abzulesen. Die Reparatur durch eine Fachkraft ist notwendig.
- Ar pp 4502 Fehler der Konfiguration der Hardware des Moduls – keine Daten für die Konfiguration
- Ar pp 4503 Fehler der Konfiguration der Hardware des Moduls – fehlerhafte Angaben über die Konfiguration
- Ar pp 4504 Fehler der Konfiguration der Hardware des Moduls - fehlerhafte Konfigurationsdaten
- Es ist nicht gelungen die Hardware des Peripheriemoduls zu konfigurieren. Die Reparatur durch eine Fachkraft ist notwendig.

## 5. Diagnostik und Fehlerbehebung

---

- Ar pp 50ss Modul hat auf den Kommunikationsdienst „ss“ nicht beantwortet  
Das Peripheriemodul hat auf den Kommunikationsdienst in festgelegter Zeit nicht beantwortet. Die Ursache liegt in hohem Niveau der Störung, fehlendem oder nicht funktionsfähigem Abschluss der Sammelschiene oder in der Störung am PLC.
- Ar pp 5103 Anlauf nicht beendet  
Der durchgeführte Anlauf des Peripheriemoduls wurde nicht beendet.
- Ar pp 52ss Sammelschiene gab die Reaktion an Kommunikationsdienst “ss” nicht zurück  
Ar pp 53ss Sammelschiene nach dem Kommunikationsdienst “ss” nicht freigegeben  
Ar pp 54ss Modul hat mit fehlerhaften Daten an den Kommunikationsdienst “ss” beantwortet  
Das Peripheriemodul hat auf den Kommunikationsdienst nicht in festgelegter Zeit beantwortet. Die Ursache liegt in hohem Niveau der Störung, fehlendem oder nicht funktionsfähigem Abschluss der Sammelschiene oder in der Störung am PLC.
- Ar pp 5501 unbekannter Betriebszustand des Datenaustausches  
Das Peripheriemodul verlangt den Betriebszustand der Bedienung, der durch die Zentraleinheit nicht unterstützt wird. Es ist notwendig die Firmware der Zentraleinheit zu aktualisieren.
- Ar pp 6000 Unterbrechung der Kommunikation mit der Zentraleinheit  
Die Peripheriemodule sind mit dem Kontrollzeitgeber ausgestattet, der im Betriebszustand RUN den Betrieb an der Sammelschiene verfolgt. Die Zentraleinheit stellt ihn für die Zeit ein, die teilweise höher als die höchste zugelassene Zykluszeit PLC ist. Wenn während dieser ganzen Zeit keine Kommunikation mit beliebigem Teilnehmer des Netzes an der Serienleitung festgestellt ist, wird die Kommunikation für unterbrochene erklärt und das Peripheriemodul führt selbständig den Übergang in den Betriebszustand HALT durch.  
Die Ursache liegt in hohem Niveau der Störung, fehlendem oder nicht funktionsfähigem Abschluss der Sammelschiene oder in der Störung am PLC.
- Ar pp 6001 Peripheriemodul erhält keine Daten  
Peripheriemodule sind mit dem Kontrollzeitgeber ausgestattet, der im Betriebszustand RUN die Häufigkeit des Datenaustausches mit der Zentraleinheit verfolgt. Wenn während des Zyklus kein Datenaustausch zwischen dem Peripheriemodul und der Zentraleinheit durchgeführt ist, wird die Kommunikation für unterbrochen erklärt und das Peripheriemodul führt selbständig den Übergang in den Betriebszustand HALT durch.  
Die Ursache liegt in hohem Niveau der Störung, fehlendem oder nicht funktionsfähigem Abschluss der Sammelschiene oder in der Störung am PLC.

Ar pp 6201      Daten im Betriebszustand HALT können nicht übertragen werden

Das Peripheriemodul, das sich im Betriebszustand HALT befindet, kann die Daten mit der Zentraleinheit nicht austauschen. Die Ursache, warum das Modul auf den Befehl der Zentraleinheit in den Betriebszustand RUN nicht übergegangen ist, liegt in nicht erfolgreichem Anlauf des Peripheriemoduls, eventuell hohem Niveau der Störung, in fehlendem oder nicht funktionsfähigem Abschluss der Sammelschiene oder in der Störung am PLC. Nicht erfolgreicher Anlauf wird meistens durch präzisierende Fehlermeldung veröffentlicht.

## 5. Diagnostik und Fehlerbehebung

---

Ar pp 6202	Unzugängliche Leistung der Sammelschiene
Ar pp 6203	Unzugängliche Leistung der Sammelschiene - Fehler am Hardware des Moduls
Ar pp 6204	unbekannte Leistung der Sammelschiene  Fehler des Datenaustausches mittels Systemsammelschiene. Die Ursache liegt in hohem Niveau der Störung, fehlendem oder nicht funktionsfähigem Abschluss der Sammelschiene oder Störung am PLC Das Problem kann auch in der alten Version der Software der Zentraleinheit oder des entsprechenden Moduls liegen.
Ar pp 6401	fehlerhafte Software des Peripheriemoduls  Das Peripheriemodul unterstützt nicht die geforderte Funktion. Es ist notwendig die Version der Firmware dieses Moduls zu ändern.
Ar pp 7005	Spannung der Versorgung des Peripheriemoduls zu niedrig  Die Versorgungsspannung des Peripheriemoduls hat unter die zugelassene Grenze gesenkt, was die Verwirklichung der richtigen Funktion des Moduls unmöglich macht.
Ar pp kkkk	weitere durch das Peripheriemodul gemeldete Fehler sind in der Dokumentation zu diesem Modul beschrieben

### 5.3.4. Fehler des Systems

FF kk kkkk	Systemfehler der Zentraleinheit (kk – beliebige Zahl, die den Fehlertyp bestimmt)  Fehlerhafte Funktion der Zentraleinheit. Es ist notwendig, den Hersteller anzusprechen.
------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 5.4. ANDERE FEHLER

Im Falle der Entstehung einer der anderen Fehler, die keinen großen Einfluss auf die Steuerung haben, entdeckt und identifiziert das Diagnosesystem nur den entstandenen Fehler. Die Steuerung des Prozesses läuft weiter. Die Information über den Fehler wird im Register S34 veröffentlicht (erster Bit) und in den Registern S48 - S51 (kompletter Kode), der zur Behandlung dieser Fehler seitens des Benutzers zu benutzen ist. Der Fehler ist auch mittels Einlesen des Fehlermagazins in übergeordnetes System (Rechner) festzustellen.

### 5.4.1. Fehler des Systems

Je nach Bedarf sind diese Fehler mit Hilfe des Benutzerprogramms - mittels Register S48 bis S51 - zu behandeln, wo der letzte Fehler gespeichert wird.

pc	- Adresse der Instruktion, in der Fehler entstanden ist (Programm counter)
cc	- Kommunikationskanal (F2 - Systemsammelschiene)

02 cc 1200	Fehler der Adresse
02 cc 15hh	Fehler des Dienst-Bits „hh“
02 cc 16ss	Fehler des Kommunikationsdienstes „ss“
02 cc 1809	Schutzfehler
	Fehler des Datenaustausches mittels Systemsammelschiene. Die Ursache liegt in hohem Niveau der Störung, fehlendem oder nicht funktionsfähigem Abschluss der Sammelschiene oder Störung am PLC. Diese Fehler verursachen nicht unmittelbaren Stillstand PLC, aber ihr Vorkommen bedeutet, dass es ein Problem, das in einen schwerwiegenden Fehler der Sammelschiene hinauswachsen kann, der dann der Stillstand PLC verursacht.
07 00 0000	Fehler bei der Kontrolle der Remanenzzone
	Der Redundanzteil des Notizblocks, sogenannte Remanenzzone, hat schlechte Kontrollsumme. Die Zone wird gelöscht und der Kaltstart durchgeführt. Die Ursache liegt im Fehler in der Redundanz des Benutzerspeichers RAM an der Zentraleinheit, wahrscheinlich der Fehler an der Redundanzbatterie.
08 00 0000	Überschreitung der ersten Grenze der Überwachung der Zykluszeit
	Die Zykluszeit war länger als der eingestellte Wert für die Warnung.
20 00 pcpc	Störung des Benutzerprogramms "t" bei durchlaufender Kontrolle festgestellt
	Interner Fehler des Systems.

### 5.4.2. Fehler des Benutzerprogramms

Je nach Bedarf sind diese Fehler mit Hilfe des Benutzerprogramms zu behandeln - entweder durch die Beseitigung der Ursache aufgrund der Kontrolle der Eingangsparameter vor der Durchführung der Instruktion oder durch die Behandlung der Folgen mittels Register S48 bis S51, wo der letzte Fehler gespeichert wird.

10 00 0000	Dividieren durch Null
	In der Instruktion zum Dividieren war der Teiler gleich 0.
13 00 0000	Tabelleninstruktion über Notizblock hat den Bereich überschritten
	Die durch Tabelleninstruktion über Notizblock definierte Tabelle hat den Bereich überschritten. Die Instruktion wird nicht durchgeführt.
14 00 0000	Quellenblock der Daten wurde außerhalb des Bereichs definiert
	Quellenblock der Daten für die Transferinstruktion wurde außerhalb des Bereichs des Notizblocks, der Daten oder der Tabelle definiert. Die Instruktion wird nicht durchgeführt.
15 00 0000	Zielblock der Daten wurde außerhalb des Bereichs definiert

## 5. Diagnostik und Fehlerbehebung

---

Der Zielblock der Daten für die Transferinstruktion wurde außerhalb des Bereichs des Notizblocks oder der Tabelle definiert. Die Instruktion wird nicht durchgeführt.

### 5.4.3. Fehler bei der „on-line“ Änderung

Diese Fehler werden bei der „on-line“ Änderung des Benutzerprogramms „t“ gemeldet. Wenn einer dieser Fehler entsteht, wird das neue Benutzerprogramm durch die Zentraleinheit abgelehnt und die Technologie gemäß ursprünglichem Programm, ohne Unterbrechung, gesteuert.

Das Zeichen „r“ vertritt den Bereich des Auftretens (0 - Grundmodul, 1 - Peripheriemodul, 3 – externe Masterschnittstelle CIB - Inels), Zeichen „pp“ vertritt die Adresse des Moduls (0 bis 9).

Znak cc vertritt die Nummer des Kommunikationskanals (01 bis 10 - CH1 bis CH10, D1 - USB, E1 und E2 - Ethernet 1 und Ethernet 2).

70 05 0000 fehlerhafte Länge der Mappe des neuen Benutzerprogramms  
70 06 0000 fehlerhaftes Sicherungszeichen (CRC) der Mappe des neuen Benutzerprogramms t in RAM  
70 07 0000 fehlerhaftes Sicherungszeichen (CRC) des ganzen neuen Programms in RAM

Es kam zum Fehler beim Einschreiben des neuen Benutzerprogramms t in die Zentraleinheiten. Es ist notwendig den Prozess zu wiederholen.

70 09 0000 Programm ist für andere Reihe der Zentraleinheiten übersetzt  
Der Prozessor wurde für andere Reihe der Zentraleinheiten eingestellt. Es ist notwendig, in Menü des Prozessors die richtige Reihe der Zentraleinheit zu wählen und das Benutzerprogramm wieder zu übersetzen. Wenn der Prozessor richtig eingestellt wurde, ist dieser Prozessor für höhere Version der Systemsoftware bestimmt als die Version des benutzten in der Zentraleinheit Ihres PLCs ist. Diese Nichtübereinstimmung ist entweder durch Verwendung einer älteren Version des Prozessors oder durch Austausch der Systemsoftware in der Zentraleinheit zu beseitigen.

70 0B 0000 es hat sich nicht gelungen, EEPROM zu programmieren  
Es kam zum Fehler bei Einschreibung eines neuen Benutzerprogramms t in EEPROM der Zentraleinheit.

70 24 0000 Liste der “on-line” Änderungen fehlt  
70 25 0000 Liste der “on-line” Änderungen hat schlechte CRC  
Es kam zum Fehler bei Einschreibung eines neuen Benutzerprogramms t in die Zentraleinheit. Es ist notwendig, den Prozess zu wiederholen.

70 31 r r pp Anlauffabelle fehlt  
Im Benutzerprogramm fehlt die für die Bedienung aller Peripheriemodule notwendige Anlauffabelle. Es ist notwendig, die Richtigkeit der Einstellung der Konfiguration des entsprechenden Peripheriemoduls zu überprüfen, neue Übersetzung durchzuführen und das verbesserte Benutzerprogramm in PLC wieder aufzunehmen.

70 43 r r pp fehlerhafte Adresse, größer als maximal mögliche

## 5. Diagnostik und Fehlerbehebung

---

In der Konfiguration der Hardware wird die Bedienung des Moduls außerhalb des möglichen Adressenraums eingestellt. Bringen Sie die Konfiguration in Übereinstimmung mit der Realität - entweder manuell oder durch Einlesen der Angaben aus PLC.

- 70 64 r r pp fehlerhafte Software de Peripheriemodul s  
Das Peripheriemodul unterstützt nicht die geforderte Funktion. Es ist notwendig, die Version der Firmware dieses Modul s zu ändern.
- 73 cc 3701 fehlerhafte Länge der Anlauftabelle des Kommunikationskanals  
Die Anlauftabelle ist entweder gestört oder ist für einen anderen Betriebszustand des Kanals oder einen anderen Typ oder Version des Moduls bestimmt. Es ist notwendig, die Richtigkeit der Einstellung der Konfiguration des entsprechenden Peripheriemoduls zu überprüfen, neue Übersetzung durchzuführen und das verbesserte Benutzerprogramm in PLC wieder aufzunehmen.
- 73 cc 3702 Hilfstabelle existiert nicht  
Die Hilfstabelle, auf die Anlauftabelle hinweist, gibt es nicht. Es ist notwendig, die Tabelle festzulegen, eine neue Übersetzung durchzuführen und das verbesserte Benutzerprogramm wieder in PLC aufzunehmen. Die Hilfstabellen werden zum Beispiel im Betriebszustand **PFB** benutzt.
- 73 cc 3801 fehlerhafte Geschwindigkeit in der Anlauftabelle des Kommunikationskanals  
In gegebenem Betriebszustand des Kommunikationskanals ist diese Übertragungsgeschwindigkeit nicht zu benutzen.
- 73 cc 3802 fehlerhafte Stationsadresse  
Im Betriebszustand **MPC** oder **PFB** wurde die unterstellte Station mit gleicher Adresse eingegeben, die schon vorgesetzte Station benutzt. Es ist notwendig, eine dieser Adressen zu ändern.  
Im Betriebszustand **CAN** oder **PFB** wurde die Station mit der Adresse außerhalb des zugelassenen Bereichs eingegeben..
- 73 cc 3803 fehlerhafte Anzahl der Netzteilnehmer in Betriebszuständen **MPC, PLC** oder **PFB**, fehlerhafte Anzahl der Datenblöcke im Betriebszustand **UPD**  
Es wurde die maximal zugelassene Anzahl der Netzteilnehmer in Betriebszuständen **MPC, PLC** oder **PFB** überschritten.  
Im Betriebszustand **UPD** wurde die maximale Anzahl der durch das Submodul angebotenen Datenblöcke überschritten. Im Anlauf ist es notwendig, die Anzahl der Datenblöcke in Übereinstimmung mit dem Typ des Submoduls zu bringen. Die Ursache kann auch im fehlerhaften oder nichtlesbaren Konfigurationseintrag im Submodul liegen.
- 73 cc 3804 Anzahl der Netzteilnehmer in Betriebszuständen **MPC, PLC** oder **PFB** ist größer als die Anzahl der Zeilen  
Angabe über Teilnehmeranzahl entspricht nicht den folgenden Angaben in der Anlauftabelle. Diesen Fehler erzeugt auch die Anzahl der Netzteilnehmer 1 oder 0.

## 5. Diagnostik und Fehlerbehebung

---

Kontrollieren Sie die Richtigkeit des Inhaltes der Anlauftabelle oder benutzen Sie die Konfiguration mit Hilfe der Umgebung Mosaic.

- 73 cc 4204      Kommunikationskanal befindet sich nicht in verlangtem Betriebszustand
- Der Kommunikationskanal ist in einen anderen Betriebszustand eingestellt als der, für den der Anlauf bestimmt ist. Der Fehler entsteht in der Regel so, dass der Kommunikationskanal nicht ermöglicht den verlangten Betriebszustand einzustellen und stellt sich selber in den Betriebszustand **OFF** ein, also er schaltet sich aus. Die Sondersubmodule, die besondere Bedienung verlangen, sind automatisch durch die Zentraleinheit identifiziert. Am Kommunikationskanal sind dann nur die Betriebszustände einzustellen, die für das gegebene Submodul zugelassen sind. Wenn dieses Submodul nicht identifiziert ist, dann kann man auch den Betriebszustand nicht einstellen, den dieses Submodul verlangt.
- 73 cc 4206      maximales Volumen der übertragenen Daten im Rahmen des Netzes oder im Rahmen eines Teilnehmers überschritten
- Das eingegebene Volumen der übertragenen Daten im Netz in Betriebszuständen **MPC** oder **PLC** hat den maximalen Wert überschritten. Ein Netz ermöglicht die Datenübertragung mit Gesamtvolumen von ca. 32 KB. Die zweite Ursache für diesen Fehler kann sein, dass eingegebenes Volumen der übertragenen Daten durch einen Teilnehmer den maximalen Wert überschritten hat.
- Bei anderen Betriebszuständen eingegebenes Volumen der übertragenen Daten hat die maximale Größe überschritten hat, die das Kommunikationssubmodul in der Lage ist, in einer der Datenbereiche zu übertragen.
- 73 cc 4207      Serienkanal kann nicht zugewiesen werden – ständig mit einem anderen Modul besetzt
- Nummer, die wir dem Serienkanal zuweisen möchten, ist schon besetzt.
- 73 cc 4208      nicht zugelassener Betriebszustand des Kommunikationskanals
- Verlangten Betriebszustand kann man an diesem Kommunikationskanal nicht einstellen. Die Gründe können folgende sein:
- gewählter Kommunikationskanal unterstützt nicht den verlangten Betriebszustand
  - gewählter Kommunikationskanal ist mit dem Submodul besetzt, das den geforderten Betriebszustand nicht unterstützt
  - gewählter Kommunikationskanal ist nicht mit dem Submodul besetzt, das den geforderten Betriebszustand verlangt
- Kontrollieren Sie die Bestückung des Kanals mit richtigem Submodul, eventuell wählen Sie einen anderen Betriebszustand oder verwenden Sie einen anderen Kommunikationskanal.

### 5.5. ZUSTANDSBEREICH DES PERIPHERIESYSTEMS

Die Register S100 bis S227 beinhalten Zustandszone des Peripheriesystems, die den sofortigen Zustand jedes Peripheriemoduls veröffentlicht. Es ist besonders in dem Fall wichtig, wenn die Abnahme des Peripheriemoduls während des Laufs zugelassen ist (siehe Kapitel 4.4.5.) und das Benutzerprogramm die Information fordert, ob die aus dem Modul gelesenen Daten gültig sind. Sonst kann diese Zone für ausführlichere Diagnostik PLC dienen, die durch übergeordnetes System durchgeführt wird.

Jeden der Module entspricht ein Register, dessen Indexe folgend zugewiesen sind:

S100 - Zentraleinheit (Bestandteil des Grundmoduls CP-100x)

S102 - interner Master der Sammelschiene CIB - Inels (Bestandteil des Grundmoduls CP-100x)

S103 - Peripherieteil des Grundmoduls CP-100x

S116 - S125 – Peripheriemodule mit Adressen 0 bis 9

S148 - S163 – externer Master der Sammelschienen CIB - Inels

## 5. Diagnostik und Fehlerbehebung

Alle Register der Zustandszone haben folgende Struktur:

Sn.7	Sn.6	Sn.5	Sn.4	Sn.3	Sn.2	Sn.1	Sn.0
POS	OTH	DEC	ERR	0	0	DATA	ECOM

- Sn.0 (ECOM) - Zustand der Kommunikation mit Modul  
0 - Kommunikation in Ordnung  
1 - Modul hat aufgehört zu kommunizieren
- Sn.1 (DATA) - Gültigkeit der übertragenen Daten  
0 – Daten im Notizblock sind nicht aktuell, Austausch der Daten verläuft nicht  
1 - Daten im Notizblock sind aktuell, Austausch der Daten verläuft
- Sn.4 (ERR) - Modul meldet Fehler  
0 - Modul ist ohne Fehler  
1 - Modul meldet einen ernsthaften Fehler, der den Datenaustausch unmöglich macht
- Sn.5 (DEC) - Bedienung des Moduls ist deklariert  
0 - Modul ist durch das Benutzerprogramm nicht bedient  
1 - Modul ist durch das Benutzerprogramm bedient
- Sn.6 (OTH) - fehlerhafter Modultyp  
0 – in der Position gibt es das Modul, das von der Deklaration gefordert ist  
1 - in der Position gibt es das Modul eines anderen Typs als deklariert
- Sn.7 (POS) - Position besetzt  
0 - Position besetzt nicht  
1 –Modul wurde an der Position entdeckt

Der Inhalt des Zustandsregisters des gewählten Moduls wird auch in der Umgebung Mosaic im oberen Teil des Paneels *Einstellung V/V* oder nach der Wahl *PLC | HW Konfiguration* im Feld *Ergänzungsinformationen* veröffentlicht.

### Beispiele einzelner Zustände der Bedienung der Peripheriemodule

In der Tabelle 5.1 sind die häufigsten Zustände der Bedienung der Peripheriemodule und deren Signalisierung in der Zustandszone aufgeführt.

Tabelle 5.1 Die meistens benutzten Zustände der Bedienung der Peripheriemodule

Wert des Zustandsregisters Sn	Zustand der Bedienung des Peripheriemoduls
\$00	Position nicht besetzt, Bedienung ausgeschaltet
\$21	Betätigtes Modul nicht kommuniziert, Daten sind nicht gültig - Zustand bei Abnahme des Moduls während des Laufes
\$31	Betätigtes Modul hörte auf zu kommunizieren, ein ernsthafter Fehler veröffentlicht, Daten sind nicht gültig - Zustand bei Abnahme des Moduls während des Laufes
\$80	Position besetzt, Bedienung ausgeschaltet
\$90	Bei der Informationsfeststellung über das Modul entstand ein Fehler
\$A0	Bedienung des Moduls verläuft, Daten sind vorübergehend nicht gültig, Kommunikation verläuft ohne Probleme – kurzfristiger Zustand beim Einschieben des Moduls während des Laufes, wo der Anlauf des Moduls durchgeführt ist
\$A2	Bedienung des Moduls verläuft, Daten sind gültig- Normalzustand

## Programmierbare Steuerungssysteme TECOMAT FOXTROT

---

\$B0, \$B1	Modul meldet einen ernsthaften Fehler, die den Stillstand des Benutzerprogramms verursacht hat
\$E1	Beim Austausch des Moduls während des Laufes wurde in die Position ein anderer Typ des Moduls eingesteckt als der, der durch das Benutzerprogramm deklariert ist

### 5.6. LÖSUNG DER KOMMUNIKATIONSPROBLEME MIT ÜBERGEORNETEM SYSTEM

Der Anschluss PLC an übergeordnetes System, gewöhnlich an den Rechner, ist notwendig, weil jeder PLC programmiert werden muss. Wenn Sie Probleme mit der Kommunikation zwischen PLC und Rechner haben, gehen sie nach folgenden Zeilen vor:

#### Kontrolle PLC

1. Ist in PLC die Versorgung zugeführt?

**Nein** Führen Sie Verbesserung durch.

**Ja** Gehen Sie mit dem Punkt 2 vor.

2. Ist die Zentraleinheit durch Einschaltfolge durchgegangen und befindet sich im Betriebszustand RUN oder HALT (siehe Kapitel 4.3.)?

**Nein** Zentraleinheit meldet Hardwarefehler (siehe Tabelle 4.2), Kommunikation ist nicht möglich.

**Ja** Gehen Sie mit dem Punkt 3 vor.

3. *Für Serienkanäle:*

An der Zentraleinheit oder am Kommunikationsmodul glimmern während der Kommunikation die LED Dioden des entsprechenden Kanals?

#### **Nicht eine glimmt**

a) das Submodul der Schnittstelle MR-01xx ist an entsprechendem Kanal nicht bestückt (wenn die Schnittstelle wählbar ist), oder ein Submodul für andere Schnittstelle bestückt ist.

b) Fehler ist im Rechner, Kabel oder beim Adapter der Serienschnittstelle (RS-485).

Wenn Sie den Adapter benutzen, gehen Sie mit dem Punkt 11 vor.

Wenn Sie den Adapter nicht benutzen, gehen Sie mit dem Punkt 21 vor.

#### **Glimmert nur RxD**

An der Zentraleinheit sind die Parameter des Kanals falsch eingestellt (Betriebszustand, Geschwindigkeit, Adresse, Entdeckung CTS).

#### **Glimmert RxD und TxD mit RTS abwechselnd**

Kommunikation in Richtung Rechner → PLC ist in Ordnung. Gehen Sie mit dem Punkt 6 vor.

#### **Ein anderer Zustand**

Mit höchster Wahrscheinlichkeit ist das Submodul für andere Schnittstelle bestückt, oder das Kabel ist falsch angeschlossen.

#### *Für Ethernet*

An der Zentraleinheit oder am Kommunikationsmodul leuchtet während der Kommunikation die LED Diode ETHERNET?

#### **Leuchtet nicht**

Fehler liegt in der Verkabelung (einschließlich der benutzten Geräte des Typs „hub“ oder „switch“).

#### **Leuchtet**

Der Anschluss in das Netz Ethernet ist in Ordnung. Die IP Adresse und die IP Maske der Zentraleinheit oder des Rechners können falsch eingestellt werden. Allgemein ist der Grundsatz gültig, dass IP Adressen beider Teilnehmer der Kommunikation in den Stellen übereinstimmend sein müssen, wo die IP Maske den nullfreien Wert hat. Die IP Maske sollte für beide Teilnehmer übereinstimmend sein. Zum Beispiel:

PC		PLC	
IP Adresse:	192.168.1.1	IP Adresse:	192.168.1.2
IP Maske:	255.255.255.0	IP Maske:	255.255.255.0

oder:

PC		PLC	
IP Adresse:	192.168.12.1	IP Adresse:	192.168.25.8
IP Maske:	255.255.0.0	IP Maske:	255.255.0.0

Wenn das Problem bleibt bestehen, gehen Sie mit dem Punkt 4 weiter vor.

4. Möchten Sie PLC mit Hilfe der Entwicklungsumgebung Mosaic programmieren?

**Ja** gehen Sie mit dem Punkt 5 weiter vor.

**Nein, es handelt sich um Kommunikation mit der Visualisierungssoftware, usw.**

Wenn Sie den Adapter der Serienschnittstelle benutzen, gehen Sie mit dem Punkt 11 vor.

Wenn Sie den Adapter der Serienschnittstelle nicht benutzen, gehen Sie mit dem Punkt 21 vor.

5. Ist schon über eine Schnittstelle die Entwicklungsumgebung Mosaic oder andere Software, die Systemleistungen PLC benutzt, angeschlossen?

**Nein** Wenn Sie den Adapter der Serienschnittstelle benutzen, gehen Sie mit dem Punkt 11 vor.

Wenn Sie den Adapter der Serienschnittstelle nicht benutzen, gehen Sie mit dem Punkt 21 vor.

**Ja** In einem Zeitpunkt sind die Systemleistungen PLC über mehrere Schnittstellen nicht zu benutzen. Beenden Sie die Kommunikation aller nächsten Softwares, die Systemleistungen benutzen, warten Sie 5 Sekunden und probieren Sie die verlangte Kommunikation wieder aufzubauen.

### Kontrolle des Adapters der Serienschnittstelle

11. Am Adapter der Serienschnittstelle (RS-232 / RS-485) glimmern während der Kommunikation die LED Dioden des Kanals?

**Adapter ist nicht mit der Anzeige ausgestattet**

Bedenken Sie folgende Möglichkeiten.

**Nicht eine glimmert**

a) Adapterversorgung arbeitet nicht oder der Adapter ist nicht in Ordnung.

b) Fehler im Rechner oder im Kabel zwischen Rechner und Adapter.

Gehen Sie mit dem Punkt 21 vor.

**Glimmert nur TxD, RTS leuchtet dauerhaft oder gar nicht**

Entweder ist der Fehler am Signal RTS zwischen Rechner und Adapter oder die Software beim Rechner unterstützt nicht die Betätigung des Signals RTS, das für die Schnittstelle RS-485 notwendig ist (für RS-232 nicht notwendig).

Wenn die Software beim Rechner das Signal RTS nicht unterstützt, ist es notwendig den Adapter in den Betriebszustand für automatische Umschaltung der Kommunikationsrichtung und an der Zentraleinheit genügende Antwortverzögerung einzustellen.

Die Umgebung Mosaic und einige Visualisierungen das Signal RTS unterstützen.

**Glimmert nur TxD mit RTS**

Der Fehler befindet sich am Ausgangsteil des Adapters oder im Kabel zwischen Adapter und PLC.

**Glimmert abwechselnd TxD mit RTS und RxD**

## 5. Diagnostik und Fehlerbehebung

---

Kommunikation ist in Ordnung, das Problem ist im Kabel zwischen Adapter und Rechner oder im Rechner selbst. Gehen Sie mit dem Punkt 21 vor.

### Kabelkontrolle

21. Ist im Rechner das Kabel in richtige Steckdose COM, eventuell USB oder Ethernet eingesteckt?

**Nein** Führen Sie den nötigen Schritt durch.

**Ja** Gehen Sie mit dem Punkt 22 vor.

22. Sind richtige Kabel benutzt?

**Nein** Führen Sie den nötigen Schritt durch.

**Ja** Wenn Sie die Möglichkeit haben, benutzen Sie ein anderes Kabel des gleichen Typs.

Gehen Sie mit dem Punkt 31 vor.

### Rechnerkontrolle

31. Ist am Serienport COM, den Sie benutzen, noch ein Befehlsschalter, z. B. Mouse, Infraport usw., installiert?

**Ja** Es kommt zur Kollision der Befehlsschalter auch in dem Fall, dass die Anlage, die diesen Befehlsschalter benötigt, nicht angeschlossen ist. Es ist notwendig über einen anderen COM zu kommunizieren oder den Befehlsschalter zu demontieren.

**Nein** Einige Programme in der Umgebung Windows schaffen es nicht, genug schnell vom Senden auf Empfang umzuschalten. Dieses Problem ist einfach zu lösen – durch Einstellung der genügenden Verzögerung der Antwort der Zentraleinheit PLC oder durch die Verminderung der Kommunikationsgeschwindigkeit.

## 6. INSTANDHALTUNG PLC

Nach diesem Kapitel wird die Instandhaltung PLC während des Betriebs durchgeführt. Der Mitarbeiter, der die Instandhaltung durchführt, muss mindestens eingeschult werden und muss entsprechende elektrotechnische Qualifikation haben.

### **Kontrolle des richtigen Anschlusses der Eingänge und Ausgänge**

Kontrollieren Sie das Nachziehen der Schrauben der Klemmbretter und die Integrität der Leiterisolation. Gleichzeitig ist die Kabelbefestigung zu kontrollieren.

### **Kontrolle der Spannung für die Versorgung der Eingänge und Ausgänge**

Mit dem Voltmeter ist das Niveau der Versorgungsspannung für Eingangs- und Ausgangseinheiten zu kontrollieren. Die richtige Größe und zugelassene Abweichungen sind in der Dokumentation zu den benutzten Einheiten zu finden.

### **Kontrolle der Verbindung der Erdklemmen**

Mit präzisiertem Gerät für die Messung der kleinen Widerstände ist der Widerstand zwischen beliebigem zugänglichem Metallteile PLC und der Haupterdklemme des Schrankes, in dem PLC untergebracht ist, zu messen. Der gemessene Widerstand muss immer kleiner als  $0,1 \Omega$  sein.

### **PLC Reinigung**

Sind die Einheiten verschmutzt (verstaubt), ist es notwendig, sie aus dem Rahmen zu demontieren und durch Druckluft eventuell mit dem Pinsel zu reinigen. Es ist notwendig, dabei vorsichtig zu verfahren, damit es zur Umschaltung der Schalter oder zur Beschädigung der Einheiten nicht gekommen ist.

Nach der PLC Montage empfehlen wir den Anschluss der Kabel zu kontrollieren (Vorsicht! Möglichkeit der Verwechslung!).

### **Empfohlene Messgeräte**

1. Voltmeter für die Messung der Wechselspannung, Genauigkeitsklasse 1,5 oder besser
2. Voltmeter für die Messung der Gleichspannung, Genauigkeitsklasse 1 oder besser
3. Messgerät für die Messung von kleinen Widerständen OMEGA III oder ein ähnlicher Typ

## ANLAGE

### Übersicht der in das Hauptfehlermagazin der Zentraleinheit gespeicherten Fehler

Benutzte Zeichen:

- cc - Nummer des Kommunikationskanals
- kk - Fehlercode
- pc - Adresse der Instruktion, in der Fehler entstanden ist (Programm counter)
- pp - Positionsnummer im Rahmen
- r - Rahmennummer
- t t - Nummer der Tabelle T

Nummercode ist in hexadezimaler Form aufgeführt.

Fehlercode	Fehlerspezifikation
02 cc 1200	Fehler der Adresse
02 cc 15hh	Fehler des Dienst-Bits „hh“
02 cc 16ss	Fehler des Kommunikationsdienstes „ss“
02 cc 1809	Schutzfehler
07 00 0000	Fehler bei der Kontrolle der Remanenzzone
08 00 0000	Überschreitung der ersten Grenze der Überwachung der Zykluszeit
10 00 0000	Dividieren durch Null
13 00 0000	Tabelleninstruktion über Notizblock hat den Bereich überschritten
14 00 0000	Quellenblock der Daten wurde außerhalb des Bereichs definiert
15 00 0000	Zielblock der Daten wurde außerhalb des Bereichs definiert
20 00 ppc	Störung des Benutzerprogramms bei der kontinuierlichen Kontrolle festgestellt
70 05 0000	fehlerhafte Länge der Mappe des neuen Benutzerprogramms
70 06 0000	Fehlerhaftes Sicherungszeichen (CRC) der Mappe des neuen Benutzerprogramms in RAM
70 07 0000	Fehlerhaftes Sicherungszeichen (CRC) des ganzen neuen Programms in RAM
70 09 0000	Programm für andere Reihe der Zentraleinheiten übersetzt
70 0B 0000	Es ist nicht gelungen EEPROM zu programmieren
70 24 0000	Liste der "on-line" Änderungen fehlt
70 25 0000	Liste der "on-line" Änderungen hat schlechte CRC
70 31 r r pp	Anlaufstabelle fehlt
70 43 r r pp	fehlerhafte Adresse des Rahmens, größer als maximal mögliche
70 64 r r pp	fehlerhafte Software des Peripheriemoduls
73 cc 3701	fehlerhafte Länge der Anlaufstabelle des Serienkanals
73 cc 3702	Hilfstabelle existiert nicht
73 cc 3801	fehlerhafte Geschwindigkeit in der Anlaufstabelle des Serienkanals
73 cc 3802	fehlerhafte Adresse der Station
73 cc 3803	Fehlerhafte Anzahl der Netzteilnehmer oder Datenblöcke
73 cc 3804	Anzahl der Netzteilnehmer größer als die Anzahl der Zeilen ist
73 cc 4204	Serienkanal nicht im geforderten Betriebszustand
73 cc 4206	Maximales Volumen der übertragenen Daten im Rahmen des Netzes oder im Rahmen des Teilnehmers überschritten
73 cc 4207	Serienkanal kann nicht zugewiesen werden – dauerhaft mit anderem Modul besetzt
73 cc 4208	Unzulässiger Betriebszustand des Kommunikationskanals
80 01 0000	fehlerhafte Länge der Mappe des Benutzerprogramms in EEPROM
80 02 0000	Fehlerhaftes Sicherungszeichen (CRC) der Mappe des Benutzerprogramms in EEPROM
80 03 0000	Fehlerhaftes Sicherungszeichen (CRC) des ganzen Programms in EEPROM
80 04 0000	in EEPROM gibt es kein Benutzerprogramm
80 05 0000	fehlerhafte Länge der Mappe des Benutzerprogramms in RAM
80 06 0000	Fehlerhaftes Sicherungszeichen (CRC) der Mappe des Benutzerprogramms in RAM
80 07 0000	Fehlerhaftes Sicherungszeichen (CRC) des ganzen Programms in RAM
80 08 0000	Operationseingriff in das Benutzerprogramm bei angeschlossenem Speicher EEPROM
80 09 0000	Programm für andere Reihe der Zentraleinheiten übersetzt

80 0A 0000	Versuch ausgeschalteten EEPROM zu programmieren
------------	-------------------------------------------------

## Übersicht der Fehlermeldungen

Fehlercode	Fehlerspezifikation
80 0B 0000	Es ist nicht gelungen EEPROM zu programmieren
80 0C 0000	Fehler des Kreises der realen Zeit RTC
80 1B t t t t	fehlerhafte Konfiguration der Tabelle T
80 44 0001	Identifikationsfehler – Eintrag ist nicht zu lesen
80 44 0002	Identifikationsfehler - kein Eintrag
80 44 0003	Identifikationsfehler - fehlerhafte Länge des Eintrags
80 44 0004	Identifikationsfehler - fehlerhafte Daten des Eintrags
83 cc 3701	fehlerhafte Länge der Anlaufstabelle des Serienkanals
83 cc 3702	Hilfstabelle existiert nicht
83 cc 3801	fehlerhafte Geschwindigkeit in der Anlaufstabelle des Serienkanals
83 cc 3802	fehlerhafte Adresse der Station
83 cc 3803	Fehlerhafte Anzahl der Netzteilnehmer oder Datenblöcke
83 cc 3804	Anzahl der Netzteilnehmer größer als die Anzahl der Zeilen ist
83 cc 3810	Unzulässige Nummer des örtlichen Ports
83 cc 3811	Unbekanntes Protokoll der Schnittstelle Ethernet
83 cc 4204	Serienkanal ist nicht im geforderten Betriebszustand
83 cc 4206	Maximales Volumen der übertragenen Daten im Rahmen des Netzes oder im Rahmen des Teilnehmers überschritten
83 cc 4207	Serienkanal kann nicht zugewiesen werden – dauerhaft mit anderem Modul besetzt
83 cc 4208	Unzulässiger Betriebszustand des Kommunikationskanals
90 00 pcpcpc	Überladung des Magazins der Rückkehradressen
90 40 pcpcpc	Unterladung des Magazins der Rückkehradressen
90 80 pcpcpc	Nullfreies Magazin der Rückkehradressen nach der Prozessbeendigung
91 00 pcpcpc	Anzeige nicht deklariert
91 40 pcpcpc	Nummer der Anzeige ist größer als maximaler Wert
91 80 pcpcpc	Tabelle T nicht deklariert
91 C0 pcpcpc	Unbekannter Kode der Instruktion
92 00 pcpcpc	Überschreitung des Bereiches des Feldes oder der Kette
92 40 pcpcpc	Überschreitung des Bereiches des Notizblocks bei nicht direkter Adressierung
92 80 pcpcpc	Fehler beim Einbau der Instruktionen BP
92 C0 pcpcpc	Prozess für die Bedienung BP nicht programmiert
93 00 pcpcpc	Störung des Benutzerprogramms bei durchlaufender Kontrolle festgestellt
93 40 pcpcpc	DP kann man nicht einstellen - Bereich des Notizblocks überschritten
93 80 pcpcpc	SP kann man nicht einstellen - Bereich des Systemstacks überschritten
93 C0 pcpcpc	FP kann man nicht einstellen - Bereich des Systemstacks überschritten
94 80 pcpcpc	Funktionsbaustein nicht unterstützt
95 00 pcpcpc	Unterbrechung der maximalen Zykluszeit
95 40 pcpcpc	Unterbrechung der maximalen Zeit des Unterbrechungsprozesses
Ar pp 1200	Fehler der Adresse
Ar pp 15hh	Fehler des Dienst-Bits „hh“
Ar pp 16ss	Fehler des Kommunikationsdienstes „ss“
Ar pp 1705	Überladung der Empfangszone
Ar pp 1809	Schutzfehler
Ar pp 3100	Anlauf nicht durchgeführt
Ar pp 3101	Anlaufstabelle fehlt
Ar pp 3401	Maximale Größe der Variablen überschritten
Ar pp 3402	fehlerhafte Adresse im Notizblock
Ar pp 3700	fehlerhafte Länge der empfangenen Anlaufstabelle im Modul
Ar pp 3701	fehlerhafte Länge der deklarierten Anlaufstabelle des Moduls
Ar pp 3805	Schlechte Nummer des Kommunikationskanals
Ar pp 3806	fehlerhafter Betriebszustand des Kommunikationskanals
Ar pp 3807	fehlerhafte Kombination der aktivierten Variablen
Ar pp 3808	fehlerhafte Länge aktivierte Variable
Ar pp 3809	Typ des Analogkanals nicht unterstützt
Ar pp 3813	Typ der Datenumsetzung nicht unterstützt
Ar pp 4301	Modul nicht existiert
Ar pp 4302	Typ des Moduls stimmt nicht überein – Anlauf für einen anderen Typ bestimmt
Ar pp 4303	fehlerhafte Adresse des Rahmens, größer als maximal mögliche
Ar pp 4304	Modul mit unbekannter Bedienung
Ar pp 4401	Fehler beim Einlesen der Identifikation des Moduls – Eintrag kann nicht gelesen werden
Ar pp 4402	Fehler beim Einlesen der Identifikation des Moduls - kein Eintrag

Ar pp 4403	Fehler beim Einlesen der Identifikation des Moduls - fehlerhafte Länge des Eintrags
------------	-------------------------------------------------------------------------------------

## Übersicht der Fehlermeldungen

Fehlerkode	Fehlerspezifikation
Ar pp 4404	Fehler beim Einlesen der Identifikation des Moduls – fehlerhafter Eintrag
Ar pp 4502	Fehler der Konfiguration der Hardware des Moduls – keine Daten für Konfiguration
Ar pp 4503	Fehler der Konfiguration der Hardware des Moduls – fehlerhafte Angaben über Konfiguration
Ar pp 4504	Fehler der Konfiguration der Hardware des Moduls - fehlerhafte Konfigurationsdaten
Ar pp 50ss	Das Modul hat auf den Kommunikationsdienst „ss“ nicht beantwortet
Ar pp 5103	Anlauf nicht beendet
Ar pp 52ss	Schnittstelle gibt keine Reaktion am den Kommunikationsdienst „ss“ zurück
Ar pp 53ss	Schnittstelle nach dem Kommunikationsdienst „ss“ nicht freigemacht
Ar pp 54ss	Modul beantwortete auf den Kommunikationsdienst „ss“ mit Fehlerdaten
Ar pp 5501	unbekannter Betriebszustand des Datenaustausches
Ar pp 6000	Unterbrechung der Kommunikation mit der Zentraleinheit
Ar pp 6001	Peripheriemodul erhält keine Daten
Ar pp 6201	Im Betriebszustand HALT sind keine Daten übertragbar
Ar pp 6202	Unzugänglicher Dienst der Sammelschiene
Ar pp 6203	Unzugänglicher Dienst der Sammelschiene - Fehler im Hardware des Moduls
Ar pp 6204	Unbekannter Dienst der Sammelschiene
Ar pp 6401	fehlerhafte Software des Peripheriemoduls
Ar pp 7005	Spannung der Versorgung des Peripheriemoduls zu niedrig
Ar pp kkkk	Weitere durch das Peripheriemodul gemeldete Fehler sind in der Dokumentation zu diesem Modul zu finden
FF kk kkkk	Systemfehler der Zentraleinheit (kk – beliebige Nummer, die den Fehlertyp bestimmt)



teco

---

Objednávky a informace:

Teco a. s. Havlíčkova 260, 280 58 Kolín 4, tel. 321 737 611, fax 321 737 633

TXV 004 10.01

Der Hersteller behält sich das Recht auf die Dokumentationsänderungen. Letzte aktuelle Ausgabe ist an der Internetadresse [www.tecomat.cz](http://www.tecomat.cz) zu finden