



ПРОГРАММИРУЕМЫЕ АВТОМАТЫ «ТЕСОМАТ FOXTROT»

ПРОГРАММИРУЕМЫЕ АВТОМАТЫ «ТЕСОМАТ FOXTROT»

1-е издание - август 2007г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОЗНАКОМЛЕНИЕ С ПРОГРАММИРУЕМЫМИ АВТОМАТАМИ «ТЕСОМАТ FOXTROT».....	5
1.1. Введение	5
1.2. Свойства систем «ТЕСОМАТ FOXTROT».....	6
1.3. Комплект «ТЕСОМАТ FOXTROT»	7
1.4. Основные параметры PLC	8
2. МОДУЛИ «PLC FOXTROT»	11
2.1. Основные модули	12
2.1.1. Центральный процессор	12
2.1.1.1. Индикаторные элементы и настройка параметров.....	14
2.1.1.2. Резервирование питания памяти программы и контуров реального времени.....	14
2.1.1.3. Установка сменных субмодулей	15
2.1.2. Модуль CP-1004	15
2.1.2.1. Бинарные входы	16
2.1.2.2. Релейные выходы	18
2.1.2.3. Аналоговые входы	19
2.1.2.4. Счетчики.....	20
2.1.2.5. Данные, предоставляемые модулем CP-1004.....	23
2.1.2.6. Инициализация и поведение отдельных объектов модулей данных CP-1004	27
2.1.3. Модуль CP-1005	41
2.2. Модули бинарных вводов.....	42
2.2.1. Модуль IB-1301	42
2.2.1.1. Бинарные входы.....	43
2.2.1.2. Счетчики.....	44
2.2.1.3. Данные, предоставляемые модулем IB-1301.....	47
2.2.1.4. Инициализация и поведение отдельных данных модуля IB-1301	51
2.3. Модули бинарных выводов	55
2.3.1. Модуль OS-1401	55
2.3.1.1. Бинарные выходы	56
2.3.1.2. Данные, предоставляемые модулем OS-1401	57
2.3.1.3. Инициализация и поведение отдельных объектов, содержащих данные модуля OS-1401	58
2.4. Комбинированные модули бинарных вводов и выводов.....	60
2.4.1. Модуль IR-1501	60
2.4.1.1. Бинарные входы.....	61
2.4.1.2. Бинарные выходы	62
2.4.1.3. Счетчики.....	64
2.4.1.4. Данные, предоставляемые модулем IR-1501	66

2.4.1.5. Инициализация и поведение отдельных объектов модуля, содержащего данные IR-1501	70
2.5. Аналоговые модули	74
2.5.1. Модуль IT-1601	74
2.6. Специальные модули	75
2.7. Коммуникационный интерфейс	76
2.7.1. Сменные submodule интерфейса серийных каналов	76
2.7.1.1. Интерфейс RS-232	76
2.7.1.2. Интерфейс RS-485	77
2.7.1.3. Интерфейс RS-422	77
2.7.1.4. Подключение PLC FOXTROT к сборной шине CAN.....	78
2.7.1.5. Подключение PLC FOXTROT к сети «PROFIBUS DP»	79
2.7.1.6. Подключение термометров интерфейса M-Bus.....	79
2.7.2. Интерфейс «Ethernet»	79
2.8. Механическая конструкция	81
3. ПЕРЕВОЗКА, ХРАНЕНИЕ И УСТАНОВКА PLC	82
3.1. Перевозка и хранение	82
3.2. Поставка PLC	82
3.3. Установка системы	82
3.3.1. Соединение отдельных модулей	82
3.3.2. Оптическое соединение периферийных модулей.....	84
3.4. Установка PLC	87
3.5. Требования к питанию.....	88
3.5.1. Питание PLC	89
3.5.2. Питание на входных и выходных контурах.....	89
3.6. Серийная связь	89
4. ОБСЛУЖИВАНИЕ PLC	91
4.1. Указания по безопасному обслуживанию	91
4.2. Введение PLC в эксплуатацию	91
4.3. Последовательность включения PLC	92
4.4. Режимы работы PLC.....	93
4.4.1. Изменение режимов работы PLC.....	94
4.4.2. Стандартно проводимые действия при изменении режима PLC.....	95
4.4.3. Выборочные проводимые действия при изменении режима PLC	95
4.4.4. Повторные запуски пользовательской программы	96
4.4.5. Изменение программы во время работы PLC.....	96
4.5. Программирование и оценка программы PLC.....	97
4.5.1. Конфигурационные постоянные величины в пользовательской программе	98
4.5.2. Конфигурация PLC	99
4.5.3. Засылка на хранение проекта в PLC.....	103
4.6. Тестирование I/O сигналов подключенных к PLC	105
4.7. Файл указаний.....	105
5. ДИАГНОСТИКА И УСТРАНЕНИЕ ДЕФЕКТОВ	107
5.1. Условия для правильной работы диагностики PLC	107
5.2. Контроль ошибок	107
5.3. Серьезные ошибки	108
5.3.1. Ошибки пользовательской программы и ТО центрального процессора	108
5.3.2. Ошибки обслуживания каналов связи	111
5.3.3. Ошибки в периферийной системе.....	113

5.3.4. Ошибки системы.....	117
5.4. Прочие ошибки.....	117
5.4.1. Ошибки системы.....	117
5.4.2. Ошибки пользовательской программы	118
5.4.3. Ошибки при on-line изменении	119
5.5. Зона состояния периферийной системы	121
5.6. Решение проблем связи с вышестоящей системой.....	123
6. УХОД ЗА PLC.....	126
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	127
Перечень ошибок укладываемых в главный накопитель ошибок центрального процессора	127

1. ОЗНАКОМЛЕНИЕ С ПРОГРАММИРУЕМЫМИ АВТОМАТАМИ «ТЕСОМАТ FOXTROT»

1.1. ВВЕДЕНИЕ

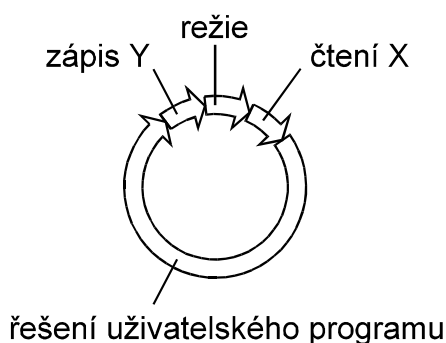
Что такое программируемый автомат

Программируемый автомат (далее только PLC - Programmable Logic Controller) – это цифровая электронная система управления, предназначенная для управления рабочими машинами и процессами в промышленной среде. PLC посредством цифровых или аналоговых вводов и выводов получает и передает информации из управляемого оборудования и в него. Алгоритмы управления находятся в памяти пользовательской программы, которая выполняется циклически.

Принцип выполнения пользовательской программы

Алгоритм управления программируемого автомата записан как последовательность указаний в памяти пользовательской программы. Центральный процессор постепенно считывает из этой памяти отдельные инструкции, проводит соответствующие операции с данными в записной памяти и накопителе, или же проводит переход в последовательности указаний, если инструкции из группы организационных указаний. Если проведены все инструкции требуемого алгоритма, проводит центральный процессор актуализацию выходных переменных в выходные периферийные модули и актуализирует состояние из входных периферийных модулей в записную память. Этот процесс постоянно повторяется, и называем его циклом программы (рис.1.1, рис.1.2).

Одноразовая актуализация состояний входных переменных в течение всего цикла программы удаляет возможности возникновения рискованных состояний при решении алгоритма управления (в течение расчета не может произойти изменение входных переменных).



zápis - запись

režie - управление

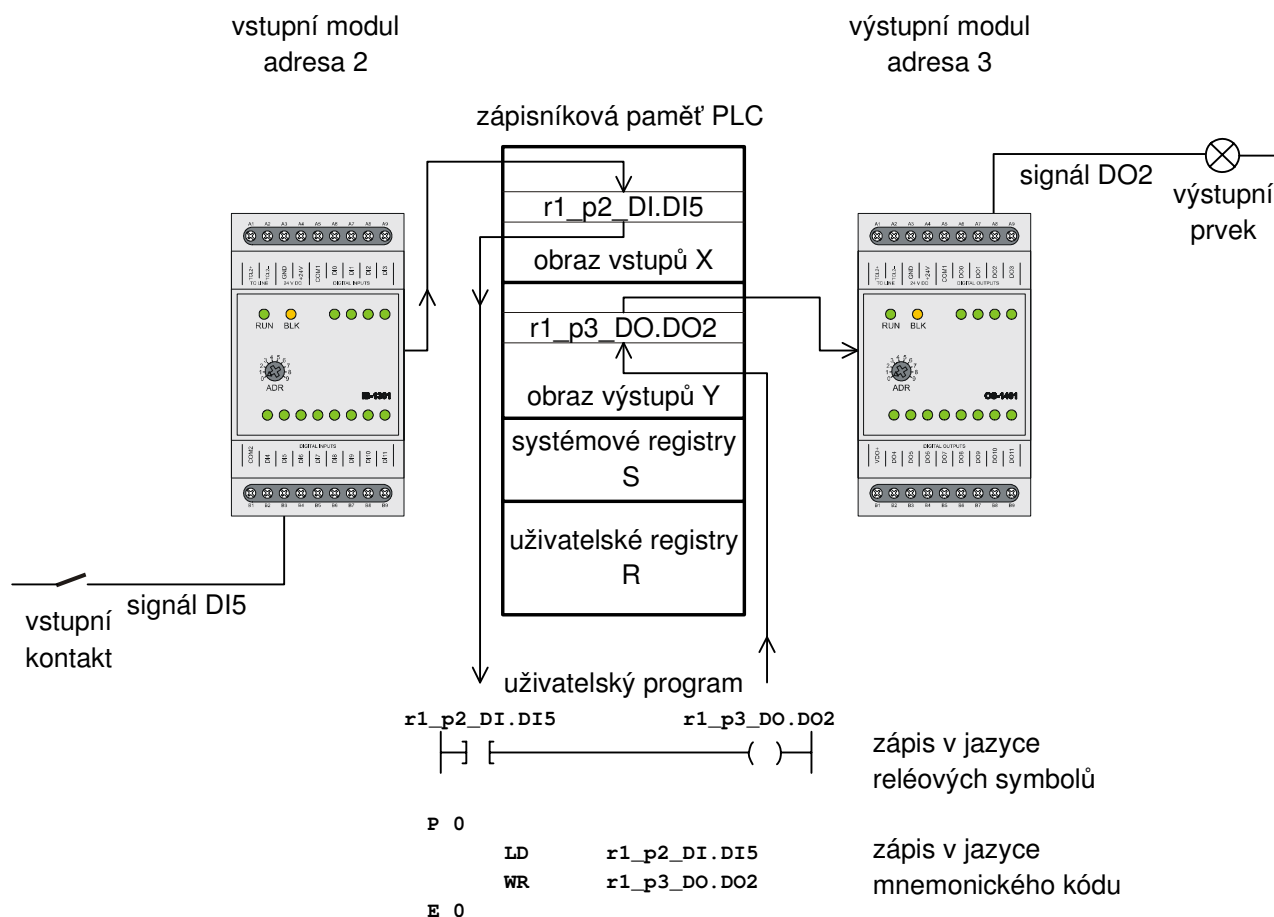
čtení - считывание

řešení uživatelského programu – решение пользовательской программы

Рис. 1.1 Цикл решения пользовательской программы
считывание X - перезапись величин из входных модулей PLC в области X в записной памяти

Перечень сигналов сбоя

запись Y- перезапись величин рассчитанных программой из области Y в выходные модули PLC
управление - подготовка центрального процессора PLC к решению следующего цикла программы



vstupní modul – входной модуль

adresa - адрес

zápisniková paměť – записная память

signál - сигнал

výstupní prvek – выходной элемент

obraz vstupů – изображение входа

obraz výstupů - изображение выхода

systémové registry – регистры системы

uživatelské registry – пользовательские регистры

vstupní kontakt – контакт на входе

zápis v jazyce reléových symbolů – запись в языке релейных символов

zápis v jazyce mnemonického kódu – запись в языке мнемонического кода

Рис.1.2 Схема обработки сигналов программируемым автоматом (символы сигналов автоматически генерируются средой «Mosaic», пользователь имеет возможность их изменить)

1.2. СВОЙСТВА СИСТЕМ «TECOMAT FOXTROT»

Программируемые автоматы «TECOMAT FOXTROT» - это небольшие компактные автоматы с возможностью модульного расширения. Таким образом, они совмещают преимущества компактных автоматов, что касается размеров и модулярных что касается расширяемости и вариабельности.

Предназначены для управления технологией в различных областях промышленности и в других отраслях. Отдельные модули системы закрыты в пластмассовых защитных футлярах, которые устанавливаются на рейку U ČSN EN 50022. Благодаря этому с ними можно манипулировать без опасности повреждения чувствительных CMOS запчастей.

Связь

Передача данных между PLC и вышестоящим ПК, между несколькими PLC, или между PLC и прочими устройствами обычно реализуются серийными переносами. Системы «FOXTROT» поддерживают основные переносы с помощью сети «Ethernet «или промышленной сети «EPSNET».

Один асинхронный серийный канал прочно оттянут интерфейсом RS-232, второй - выборочно оттянут различными типами физических интерфейсов в зависимости от выбора заказчика (RS-232, RS-485, RS-422). На одном уровне сети «EPSNET» может быть при использовании интерфейса RS-485 - 32 участников и длина серийной линии - 1200 м. Выборочные поддерживаются и другими промышленными протоколами и сборными шинами, напр. MODBUS, PROFIBUS DP, CAN, и т.п. Или же возможна асинхронная связь универсальными переносными каналами управляемыми прямо из пользовательской программы.

Все центральные процессоры оснащены интерфейсом Ethernet 10/100 Мб позволяющим одновременно наблюдать за большим количеством логических соединений.

Построение обширной системы

Расширяющие периферийные модули к центральному процессору подключаются с помощью серийной сборной шины. Благодаря этому отдельные части системы «TECOMAT FOXTROT» могут быть расположены децентрализованно, так, что отдельные модули расположены прямо у управляемых технологий и таким образом экономят силовую кабельную проводку.

Соединение с ПК

Вся система может общаться с компьютером стандарта ПК. Компьютер таким образом можно использовать для мониторинга управляемого процесса и при этом находится вне промышленной среды в диспетчерском пункте или диспетчерском управлении. Компьютер также служит в качестве программирующего прибора для PLC.

Кроме PLC серии «TECOMAT FOXTROT» в связи могут принимать участие компьютеры стандарта ПК (посредничеством адаптера серийного интерфейса), но и другие участники, которые удовлетворяют требованиям сети «EPSNET» (прочие PLC «TECOMAT», панели оператора, и т.п.).

Распределяемые системы управления

Эти факты создают предположения для реализации обширных систем распределяемого или иерархического управления. Такие системы могут возникать также путем „последовательных шагов снизу“ в результате того, что исходные автономные системы постепенно соединяются и дополняются на верхний уровень управления или только на центральный мониторинг и сбор данных. Возникшие таким образом системы обычно имеют более длительный срок службы по сравнению с системами, возникшими «в одном шаге сверху».

Преимущество распределяемых систем – это главным образом возможность автономного управления и при выходе центра – постепенное введение всей системы в эксплуатацию, более простая настройка, пополнение, экономия расходов и трудоемкости при установке (например, в кабельной проводке, распределителях).

Программирующий прибор

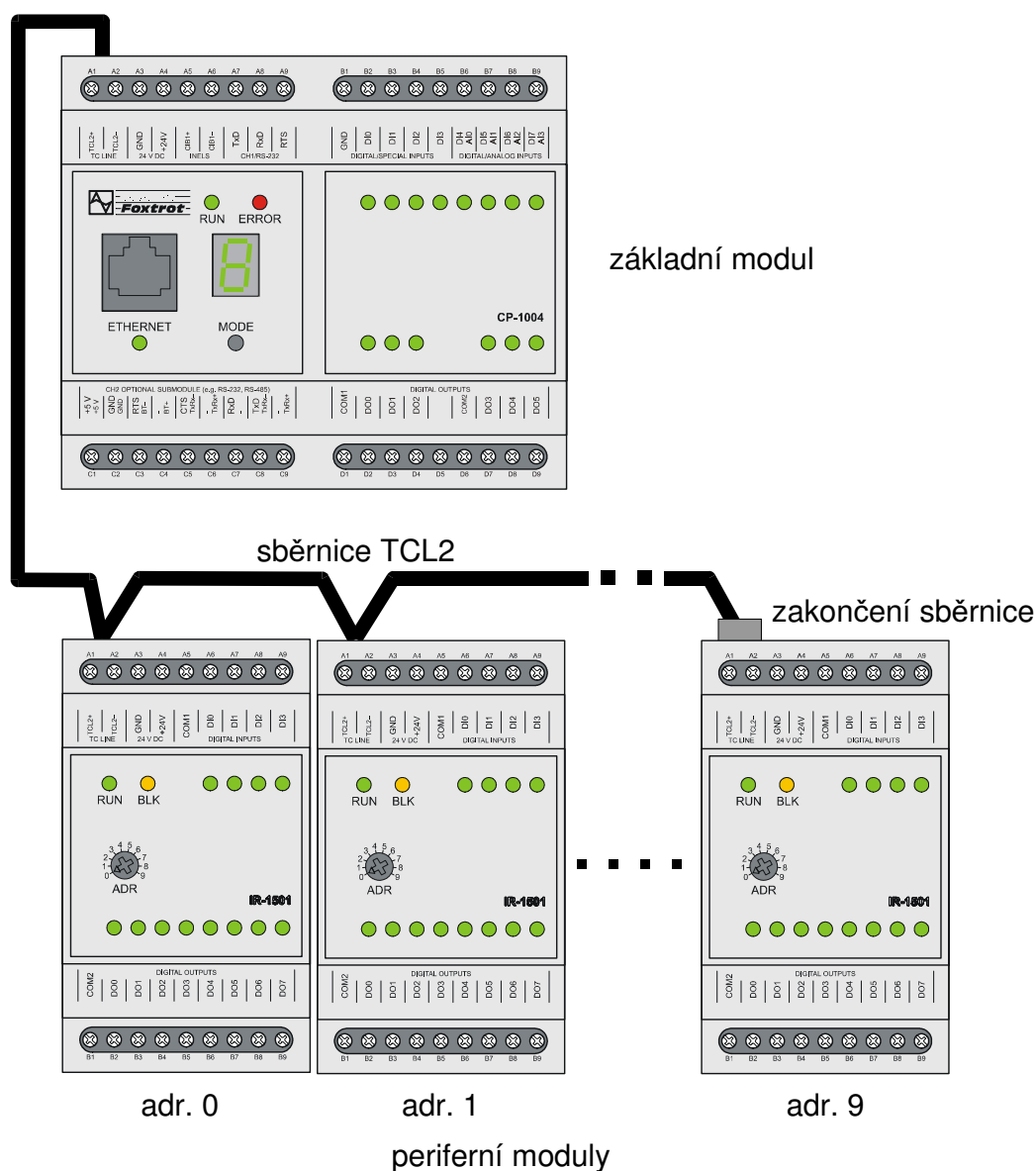
В качестве программирующего прибора можно использовать компьютер ПК. Интерфейс компьютера необходимо выбрать в зависимости от требований программного оснащения (Mosaic, Reliance, ...).

«TECOMAT FOXTROT» предлагает серию полезных системных услуг, которые упрощают и делают более приятным программирование. Примером может послужить пестрая шкала текущего времени, указана актуальная дата и время или системная поддержка для ухода за состоянием при включении питания PLC.

1.3. КОМПЛЕКТ «TECOMAT FOXTROT»

Как минимум полностью работоспособный комплект PLC FOXTROT представляет собой основной модуль, содержащий процессор и различные комбинации расчетов и типов вводов и выводов (табл.2.1). Основной модуль можно расширить подключением десяти периферийных модулей (табл.2.2).

Отдельные модули к основному модулю подключены с помощью сборных шин TCL2. Сборная шина соединена металлическими кабелями отвечает интерфейсу RS-485 и должна иметь на обоих концах оконцевание. Основной модуль содержит оконцевания сборных шин и **должен** быть всегда на одном конце. На втором конце сборные шины должны быть подключены к модулю совместно с оконцеванием элементом KB-0290 (одна штука является составной частью поставки модуля).



základní modul – основной модуль

sběrnice – сборная шина

zakončení sběrnice – окончание сборной шины

periferní moduly – периферийные модули

Рис.1.3 Комплект PLC TECOMAT FOXTROT

1.4. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ PLC

PLC TECOMAT FOXTROT конструктивно решен для установки в коробку и на подставку. Основные параметры PLC указаны в табл.1.1 - табл.1.5. Более подробные параметры отдельных модулей указаны в соответствующих главах.

Табл.1.1 Основные параметры

Норма изделия	ČSN EN 61131-2
---------------	----------------

Перечень сигналов сбоя

Класс защиты электрического прибора ČSN 33 0600 Тип оборудования Степень защиты (после установки на раму) Срок службы	II встроенное IP20 ČSN EN 60529 10 лет
--	---

Табл.1.2 Условия работы

Класс влияния среды - ČSN 33 2000-3 Диапазон рабочих температур Допустимая температура при перевозке Относительная влажность воздуха Атмосферное давление Степень воспламеняемости - ČSN EN 61131-2 Категория перенапряжения установки - ČSN 33 0420-1 Рабочее положение Тип режима Устойчивость по отношению к вибрациям (синусным) Fc согласно ČSN EN 60068-2-6 Электромагнитная совместимость: Эмиссия - ČSN EN 55022 Иммунитет	нормальный 0 °C - + 55 °C -25 °C - +70 °C 10 % - 95 % без конденсации мин. 70 кПа (< 3000 м н. у. м.) 2 II вертикальное непрерывный 10 аž 57 Гц - амплитуда 0,075 мм 57 аž 150 Гц - ускорение 1G класс B табл.16, ČSN EN 61131-2
---	--

Табл.1.3 Условия хранения

Среда хранения Температура хранения Относительная влажность	сухие чистые помещения без проводящей пыли, агрессивных газов или испарений кислот в течение времени, не превышающего гарантийный срок -25°C - +70°C без резких изменений температуры макс.80% без конденсации паров
---	--

Табл.1.4 Условия перевозки

Среда перевозки Температура перевозки	закрытое транспортное средство, транспортная упаковка не должна подвергаться действию дождя и снега -25°C - +70°C
--	--

Табл.1.5 Характеристика системы

Выполнения пользовательской программы
циклическое, многоконтурное управления с возможностью нарушения от внешних событий, времени и сигналов сбоя
Память пользовательской программы
CMOS RAM, EEPROM
Основные режимы PLC
- RUN - выполнения пользовательской программы - HALT - остановка выполнения пользовательской программы, программирование PLC - возможность изменения режима командой по каналу связи

Блокировка выводов • командой по каналу связи • автоматически после серьезной ошибки системы
Диагностика технического обеспечения • контроль процессора (Watchdog) • контроль питательного напряжения (power fail), защита данных при его выпадении • обеспечение серийных коммуникаций • обеспечение передачи данных по I/O сборной шине
Диагностика программного обеспечения • контроль действительности пользовательской программы • контроль продолжительности цикла пользовательской программы • текущий контроль исправности пользовательской программы (несуществующая цель перехода, переполнение структур памяти, деление нулем, неизвестная инструкция, и т.п.)
Связь • серийная в сети EPSNET, MODBUS, PROFIBUS DP, CAN • обычная серийная асинхронная • интерфейс Ethernet UDP / TCP / IP, RS-232, RS-485, RS-422
Прочие функции • автоматическое распознавание конфигурации периферийных модулей • программирование EEPROM для резервирования пользовательской программы • коммуникационная поддержка мониторинга данных вышестоящей системой • возможность выполнения пользовательской программы без активации периферийных модулей • дополнительная память для хранения данных в DataBox • RTC контур • поддержка анализатора переменных PLC • возможность фиксации вводов и выводов периферийных модулей • изменение программы во время работы (online editace) • загрузка на хранение проекта в памяти PLC • SD / MMC карта с системой файлов FAT12 / FAT16 / FAT32 • интегрированный Web-сервер

2. МОДУЛИ PLC FOXTR0T

В табл.2.1 указан перечень основных модулей PLC FOXTR0T. В табл.2.2 - перечень периферийных модулей, которые можно подключить к основному модулю.

Табл.2.1 Варианты основных модулей системы «FOXTR0T» с центральным процессором

Тип	Описание	номер	Глава
-----	----------	-------	-------

Перечень сигналов сбоя

CP-1004	центральный процессор серии К 4 бинарных ввода 24 В используемые как ввод для счетчиков 4 ввода на выбор - бинарные 24 В / аналоговые 0-10 В (10 битов) 6 релейных выводов 250 В 2 серийных канала (CH1 - RS-232, CH2 – на выбор) 1 интерфейс Ethernet 10/100 Мб 1 линия сборных шин TCL2 для подключение периферии 1 линия сборных шин CIB / Inetis	TXN 110 04	гл.2.1.1. гл.2.1.2.
CP-1005	центральный процессор серии К 6 вводов на выбор - бинарные 24 В / аналоговые (диапазоны напряжения и тока, пассивные датчики сопротивления, 16 битов) 2 аналоговые выходы 0-10 В (10 битов) 6 релейных выводов 250 В 2 серийных канала (CH1 - RS-232, CH2 - на выбор) 1 интерфейса Ethernet 10/100 Мб 1 линия сборных шин TCL2 для подключения периферии 1 линия сборных шин CIB / Inetis	TXN 110 05	гл.2.1.1. гл.2.1.3.

Табл.2.2 Варианты периферийных модулей системы FOXTROT

Тип	Описание	Заказной номер	Глава
IB-1301	12 бинарных вводов 24 В, из них 4 используются как входы для счетчиков	TXN 113 01	гл.2.2.1.
OS-1401	12 бинарных транзисторных выводов 24 В	TXN 114 01	гл.2.3.1.
IR-1501	4 бинарные входы 24 В используются как входы для счетчиков 8 релейных выводов	TXN 115 01	гл.2.4.1.
IT-1601	8 аналоговых вводов (диапазоны напряжения и тока, датчики пассивного сопротивления, термопары, 16 битов) 2 аналоговые выходы (10 битов)	TXN 116 01	гл.2.5.1.

2.1. ОСНОВНЫЕ МОДУЛИ

Все основные модули системы «FOXTROT» состоят из центрального процессора и периферийности. В гл.2.1.1. описан центральный процессор всех основных модулей. В последующих главах описаны периферийные части отдельных основных модулей.

2.1.1. Центральный процессор

Центральный процессор имеет собственную пользовательскую программу и содержит основные функции, без которых PLC не обойдется. Из этого следует, что центральный процессор должен содержать PLC. Каждому центральному процессору присвоена буква, которая определяет серию. Каждая серия центральных процессоров имеет свои специфические свойства важные для программы преобразования пользовательской программы, как например съемка и диапазон пространства памяти, диапазон инструктивного файла и т.п.

Табл.2.1.1 Основные параметры центральных процессоров

Тип центрального процессора	CP-1004, CP-1005
Контур реального времени	да
Память пользовательской программы и таблиц	192+64 KB
Дополнительная память программы EEPROM	да
Дополнительная память данными DataBox - внутренняя	512 KB
Память для хранения проекта - внутренняя	2 МБ
Резервирование RAM и RTC	станд. 200 ч
Продолжительность цикла на 1k лог. указаний	0,2 мс
Количество регистров пользователей	65536
из того остаточных регистров	16384
Количество таймеров и счетчиков «ТЕСОМАТ»	32768 (16 битов)
Диапазон таймеров «ТЕСОМАТ»	65 536 x 10 мс ÷ 10 с с возможностью каскада 65 536 с возможностью каскада (16 битов), 4 294 967 296 (32 битов)
Диапазон счетчиков «ТЕСОМАТ»	
Поддержка таймеров и счетчиков IEC	да
Бинарные входы и выходы станд.	130
Длина инструкции	2 ÷ 10 битов
Серия центрального процессора	К
Количество серийных каналов *	2
Интерфейса Ethernet 10/100 Мб	1
Сборные шины TCL2	1
Сборные шины CIB / Inetis	1

* Интерфейс серийного канала CH2 можно выбрать с помощью сменных субмодулей MR-01xx для RS-232, RS-485 и RS-422, M-Bus, PROFIBUS DP, CAN.

Центральный процессор имеет:

- 192 KB резервированной памяти CMOS RAM для пользовательской программы
- 64 KB резервированной памяти CMOS RAM для пользовательской таблицы
- 256 KB памяти Flash EEPROM для резервирования пользовательской программы и таблиц
- 2 МБ памяти Flash EEPROM для хранения проекта (гл.4.5.3.)
- 512 KB дополнительной памяти для хранения данных в DataBox
- 64 KB пользовательских регистров
- контур реального времени
- 2 серийных канала, первый с постоянным интерфейсом (RS-232), второй с интерфейсом, который на выбор можно изменить с помощью субмодулей (RS-232, RS-485, RS-422)
- интерфейс Ethernet 10/100 Мб
- 1 линия сборных шин TCL2 для подключения периферийных модулей
- 1 линия сборных шин CIB / Inetis

Речь идет о центральном процессоре серии К с инструктивным файлом, составной частью которого являются также арифметические операции с цифрами на постоянной запятой размерами 32 битов без знака и со знаком, в подвижной запятой (floating point single precision - 32 битов и double precision - 64 битов), инструкции PID регулятора, поддержка операторских панелей (инструкции TER) и поддержка высшего языка программирования.

Режим и диагностика сводки изображена на семисегментном изобразителе.

Центральный процессор позволяет подключить 10 периферийных модулей на сборной шине TCL2.

Коммуникационные возможности

канал CH1

- режим **ПК** - связь с вышестоящей системой протоколом EPSNET
- режим **PLC** - разделение данных между PLC в сети EPSNET-F
- режим **UNI** - общий канал с произвольной асинхронной коммуникацией
- режим **МПК** - обмен данными с нижестоящими PLC в сети EPSNET multimaster
- режим **MDB** - связь с вышестоящей системой протоколом MODBUS
- режим **PFB** - подключение станций PROFIBUS DP slave

канал CH2

- режим **ПК** - связь с вышестоящей системой протоколов EPSNET
- режим **PLC** - разделение данных между PLC в сети EPSNET-F
- режим **UNI** - общий канал с произвольной асинхронной связью
- режим **МПК** - обмен данными с нижестоящими PLC в сети EPSNET multimaster
- режим **MDB** - связь с вышестоящей системой протоколов MODBUS
- режим **PFB** - подключение станций PROFIBUS DP слабое
- режим **UPD** - обслуживание специальных субмодулей
- режим **DPS** - реализация станции PROFIBUS DP слабая
- режим **CAN** - подключение станций к сборной шине CANopen
- режим **CAS** - реализация станции CANopen
- режим **CAB** - подключение сборных шин CAN к переключателю I82527
- режим **CSJ** - подключение сборных шин CAN к переключателю SJA1000

Ethernet ETH1

- режим **ПК** - связь с вышестоящей системой протоколом EPSNET UDP в сетях TCP/IP
- режим **PLC** - разделение данных между PLC в сети TCP/IP
- режим **UNI** - обмен общими данными протоколами UDP и TCP

Параметры связи настраиваются в опытной среде «Mosaic» в рамках проекта. Настройка серийных каналов и интерфейса Ethernet можно обеспечить в опытной среде «Mosaic». Если нажмете кнопку MODE на основном модуле, в течение ее нажатия на дисплее вращается текст с настройкой интерфейса Ethernet ETH1.

Более подробное описание связи указано в отдельном руководстве Серийная связь программируемых автоматов TECOMAT и регуляторов TECOREG - модель 32 битов (зак. номер TXB 004 03.01).

2.1.1.1. Индикаторные элементы и возможности настройки

Индикаторные светодиоды

Основные модули CP-1004 и CP-1005 содержат светодиоды RUN и ERR, которые индицируют режим центрального процессора (см. табл.2.1.2). Под разъемом интерфейса Ethernet находится светодиод, который индицирует постоянным светом физическое подключение сети Ethernet (не индицирует собственный обмен данными). Оставшиеся светодиоды, расположенные с правой стороны передней панели модуля индицируют возбуждение вводов и выводов. Кроме того, оба центральных процессора оснащены одноместным сегментным изобразителем.

Подробности исполнения центральных процессоров указаны в гл.4.

Табл.2.1.2 Перечень функции индикаторных светодиодов основного модуля CP-1004, CP-1005

наименование	цвет	поведение	функции
RUN	зеленый	горит	центральный процессор работает, пользовательская программа не выполняется (режим HALT, PROG)
		мерцает	центральный процессор работает, пользовательская программа выполняется (режим RUN)
ERR	красный	горит	сигнализация ошибки, посылаемая центральным процессором
ETHERNET	зеленый	горит	сигнализация активности интерфейса Ethernet ETH1
прочие	зеленый	горит	контроль возбуждения вводов DI и выводов DO

Кнопку MODE

Центральный процессор оснащен одной кнопкой, основной функцией которой является изображение IP адреса, IP маски интерфейса Ethernet, IP адреса «ворот» сети а также настройка обеих серийных каналов. Все эти информации в форме

ролирующего текста изображаются в течение нажатия кнопки в любой момент при работе центрального процессора (режимы HALT, RUN).

Изменение параметров с помощью кнопки невозможно, все изменения проводятся из опытной среды.

После включения питания PLC в ходе последовательного включения имеет кнопка несколько функций. Если кнопку в течение последовательного включения не нажмете, PLC после включения перейдет в один из режимов эксплуатации (RUN, HALT с ошибкой, и т.п.).

Если нажмете кнопку перед включением питания PLC и постоянно держите ее в течение 3 сек после включения системы, центральный процессор перейдет в состояние BOOT и ожидает изменение «firmBtar».

Если кнопку нажмете после запуска версии «firmBtar» и держите ее в течение 3 сек, PLC всегда перейдет в режим HALT (полезно в случае проблем с запущенной пользовательской программой).

Если нажмете кнопку после включения питания на короткое время еще перед запуском версии «firmBtar», PLC предложит запуск тестов памяти.

Подробности указаны в гл.4.

2.1.1.2. Резервирование питания памяти программы и контуров реального времени

При выключении питательного напряжения PLC данные в памяти пользовательской программы и в остаточной зоне памяти-блокнота резервированы. Резервирование обеспечивается аккумулятором Li-Ion.

Контур реального времени и календаря (RTC) при выпадении питания резервируется таким же способом, как память пользовательской программы.

Аккумулятор не требует какой-либо уход. Так как он в стеме запаян напрочно, замен сборной шины производит проризводитель.

При замене аккумулятора произойдет потеря данных в памяти пользовательской программы и в остаточной зоне памяти-блокнота. Поэтому рекомендуем резервировать пользовательскую программу в память EEPROM.

2.1.1.3. Установка сменных субмодулей

Выборочно субмодули MR-01xx серийного интерфейса в основной модуль CP-100x устанавливаются на среднюю пластину в положение, обозначенное на рис.2.1.1.

В случае необходимости установки или обмена субмодуля с интерфейсом серийного канала необходимо отверткой ослабить защелки в нижней части корпуса. После снятия нижней части корпуса вынуть комплект пластин из оставшейся части корпуса. После снятия верхней пластины с индикацией и разъемом интерфейса Ethernet сменный субмодуль доступен.

ОСТОРОЖНО! Модули содержат запчасти чувствительные к электростатическому заряду, поэтому соблюдайте принципы работы с этими контурами! Манипулирование проводим только на модуле без питания! При замене субмодулей необходимо тщательно проверить правильность установки гильз субмодуля наптив наконечникам на основные пластине. Гильзы не имеют

кодирование положения и при ошибочной установке, может произойти при повторном включении питания к повреждению субмодуля или основной пластины !!!

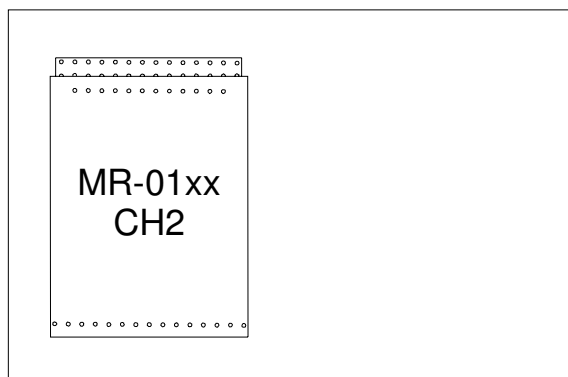


Рис.2.1.1 Установка сменного субмодуля серийного интерфейса на средней плите основного модуля

2.1.2. Модуль CP-1004

Основной модуль CP-1004 состоит из трех частей. Первая часть - сам центральный процессор с главным процессором системы, двумя серийными каналами, интерфейсом Ethernet и системной сборной шиной TCL2 для связи с периферийным модулем. Вторая часть - процессор обеспечивающий связь на сборной шине CIB (система Inetis). На системной сборной шине установлен под MI2-01.

Третья часть – периферийная и состоит из пластины IR-1055 содержащей 8 многофункциональных вводов и 6 релейных выводов. Первые четыре вводы DI0 - DI3 могут использоваться как обычные бинарные вводы или как вводы для счетчиков. Прочие четыре ввода DI4 - DI7 могут использоваться как обычные бинарные вводы или как аналоговые вводы AI0 - AI3. Под названием IR-1055 зарегистрирован на системной сборной шине процессор обслуживающий эти вводы и выводы.

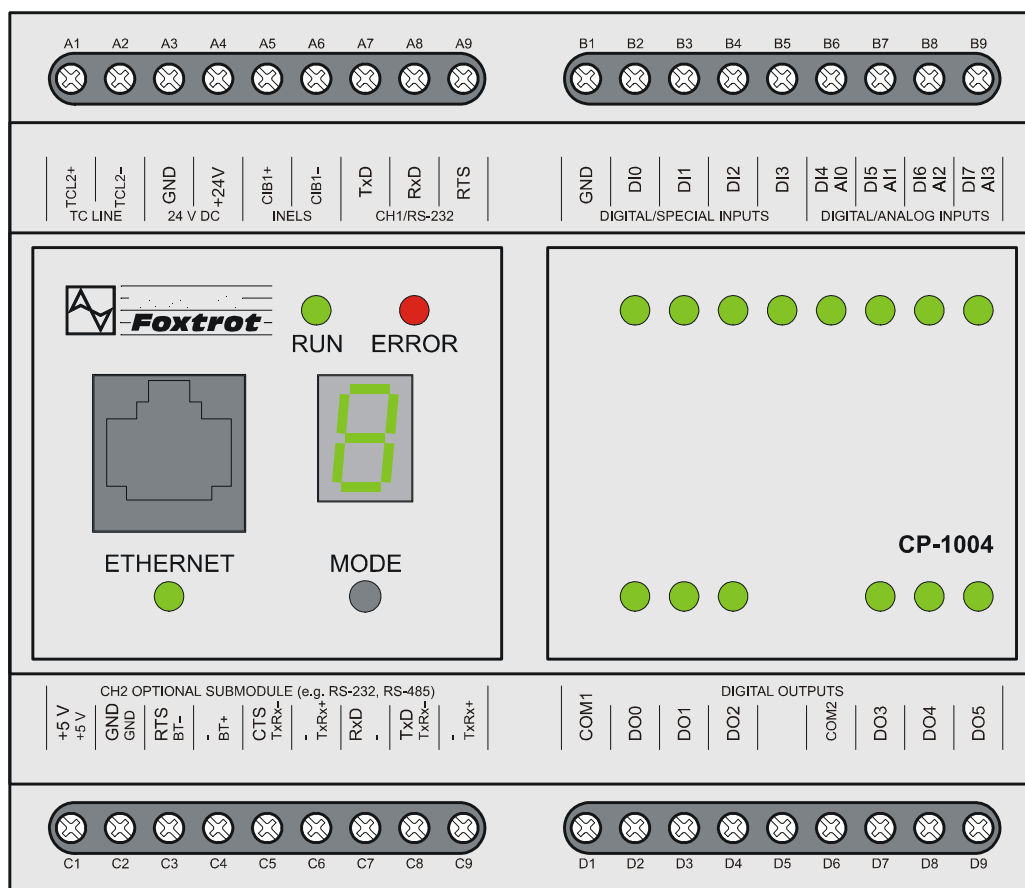


Рис.2.1.2 Основной модуль CP-1004

Табл.2.1.2 Основные параметры модуля CP-1004

Тип модуля	CP-1004
Питательное напряжения	станд. 24 В DC
Внутренняя защита	нет
Максимальная подводимая мощность	8 Вт
Подключение	болтовое прочные зажимы, макс.2,5 мм ² провода на зажим, RJ-45 (Ethernet TP)
Гальваническая развязка	нет*
Количество вводов	8
из того выборочные бинарные / счетчики	4
из того выборочные бинарные / аналоговые	4
Количество релейных выводов	6
Размеры	106 x 90 x 65 мм

* Гальваническая развязка – это только релейные выходы и серийный канал CH2 в зависимости от используемого submodule реализующим интерфейсом

2.1.2.1. Бинарные вводы

Бинарные вводы служат для подключения двухпозиционных сигналов управляемого объекта к PLC. Основной модуль CP-1004 содержит 8 бинарных вводов DI0 - DI7. Вводы не имеют гальваническую развязку от внутренних контуров PLC. Возбуждения (сцепление) вводов сигнализируется загоранием соответствующего светодиода. Все вводы имеют один общий зажим минус. Вводы

DI0 - DI3 можно использовать как входы для счетчика, входы DI4 - DI7 можно использовать как аналоговые входы AI0 - AI3. В случае использования для этой альтернативной функции входы одновременно могут использоваться как бинарные.

Входы DI0 - DI3 позволяют включить улавливание коротких импульсов. Эта функция продляет избранный уровень входного сигнала до поворота PLC. Таким образом обеспечивается сохранение отдельных импульсов на входе, короче чем продолжительность цикла PLC.

Примечание: Если на одном из входов активирована функция улавливания коротких импульсов, не должен быть одновременно включен объект счетчика, который этот ввод использует. Если это произойдет, функция улавливания коротких импульсов автоматически выключена.

Табл.2.1.4 Основные параметры бинарных входов модуля CP-1004

Тип модуля	CP-1004 (IR-1055)
Количество входов	8
Количество входов в группе	8
Гальваническая развязка от внутренних контурах	нет
Диагностика	сигнализация возбужденного входа на панели модуля
Общий провод	минус
Входное напряжение для лог.0 (UL)	макс.+5 В DC
	мин. -5 В DC
для лог.1 (UH)	мин. +15 В DC
	станд. +24 В DC
	макс.+30 В DC
Входной ток при лог.1	тип. 5 mA
Опоздание из лог.0 на лог.1	5 мсек (DI0 - DI3)
	5 мсек (DI4 - DI7)
Опоздание из лог.1 на лог. 0	5 мсек (DI0 - DI3)
	5 мсек (DI4 - DI7)
Минимальная ширина уловленного импульса	50 мсек

Бинарные входы выведены на зажимы в полях DIGITAL / SPECIAL INPUTS и DIGITAL / ANALOG INPUTS. На рис.2.1.3 схематически изображено подключение выключателей.

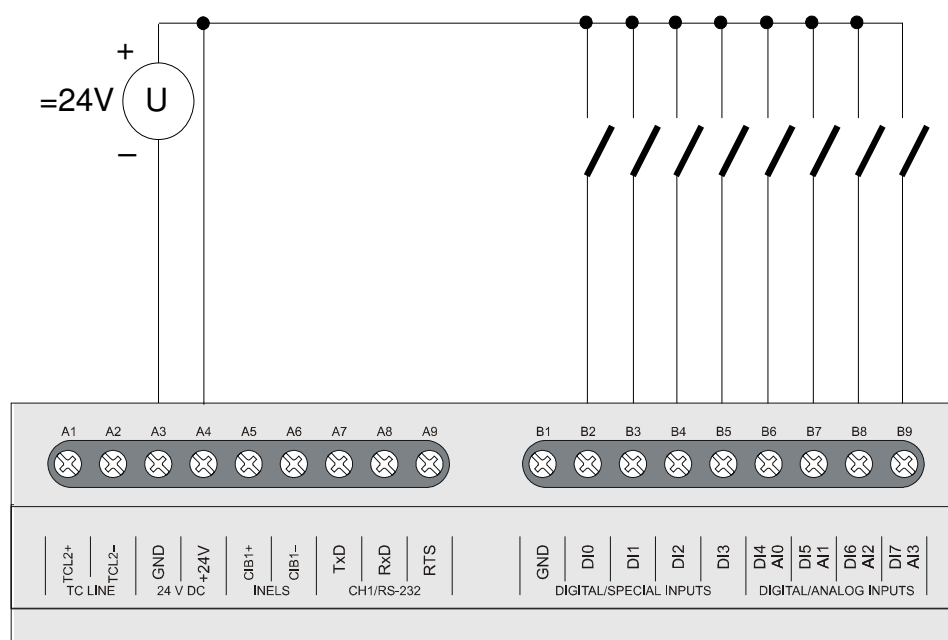


Рис.2.1.3 Стандартный пример подключения включателей к бинарным входам модуля CP-1004

Осторожно! Необходимо осознать, что зажимы GND в полях 24 В DC и DIGITAL / SPECIAL INPUTS гальванически соединены внутри системы. Нежелательно подсоединять зажим GND в поле DIGITAL / SPECIAL INPUTS с отрицательным полем источника системы питания и вводы, так как через второй зажим GND может произойти замыкание петли и таким образом – к индуктированию возмущающих сигналов.

2.1.2.2. Релейные выводы

Релейные выводы служат для управления двухпозиционных исполнительных и сигнальных элементов управляемого объекта питаемых переменным или постоянным напряжением до 250 В. Выводы реализуются коммутационным контактом реле без напряжения выведенным в группе с одной общим зажимом. Основной модуль CP-1004 содержит 6 релейных выводов DO0 - DO5 организованных в двух группах по трех выводах с общим зажимом. Выводы имеют гальваническую развязку как от внутренних контуров PLC так и обе группы между собой. Возбуждения (сцепления) вывода сигнализируются загоранием соответствующего светодиода.

Табл.2.1.5 Основные параметры релейных выводов модуля CP-1004

Тип модуля	CP-1004 (IR-1055)
Количество выводов	6
Количество групп x количество выводов в группе	2 x 3
Гальваническая развязка от внутренних контуров	да (и группы между собой)
Диагностика	сигнализация возбужденного вывода на панели модуля
Тип выводов	электрохимическое реле, незащищенный вывод
Тип контакта	коммутационный

Напряжение включения	макс.250 В мин. 5 В
Ток включения	макс.3 А мин. 100 мА
Кратковременная способность к перегрузкам вывода	макс.4 А
Ток общего зажима	макс.10 А
Продолжительность сцепления контакта	станд. 10 мсек
Продолжительность разъединения контакта	станд. 4 мсек
Предельные величины коммутационной нагрузки	
для омической нагрузки	макс.3 А при 30 В DC или 230 В AC
для индуктивной нагрузки DC13	макс.3 А при 30 В DC
для индуктивной нагрузки AC15	макс.3 А при 230 В AC
Частота сцепления без нагрузки	макс.300 сцепления / мин.
Частота сцепления с номинальной нагрузкой	макс.20 сцепления / мин.
Механический срок службы	мин. 5 000 000 циклов
Электронный срок службы при максимальной нагрузке	
для омической нагрузки	мин. 100 000 циклов
для индуктивной нагрузки DC13	мин. 100 000 циклов
для индуктивной нагрузки AC15	мин. 100 000 циклов
Защита от короткого замыкания	нет
Обработка индуктивной нагрузкой	внешнее
	RC элемент, варистор, диод (DC)
Напряжение изоляции	
между выводами и внутренними контурами	3750 В AC
между группами выводов	3750 В AC

Контакты реле бинарных выводов выведены на зажимы в поле DIGITAL OUTPUTS. На рис.2.1.4 изображено схематическое подключение нагрузки питаемой из независимых источников. Защита от перегрузки и короткого замыкания проводится предохранителями самостоятельно для каждого вывода, или же для целой группы. Номинальный ток и тип предохранителя выбирается в зависимости от нагрузки и характера нагрузки с учетом максимального тока и способности к перегрузкам вывода или группы выводов. Например при использовании трубчатых предохранителей с плавкой характеристикой Т и F и отключающей способностью 35 А при защита отдельных выводов можно выбрать номинальный ток предохранителя до 3 А, при защите в общем проводе группы номинальный ток предохранителя до 10 А.

Принцип различных способов обработки индуктивной нагрузки, приспособления для предложения RC противопомеховых элементов, перечень комплектов противопомеховых элементов поставляемых производителем PLC и прочие рекомендации указаны в документации Руководство для проектирования программируемых автоматов TECOMAT FOXTROT TXB 004 11.01.

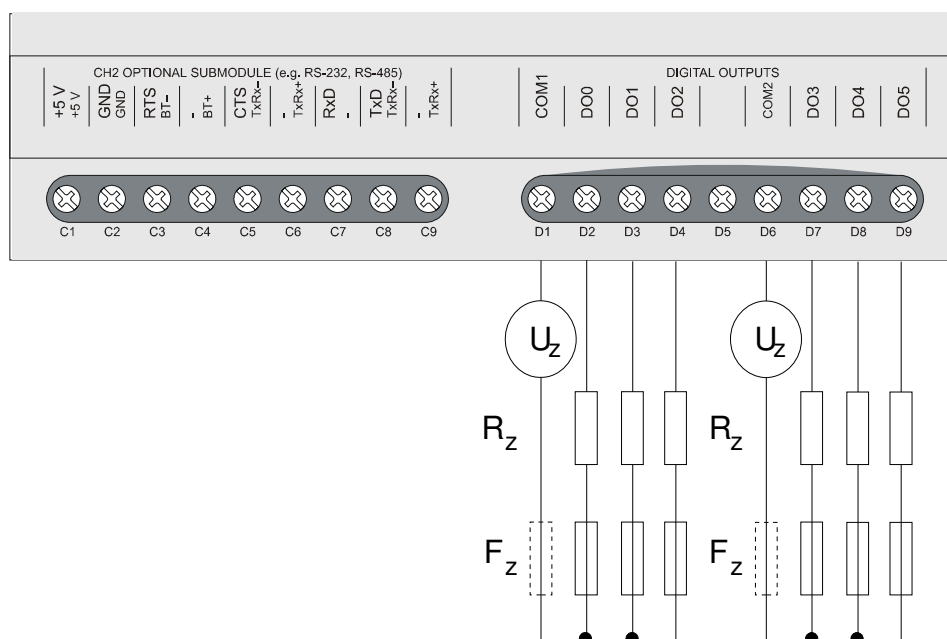


Рис.2.1.4 Стандартный пример подключения нагрузки к релейным выводам модуля CP-1004

2.1.2.3. Аналоговые входы

Аналоговые входы служат для подключения аналоговых сигналов управляемого объекта к PLC. Основной модуль CP-1004 содержит 4 аналоговые входы AI0 - AI3, которые физически аналогичны бинарным входам DI4 - DI7. Входы не имеют гальваническую развязку от внутренних контуров PLC. Все входы имеют один общий зажим минус. Входы DI0 - DI3 можно использовать в качестве ввода для счетчика, входы DI4 - DI7 можно использовать в качестве аналоговых входов AI0 - AI3. В случае использования для этих альтернативных функций, входы одновременно можно использовать в качестве бинарных входов.

Аналоговые входы выведены на зажимы в поле DIGITAL / ANALOG INPUTS. На рис.2.1.5 изображена схема подключения источников напряжения сигнала в аналоговым входам.

Табл.2.1.6 Основные параметры аналоговых входов модуля CP-1004

Тип модуля	CP-1004 (IR-1055)
Количество входов	4 (варианты функции входов DI4 - DI7)
Количество входов в группе	4 (совместно в входами DI0 - DI3)
Гальваническая развязка от внутренних контуров	нет
Диагностика	сигнализация перегрузки в слове состояния
Общий провод	минус
Внешнее питание	нет
Тип преобразователя	сигма-дельта
Продолжительность перевода	350 мсек
Цифровое разрешение	10 битов

Сопротивление на входе	6 kΩ
Диапазон сопротивления/ rozlišení (1 LSB)	от 0 до +10 В / 11,36 мВ
Допустимая постоянная перегрузка	макс.+10,5 В, мин. 0 В
Ошибка аналогового ввода	< 3 %
Максимальная ошибка при 25 °С	± 3 % полного диапазона
Температурный коэффициент	± 0,1 % полного диапазона / К
Линейность	± 0,2 % полного диапазона
Повторяемость при постоянных условиях	0,5 % полного диапазона
Детектирование разомкнутого ввода	нет

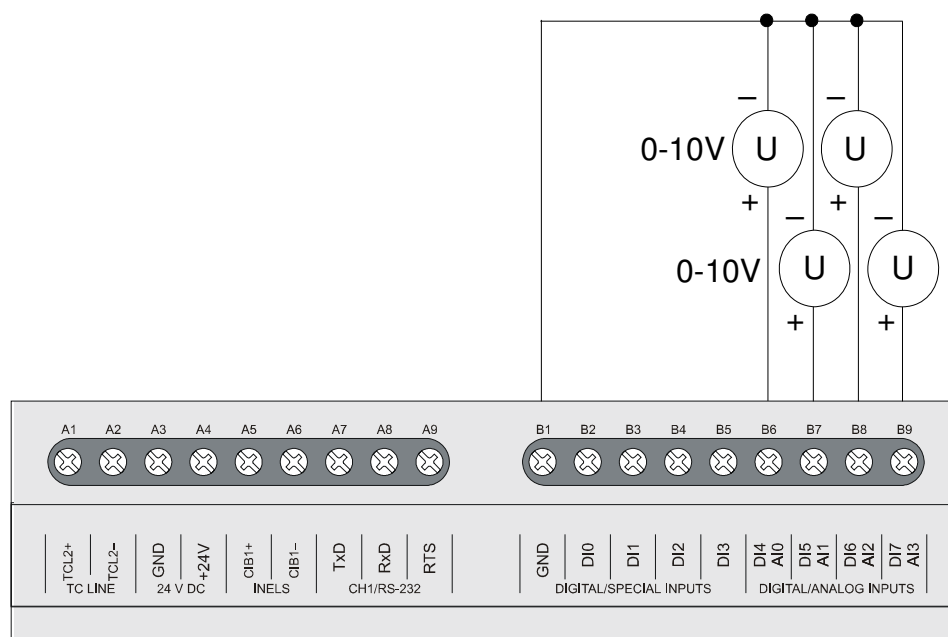


Рис.2.1.5 Стандартный пример подключения сигналов к аналоговым входам модуля CP-1004

2.1.2.4. Счетчики

Бинарные входы DI0 - DI3 можно использовать в качестве входов для счетчиков. В распоряжении имеются два вида счетчиков, которые могут работать в нескольких режимах (односторонний счетчик, реверсивный счетчик, основные IRC). Каждый тип счетчика в стандартном исполнении использует два ввода. Первый тип счетчика кроме того позволяет и режимы, которые используют все четыре ввода (счетчик и IRC с сбросом в нулевое положение и улавливанием, измерение длины импульса, измерение периода и запаздывания фаз). В этом случае второй объект счетчика выключен. При использовании этих альтернативных функций входы DI0 - DI3 одновременно используются в качестве обычных бинарных. Входы выведены на зажимы в поле DIGITAL / SPECIAL INPUTS.

Электрические параметры входов указаны в табл.2.1.4, параметры времени в табл.2.1.7. и перечень режимов в табл.2.1.8.

Табл.2.1.7 Параметры времени входов счетчиков модуля CP-1004

Тип модуля	CP-1004 (IR-1055)
Частота на входе/ разрешение	5 кГц / 1 импульс
Ширина импульса	мин. 50 мсек
Опоздание из лог.0 на лог.1	5 мсек

Перечень сигналов сбоя

Опоздание из лог.1 на лог.0 Диапазон регистров	5 мек 32 битов от 0 до 4 294 967 296
---	--

Табл.2.1.8 Перечень режимов счетчиков

Режим счетчика	Объект счетчика 1	Объект счетчика2
Один односторонний счетчик	DI0 - UP	DI2 - UP
Два односторонних счетчика	DI0 - UP DI1 - UPB	DI2 - UP DI3 - UPB
Реверсивный счетчик	DI0 - UP DI1 - DOBTN	DI2 - UP DI3 - DOBTN
Счетчик с управлением направления	DI0 - CLK DI1 - DIR	DI2 - CLK DI3 - DIR
Основные IRC	DI0 - B DI1 - G	DI2 - B DI3 - G
Реверсивный счетчик со сбросом в нулевое положение и захватом	DI0 - UP DI1 - DOBTN DI2 - CLR DI3 - CAP	-
Счетчик с управлением направления со сбросом в нулевое положение и захватом	DI0 - CLK DI1 - DIR DI2 - CLR DI3 - CAP	-
IRC со сбросом в нулевое положение и захватом	DI0 - B DI1 - G DI2 - NI DI3 - MD	-
Измерение длины импульса	во время работы на выбор ввод DI0 - DI3	-
Измерение периода и запаздывания фаз (обе функции переключаются во время работы)	период: во время работы на выбор ввод DI0 - DI3 запаздывание фаз: между DI0 и DI1	-

Перечень сокращений отдельных сигналов:

- UP - ввод импульсов для инкрементации счетчика
- UPB - ввод импульсов для инкрементации счетчики В
- DOBTN - ввод импульсов для декрементации счетчика
- CLK - ввод импульсов для счетчика
- DIR - направление счетчика
- CLR - сброс счетчика в нулевое положение
- CAP - захват величины счетчики
- B - первый оттиск IRC
- G - типа оттиск IRC
- NI - нулевой импульс IRC
- MD - измерительный наконечник

Как это видно из табл.2.1.8, оба объекта счетчиков могут быть настроены в различных комбинациях режимов, если первый объект использует только входы DI0 и DI1 (первых 5 режимов). Если первый объект использует все входы DI0 - DI3, второй объект выключен.

В зависимости от конфигурации таким образом имеем в распоряжении 4 простых счетчика постоянного тока, или 2 простых счетчика с двухсторонним направлением / IRC или 1 счетчик / IRC включая сброс в нулевое положение и улавливание.

Функции отдельных режимов описаны в гл.2.1.2.5. Входы счетчиков подключаются одинаково в качестве обычных входов согласно рис.2.1.3. На рис.2.1.6 и рис.2.1.7 указаны примеры подключения датчиков положения IRC.

Осторожно! Постоянно необходимо иметь в виду, что все входы реализованы прочно с общим зажимом (зажим GND), который гальванически соединен внутри системы с отрицательным зажимом питания и сигнальным заземлением интерфейса TCL2, CIB и CH1!

И поэтому нежелательно подключать зажим GND в поле DIGITAL / SPECIAL INPUTS с отрицательным полюсом источника системы питания и входы, так как через зажим GND произойдет закрытие петли и в результате этого возможно индуцирование возмущающих сигналов.

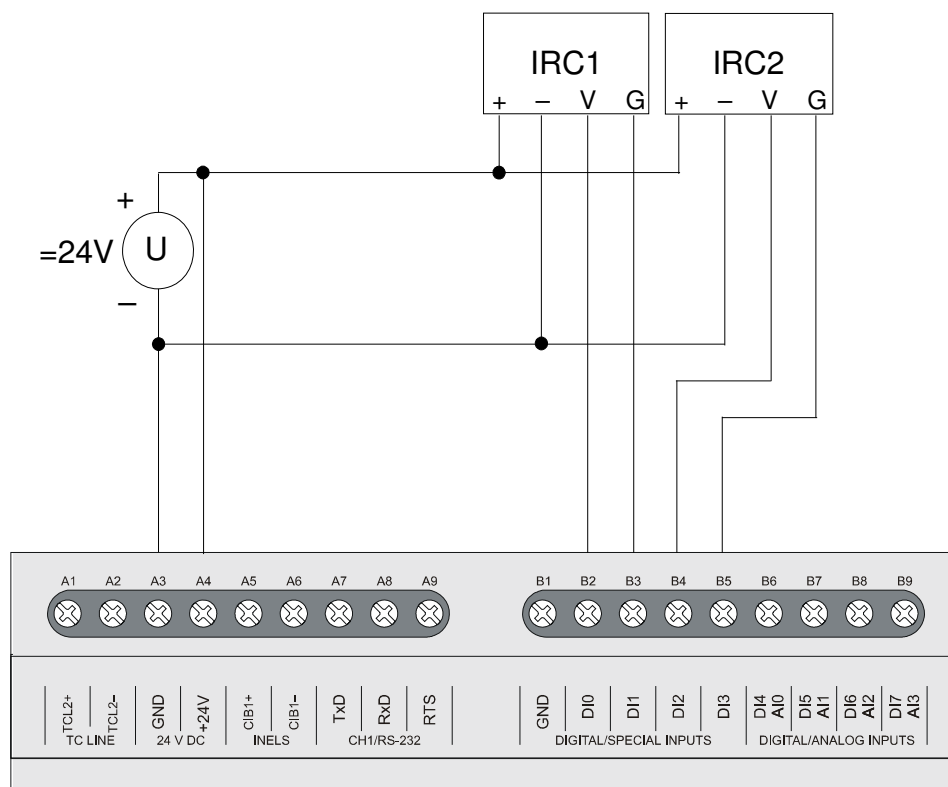
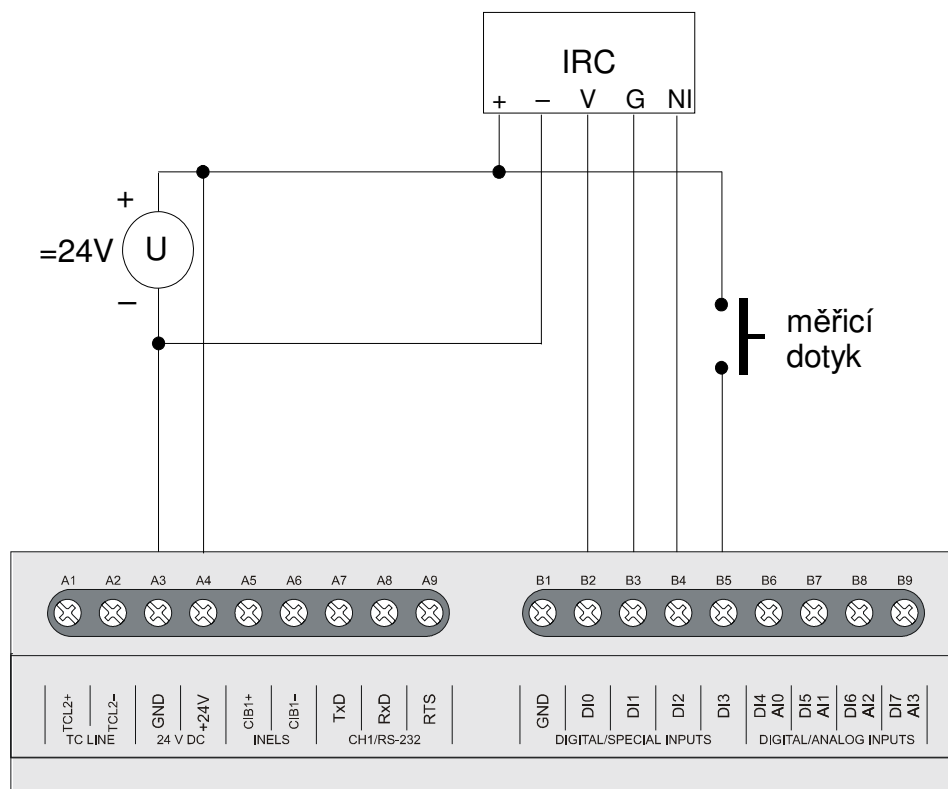


Рис.2.1.6 Пример подключения двух датчиков положения IRC



Měřicí dotyk - Измерительный наконечник

Рис.2.1.7 Пример полного подключения датчика положения IRC

2.1.2.5 Данные предоставляемые модулем CP-1004

Центральный процессор предоставляет данные сопряженные с последовательной связью (интерфейсы ETH1, CH1, CH2). Подробности указаны в руководстве Серийная связь PLC TECOMAT - модель 32 битов (TXB 004 03.01).

Периферийная часть модуля, плата IR-1055 предоставляет информации о вводах и выводах. Структура данных видима из панели *Настройка В/В* в среде Mosaic (рис.2.1.8) (икона

Статьи структуры имеют приделены символические имена, которые для пластины IR-1055 начинаются всегда знаками *r0_p3_*. В столбике *Полная запись* указано всегда конкретное символическое имя для данной статьи. Если хотим воспользоваться данными из пользовательской программы, воспользуемся данным символическим именем или в столбике *Альтернативное имя* запишем свое символическое имя, которым можем пользоваться. Ни в коем случае не используем абсолютные операнды, так как они могут после нового перевода пользовательской программы измениться.

Nastavení V/V			
IEC    DEC EXP HEX BIN STR  			
RM0 RM1			
0 CP-1004 3 IR-1055			
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		
AI0 : TAI	r0_p3_AI0		
STAT : TAIStat	r0_p3_AI0~STAT		
UNF : BOOL	r0_p3_AI0~STAT~UNF		
UNR : BOOL	r0_p3_AI0~STAT~UNR		
OVR : BOOL	r0_p3_AI0~STAT~OVR		
OVF : BOOL	r0_p3_AI0~STAT~OVF		
FLS : BOOL	r0_p3_AI0~STAT~FLS		
CHC : BOOL	r0_p3_AI0~STAT~CHC		
FS : INT	r0_p3_AI0~FS		
ENG : REAL	r0_p3_AI0~ENG		
PCT : REAL	r0_p3_AI0~PCT		
AI1 : TAI	r0_p3_AI1		
AI2 : TAI	r0_p3_AI2		
AI3 : TAI	r0_p3_AI3		
DO : TBIN_6DO	r0_p3_DO		
DO0 : BOOL	r0_p3_DO~DO0		
DO1 : BOOL	r0_p3_DO~DO1		
DO2 : BOOL	r0_p3_DO~DO2		
DO3 : BOOL	r0_p3_DO~DO3		
DO4 : BOOL	r0_p3_DO~DO4		
DO5 : BOOL	r0_p3_DO~DO5		
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		

Рис.2.1.8 Структура данных пластины IR-1055

Вводные данные

DI - бинарные величины вводов (8х тип bool)

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

DI0 - DI3 - бинарные вводы используются и для счетчиков

DI4 - DI7 - бинарные вводы используются и для аналогового измерения

DIP - бинарные величины вводов с детекцией коротких импульсов (8х тип bool)

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

DIP0 - DIP3 - величины вводов DI0 - DI3 с искусственным продлением избранного уровня до оборота (детектирование коротких импульсов)

CNT_IN1 - объект вводов счетчика 1 (структура *TCNTF_IN*)

CNT_IN1~SCNT – слово состояния счетчика 1 (16х тип bool)

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

	0	0	0	EPSB	0	0	0	EBB
<i>bit</i>	.15	.14	.13	.12	.11	.10	.9	.8

EB - 1 - принадлежность активной грани на DI0 (в зависимости от режима)

EG - 1 - принадлежность активной грани на DI1 (в зависимости от режима)

ENI - 1 - принадлежность активной грани на DI2 (в зависимости от режима)

EMD - 1 - принадлежность активной грани на DI3 (в зависимости от режима)

EPS - 1 - принадлежность достижения предварительного выбора

EBB - 1 - принадлежность активной грани на DI1 (счетчик B)

EPSB - 1 - принадлежность достижения предварительного выбора (счетчик B)

CNT_IN1~BALA - первые вводные величины - интерпретация в зависимости от режима счетчика (тип *uint*)

- величина счетчика 1 (счетчик и IRC)

- продолжительность, при которой ввод находится в состоянии лог.1 (измерение длины импульса)

- период или запаздывание фаз (измерение периода)

CNT_IN1~BALB - типы вводных величин - интерпретация в зависимости от режима счетчика (тип *uint*)

- величина счетчика 1B (пара счетчиков)

- захваченная величина (счетчик и IRC с захватом и сбросом в нулевое положение)

- продолжительность, при которой ввод находится в состоянии лог.0 (измерение длины импульса)

CNT_IN2 - объект вводов счетчика 2 (структура *TCNTF_IN*)

CNT_IN2~SCNT – слово состояния счетчика 2 (16х тип bool)

	0	0	0	EPS	0	0	EG	EB
<i>bit</i>	.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0
	0	0	0	EPSB	0	0	0	EBB
<i>bit</i>	.15	.14	.13	.12	.11	.10	.9	.8

EB - 1 - принадлежность активной грани на DI2 (в зависимости от режима)

EG - 1 - принадлежность активной грани на DI3 (в зависимости от режима)

EPS - 1 - принадлежность достижения предварительного выбора

EBB - 1 - принадлежность активной грани на DI3 (счетчик В)

EPSB - 1 - принадлежность достижения предварительного выбора (счетчик В)

CNT_IN2~BALA - величина счетчика 2 (тип uint)

CNT_IN2~BALB - величина счетчика 2В (пара счетчиков - тип uint)

AI0, AI1, AI2, AI3 - объекты аналоговых вводов AI0 - AI3 (структура *TAI*)

AIn~SAI - слово состояния аналогового ввода AIn (16х тип bool)

	0	0	0	FLS	OBF	OBR	0	0
<i>bit</i>	.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0
	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>bit</i>	.15	.14	.13	.12	.11	.10	.9	.8

FLS - 1 - недействительная величина измерения (при набеге модуля после включения)

OBF - 1 - протечка диапазона (вводная величина превысила номинальный диапазон на 5%)

OBR - 1 - превышение диапазона (вводная величина превысила номинальный диапазон)

AIn~FS - величина аналогового ввода AIn (тип int)
Минимальная величина вводной величины отвечает величине 0, максимальной величине отвечает 31500, причем 100% номинального диапазона аналогового ввода отвечает величине *FS* = 30000.

AIn~ENG - величина аналогового ввода AIn (тип real)
Величина измеренного напряжения в вольтах.

AIn~ПКТ - величина аналогового ввода AIn (тип real)
Процентное соотношение между измеренной и номинальной величиной аналогового ввода. Для величины *FS* = 0 *ПКТ* = 0% а для величины *FS* = 30000 *ПКТ* = 100%.

Данные на выводе

DO - бинарные величины выводов (8х тип bool)

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

Перечень сигналов сбоя

DO0 - DO5 - релейные выводы

CNT_OUT1 - объект выводов счетчика 1 (структура *TCNTF_OUT*)

CNT_OUT1~CCNT - управляющее слово счетчика 1 (16х тип bool)

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

EN - 0 - счетчик 1 не работает

1 - счетчик 1 работает

RES - 1 - повторный запуск счетчика 1 и его сброс в нулевое положение

SET - 1 - настройка счетчика 1 на величину *SET*

FC - 0 – свободная работа счетчика 1

1 - сбросить счетчик 1 от достижения величины *SET*

NI - 1 – разрешение на улавливание сигнала NI

MD - 1 - разрешение на улавливание сигнала MD

FMD - 0 - сбросить счетчик 1 от сигнала MD

1 - уловить актуальную величину счетчика 1 до *BALB* от сигнала MD

ENB - 0 - счетчик 1В не работает

1 - счетчик 1В работает

RESB - 1 - повторный запуск счетчика 1В и его сброс в нулевое положение

SETB - 1 - настройка счетчика 1В на величину *SET*

FCB - 0 – свободный ход счетчика 1В

1 - сбросить счетчик 1В от достижения величины *SET*

MOD - 0 - измерение периода

1 - измерение запаздывания фаз

IN1-IN0 - выбор измеренного ввода для измерения длины импульса или периода

00 - ввод DI0

01 - ввод DI1

10 - ввод DI2

11 - ввод DI3

CNT_OUT1~SET - предварительный выбор счетчика 1

CNT_OUT2 - объект выводов счетчика 2 (структура *TCNTF_OUT*)

CNT_OUT2~CCNT - управляющее слово счетчика 2 (16х тип bool)

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

EN - 0 - счетчик 2 не работает

1 - счетчик 2 работает

- RES - 1 - повторный запуск счетчика 2 и его сброс в нулевое положение
 SET - 1 - настройка счетчика 2 на величину *SET*
 FC - 0 – свободный ход счетчика 2
 1 - сбросить счетчик 2 от достижения величины *SET*
 ENB - 0 - счетчик 2B не работает
 1 - счетчик 2B работает
 RESB - 1 - повторный запуск счетчика 2B и его сброс в нулевое положение
 SETB - 1 - настройка счетчика 2B на величину *SET*
 FCB - 0 - свободный ход счетчика 2B
 1 - сбросить счетчик 2B от достижения величины *SET*

CNT_OUT2~SET - предварительный выбор счетчика 2

Поведение отдельных объектов данных описано в следующей главе.

2.1.2.6 Инициализация и поведение отдельных объектов модуля, содержащих данные CP-1004

Периферийная часть модуля CP-1004 (пластина IR-1055) содержит блок бинарных вводов и выводов, два объекта счетчиков и блок аналоговых вводов.

Панель для настройки параметров пластины IR-1055 откроем в Менеджере проекта в узле *ТО / Конфигурация ТО* (рис.2.1.9). В графе *Центральный модуль* на строке *I/O* щелкните мышью на икону .

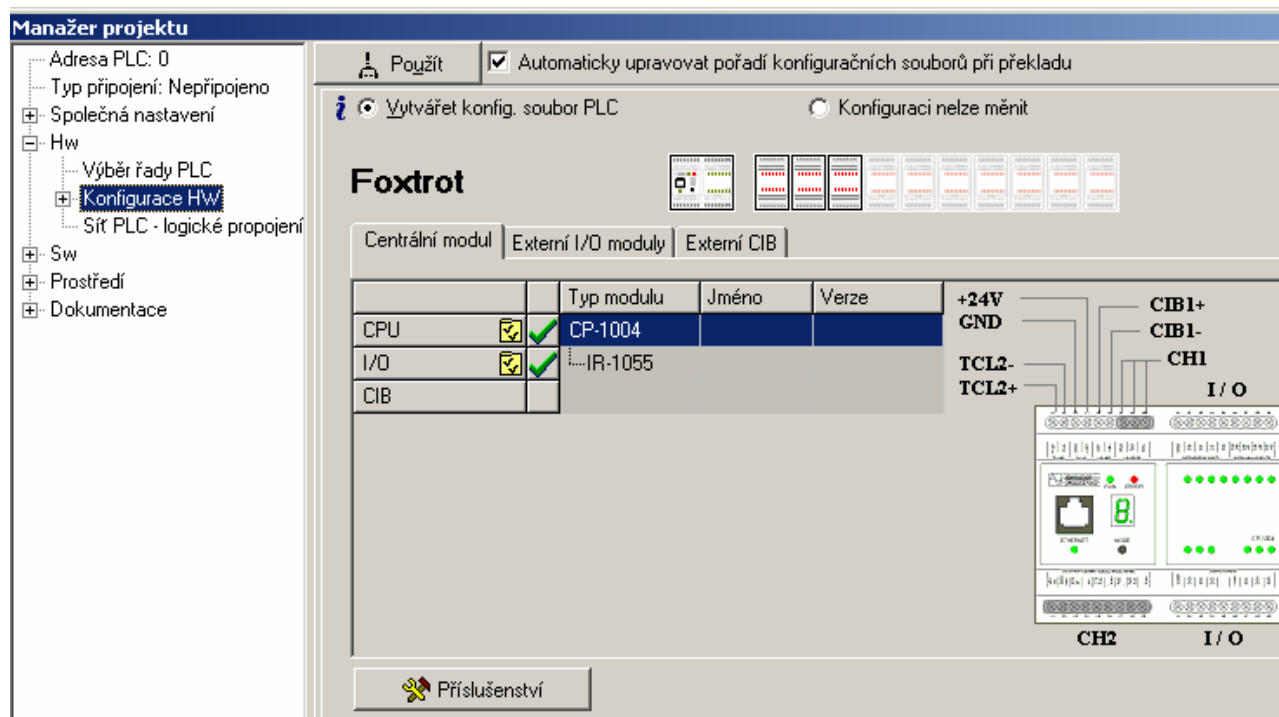


Рис.2.1.9 Конфигурация основного модуля CP-1004

Бинарные вводы

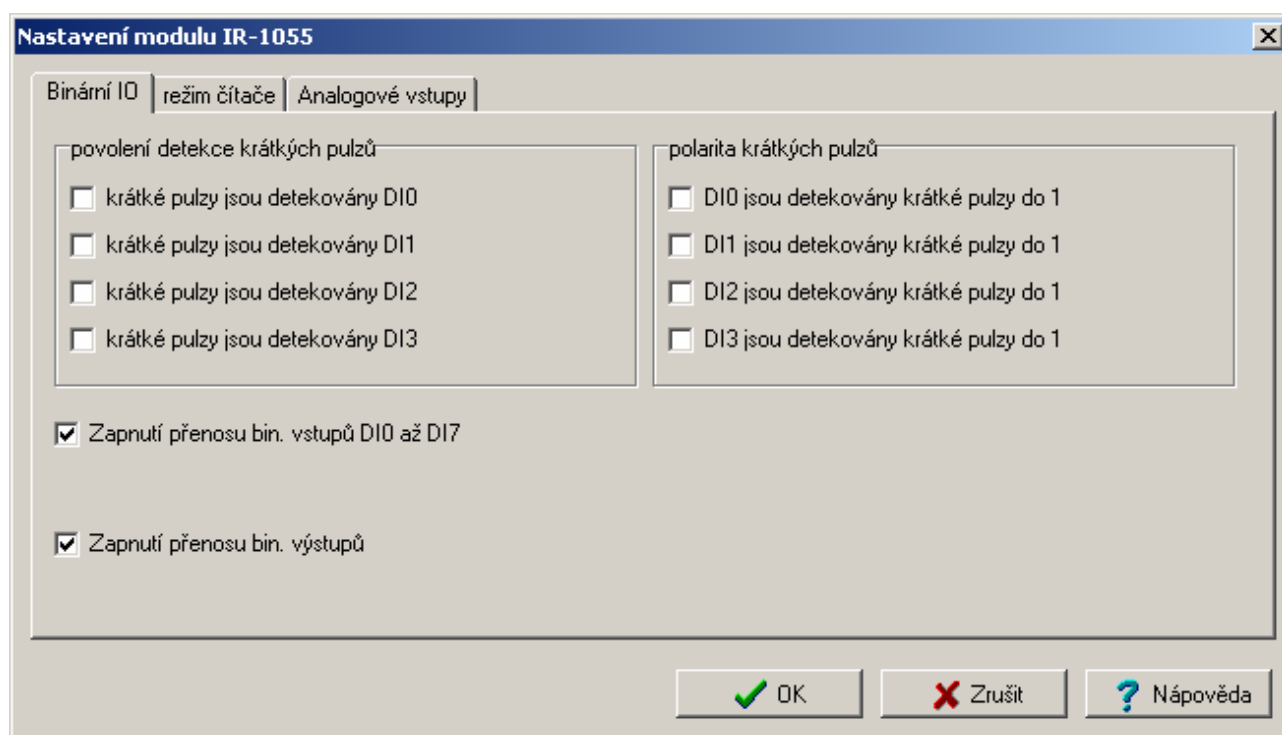


Рис.2.1.10 Конфигурация бинарных вводов и выводов

Состояние бинарных вводов содержит переменная *DI*. Состояние всех восьми универсальных вводов действительна и в случаях, если вводы используются для альтернативных функций (улавливание коротких импульсов, вводы для счетчиков или аналоговые вводы).

Конфигурация бинарных вводов находится в статье *Бинарные IO* (рис.2.1.10). Зачеркиванием выбора *Включение переноса бин. вводов DI0 - DI7* позволим перенос актуальных состояний всех восьми вводов в память-блокнот PLC. Если этот выбор не зачеркнут, соответствующие величины не переносятся и в памяти-блокноте PLC не появятся.

На вводах DI0 - DI3 можно включить улавливание коротких импульсов для каждого ввода отдельно. Зачеркиванием выбора *короткие импульсы детектируются* активируем работу захвата короткого импульса для соответствующего ввода. Если зачеркнут выбор *детектированы короткие импульсы до 1* соответствующего ввода, активирована функция захвата короткого импульса до лог.1, в противном случае активирована функция захвата короткого импульса до лог.0. Если некоторый из выборов недоступен, это означает, что соответствующий ввод занят функцией счетчика.

Если имеется вводный сигнал, который находится преимущественно в состоянии лог.1 и на нем появляются импульсы до лог.0, которые короче чем самая длинная возможная продолжительность цикла PLC, может произойти потеря данных импульсов, так как в PLC стандартно переносится только состояние вводов в момент прохождения центральным процессором поворотом цикла. Если мы включим детекцию коротких импульсов для состояния лог.0, то на соответствующем вводе детектируются его изменения. Если на вводе появится в течение цикла величина лог.0, в памяти модуля содержится до ближайшего переноса данных в центральный процессор, несмотря на то, что на вводе уже в момент переноса данных опять величина лог.1.

То же самое касается вводных сигналов, которые преимущественно находятся в состоянии лог.0 и появляются на нем короткие импульсы до лог.1. Включим детекцию коротких импульсов для состояния лог.1 и кратковременная величина лог.1 на вводе продлена до продолжительности оборота цикла.

Состояние вводов с включенной детекцией коротких импульсов содержит переменная *DIP*.

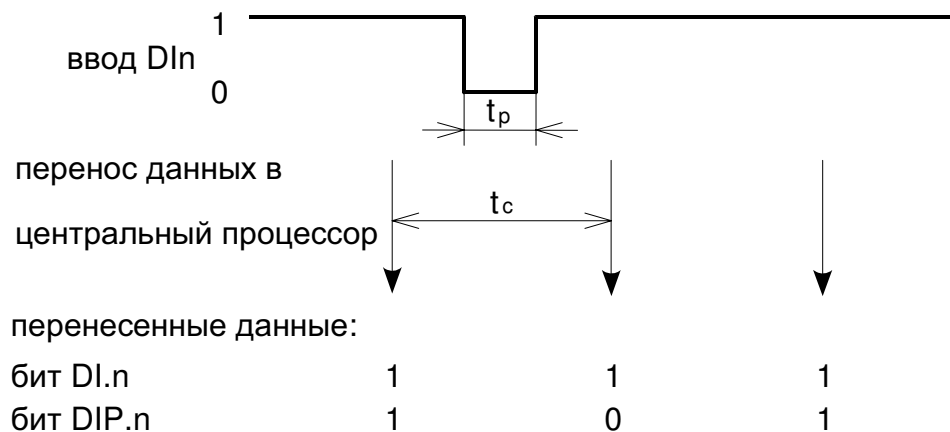


Рис.2.1.11 Функции детектирования коротких импульсов до лог.0
 t_p - ширина импульса, t_c = продолжительность цикла PLC

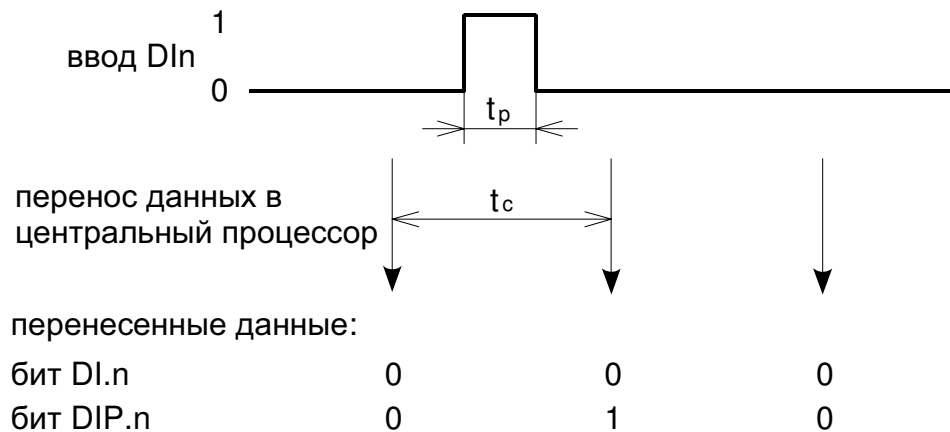


Рис.2.1.12 Функции детектирования коротких импульсов до лог.1
 t_p - ширина импульса, t_c = продолжительность цикла PLC

Бинарные выходы

Состояние бинарных выводов отражает переменная *DO*. Конфигурация бинарных выводов находится в статье *Бинарные IO* (рис.2.1.10). Зачеркиванием выбора *Включение переноса бин. выводов* позволим перенос актуальных состояний всех шести выводов из памяти-блокнота PLC в модуль. Если этот выбор не зачеркнут, соответствующие величины не переносятся и выходы не настраиваются.

Аналоговые входы

Рис.2.1.13 Конфигурация аналоговых вводов

Модуль CP-1004 содержит 4 аналоговые ввода AI0 - AI3, которые имеют прочный диапазон сопротивления 0 - 10 В. Каждый ввод имеет четыре переменных *SAI*, *FS*, *ENG* и *ПКТ*. Статус *SAI* переносим всегда, между переменными *FS*, *ENG* и *ПКТ* выбираем одну в зависимости от того, какую интерпретацию измеренной величины требуем. Конфигурация аналоговых вводов находятся в статье *Аналоговые вводы* (рис.2.1.13).

Передаваемая величина в переменной *FS* - это переменная типа *int*. Минимальной величине входной униполярной величины отвечает величина 0, максимальной величине - 31500. Притом соответствует соотношение, при котором 100% номинального диапазона аналогового ввода отвечает величине *FS* = 30000.

Передаваемая величина в переменной *ENG* - это переменная типа *real* и представляет прямо напряжение в вольтах.

Передаваемая величина в переменной *ПКТ* - это переменная типа *real* и выражает процентное соотношение между измеренной и номинальной величиной аналогового ввода. Переменная *ПКТ* отнесена к переменной *FS*. Для величины *FS* = 0 *ПКТ* = 0%, а для величины *FS* = 30000 *ПКТ* = 100%. Переменная *ПКТ* может приобретать максимально величину 105%, что отвечает *FS* = 31500.

Табл.2.1.9 Передаваемые величины аналоговых вводов модуля CP-1004

Измеренная величина	Переменная				
	SAI	FS	ENG	ПКТ	
> 10,5 В	\$000C	31500	10,5	105	протечка диапазона
10,5 В	\$0004	31500	10,5	105	превышение диапазона
:	\$0004	:	:	:	
10 В	\$0000	30000	10	100	номинальный диапазон
:	\$0000	:	:	:	
0 В	\$0000	0	0	0	

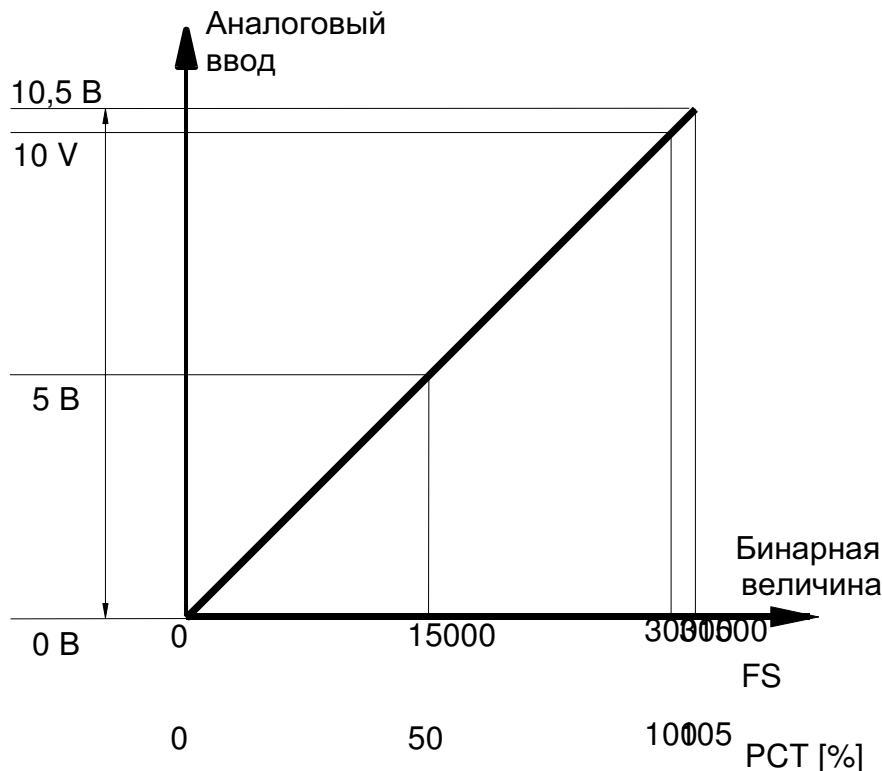


Рис.2.1.14 Диапазон напряжения аналоговых вводов модуля CP-1004

Счетчики

Модуль CP-1004 содержит два объекта счетчиков, которые используют входы DI0 - DI3 и их можно настроить на несколько режимов работы. Эти режимы можно в принципе разделить на две группы. Первую группу представляют режимы использующие всегда два входы. Первый объект счетчика использует входы DI0 и DI1, второй объект счетчика использует входы DI2 и DI3. Оба объекта счетчиков могут быть настроены в любом режиме из данной группы, каждый может работать в другом режиме.

Группу основных режимов объектов счетчиков создают следующие режимы:

- ◆ Без счетчика
- ◆ Один односторонний счетчик
- ◆ Два односторонние счетчики
- ◆ Реверсивный счетчик
- ◆ Счетчик с управлением направления
- ◆ Основные IRC

Стандартную группу режимов объектов счетчиков образуют следующие режимы:

- ◆ Реверсивный счетчик со сбросом в нулевое положение и захватом
- ◆ Счетчик с управлением направления со сбросом в нулевое положение и захватом
- ◆ IRC со сбросом в нулевое положение и захватом
- ◆ Измерение длины импульса
- ◆ Измерение периода и запаздывания фаз

Эти режимы используют все четыре входы DI0 - DI3 и их можно настроить только в первом объекте счетчика. Второй объект всегда выключен. Конфигурация счетчиков находятся в статье *Режим счетчика* (рис.2.1.15).

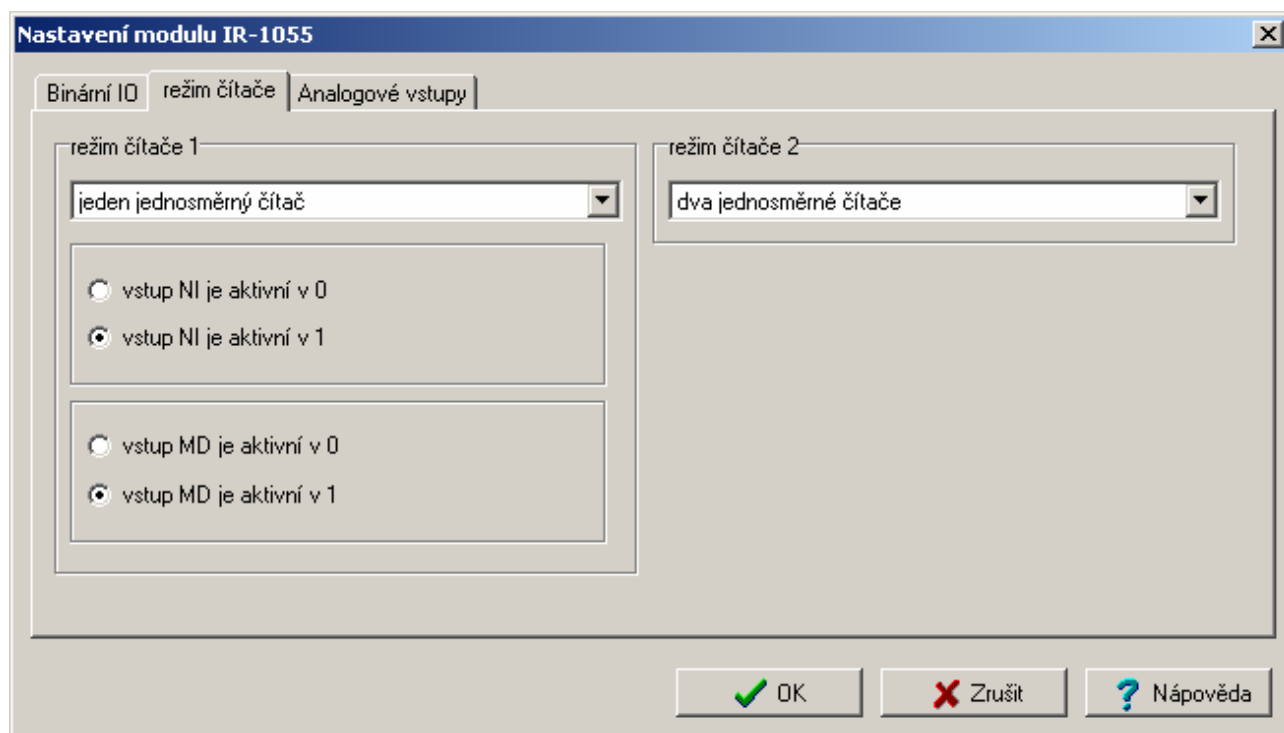


Рис.2.1.15 Конфигурация счетчиков

Для режима счетчика из второй группы можно настроить полярность сигналов NI и MD. Если включим выбор *ввод NI активный в 1*, будет в качестве переднего торца принят переход сигнала из состояния 0 в состояние 1. Если включим выбор *ввод NI активный в 0*, будет в качестве переднего торца принят переход сигнала из состояния 1 в состояние 0. То же самое касается сигнала MD.

В последующих абзацах опишем работы отдельных режимов объектов счетчиков.

Один односторонний счетчик

Объект счетчика содержит один односторонний счетчик внешних событий (переменная *BALA*) оснащены считывающим вводом UP (DI0 или же DI2) и предварительный выбор (переменная *SET*).

Если на вводе UP появится передний торец, счетчик увеличит свое содержание на 1 и в слове состояния в бите *EB* появится лог.1 в течение одного цикла PLC в качестве принадлежности переднего торца на вводе. Если конечное содержание счетчика аналогично содержанию переменной *SET*, в слове состояния в бите *PS* появится лог.1 в течение одного цикла PLC в качестве принадлежности достижения предварительного выбора. Если в управляющем слове имеется бит *FC* настроенные на лог.1, будет содержание счетчика автоматически приведено к нулю.

С помощью управляющего слова можно также управлять ходом счетчика (бит *EN*), счетчик сбросить (бит *RES*), или его содержание настроить на величину в переменной *SET* (бит *SET*).

SCNT - слово состояния счетчика

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

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

EB - 1 - принадлежность переднего торца на вводе UP
 PS - 1 - принадлежность достижения предварительного выбора

CCNT - управляющее слово счетчика

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 - счетчик не работает
 1 - счетчик работает
 RES 1 - повторный запуск счетчика и его сброс в нулевое положение
 SET 1 - настройка счетчика на величину переменной *SET*
 FC 0 - свободный ход счетчика
 1 - сброс в нулевое положение счетчика при достижении величины переменной *SET*

Два однонаправленные счетчики

Объект счетчика содержит два однонаправленные счетчики внешних событий (переменной *BALA* и *BALB*) оснащенные счетными вводами UP (DI0 или же DI2) и UPB (DI1 или же DI3) и общей предварительным поиском (переменная *SET*).

Когда на вводе UP появится передний торец, счетчик А увеличивает свое содержание на 1 и в слове состояния в бите *EB* появится лог.1 в течение одного цикла PLC в качестве принадлежности переднего торца на вводе. Если итоговое содержание счетчика А аналогично содержанию переменной *SET*, в слове состояния в бите *PS* появится лог.1 в течение одного цикла PLC в качестве принадлежности достижения предварительного выбора. Если в управляющем слове бит *FC* на состояние на лог.1, будет содержание счетчика автоматически приведено к нулю.

Когда на вводе UPB появится передний торец, счетчик В аналогично увеличит свое содержание на 1 и в слове состояния в бите *EBB* появится лог.1 в течение одного цикла PLC в качестве принадлежности переднего торца на вводе. Если итоговое содержание счетчика В аналогично с содержанием переменной *SET*, в слове состояния в бите *PSB* появится лог.1 в течение одного цикла PLC в качестве принадлежности достижения предварительного выбора. Если в управляющем слове бит *FCB* на состояние на лог.1, будет содержание счетчика автоматически приведено к нулю.

С помощью управляющего слова можно также управлять работой счетчиков (биты *EN* и *ENB*), счетчики сбросить (бит *RES* и *RESB*), или их содержание настроить на величину в переменной *SET* (биту *SET* и *SETB*). Переменная *SET* - общая для обеих счетчиков, тем не менее ее содержание можно во время работы в любой момент изменить.

SCNT - слово состояния счетчика

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

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

EB - 1 - принадлежность переднего торца на вводе UP
 PS - 1 - принадлежность достижения предварительного выбора счетчика А
 EBB - 1 - принадлежность переднего торца на вводе UPB
 PSB - 1 - принадлежность достижения предварительного выбора счетчика В

CCNT - управляющее слово счетчика

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 - счетчик A не работает
 1 - счетчик A работает
- RES 1 - повторный запуск счетчика A и его сброс в нулевое положение
- SET 1 - настройка счетчика A на величину переменной *SET*
- FC 0 - свободный ход счетчика A
 1 - сброс в нулевое положение счетчика A при достижении величины переменной *SET*
- ENB 0 - счетчик B не работает
 1 - счетчик B работает
- RESB 1 - повторный запуск счетчика B и его сброс в нулевое положение
- SETB 1 - настройка счетчика B на величину переменной *SET*
- FCB 0 - свободный ход счетчика B
 1 - сброс в нулевое положение счетчика B при достижении величины переменной *SET*

Реверсивный счетчик

Объект счетчика содержит один реверсивный счетчик внешних событий (переменная *BALA*) оснащенный счетными вводами UP (DI0 или же DI2), DOBTN (DI1 или же DI3) и предварительным поиском (переменная *SET*).

Если на вводе UP появится передний торец, счетчик увеличит свое содержание на 1 и в слове состояния в бите *EB* появится лог.1 в течение одного цикла PLC в качестве принадлежности переднего торца на вводе. Если на вводе DOBTN появится передний торец, счетчик снизит свой содержание о 1 а в слове состояния в бит *EG* появится лог.1 в течение одного цикла PLC в качестве принадлежности переднего торца на вводе. Если итоговое содержание счетчика аналогично с содержанием переменной *SET*, в слове состояния в бите *PS* появится лог.1 в течение одного цикла PLC в качестве принадлежности достижения предварительного выбора. Если в управляющем слове имеется бит *FC* на состояние на лог.1, буде содержание счетчика автоматически приведено к нулю.

С помощью управляющего слова можно также управлять ходом счетчика (бит *EN*), счетчик сбросить (бит *RES*), или его содержание настроить на величину в переменной *SET* (бит *SET*).

SCNT - слово состояния счетчика

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

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

- EB - 1 - принадлежность переднего торца на вводе UP
- EG - 1 - принадлежность переднего торца на вводе DOBTN
- PS - 1 - принадлежность достижения предварительного выбора

CCNT - управляющее слово счетчика

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 - счетчик не работает
 1 - счетчик работает

RES 1 - повторный запуск счетчика и его сброс в нулевое положение

SET 1 - настройка счетчика на величину переменной *SET*

FC 0 - свободный ход счетчика
 1 - сброс в нулевое положение счетчика при достижении величины переменной *SET*

Счетчик с управлением направления

Объект счетчика содержит один реверсивный счетчик внешних событий (переменная *BALA*) оснащенный считывающим вводом CLK (DI0 или же DI2), вводом для определения направления считывания DIR (DI1 или же DI3) и предварительным поиском (переменная *SET*).

Если на вводе CLK появится передний торец, и если ввод DIR имеет уровень лог.1, счетчик увеличит свое содержание на 1, если ввод DIR имеет уровень лог.0, счетчик снизит свое содержание на 1. В слове состояния в бите *EB* появится лог.1 в течение одного цикла PLC в качестве принадлежности переднего торца на вводе. Если итоговое содержание счетчика аналогично с содержанием переменной *SET*, в слове состояния в бите *PS* появится лог.1 в течение одного цикла PLC в качестве принадлежности достижения предварительного выбора. Если в управляющем слове бит *FC* настроен на лог.1, содержание счетчика будет автоматически приведено к нулю.

С помощью управляющего слова можно также управлять ход счетчика (бит *EN*), счетчик надо сбросить (бит *RES*), или его содержание настроить на величину в переменной *SET* (бит *SET*).

SCNT - слово состояния счетчика

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

EB - 1 - принадлежность переднего торца на вводе CLK

PS - 1 - принадлежность достижения предварительного выбора

CCNT - управляющее слово счетчика

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 - счетчик не работает
 1 - счетчик работает

RES 1 - повторный запуск счетчика и его сброс в нулевое положение

SET 1 - настройка счетчика на величину переменной *SET*

FC 0 - свободный ход счетчика

1 - сброс в нулевое положение счетчика при достижении величины переменной *SET*

Основные IRC

Объект счетчика позволяет подключение отозлектронного датчика положения с выводами с открытым коллектором (переменная *BALA*). В данном режиме можно подключить только оба следа В (DI0 или же DI2) и G (DI1 или же DI3). Сброс импульса не подключен. В распоряжении имеется также предварительный выбор (переменная *SET*).

Если содержание счетчика аналогично содержанию переменной *SET*, в слове состояния в бите *PS* появится лог.1 в течение одного цикла PLC в качестве принадлежности достижения предварительного выбора. Если в управляющем слове бит *FC* настроен на лог.1, содержание счетчика будет автоматически приведено к нулю.

С помощью управляющего слова можно также управлять ходом счетчика (бит *EN*), счетчик надо сбросить (бит *RES*), или его содержание настроить на величину в переменной *SET* (бит *SET*).

SCNT - слово состояния счетчика

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

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

EB - 1 - принадлежность переднего торца на вводе UP

EG - 1 - принадлежность переднего торца на вводе DOBTN

PS - 1 - принадлежность достижения предварительного выбора

CCNT - управляющее слово счетчика

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 - счетчик не работает

1 - счетчик работает

RES 1 - повторный запуск счетчика и его сброс в нулевое положение

SET 1 - настройка счетчика на величину переменной *SET*

FC 0 - свободный ход счетчика

1 - сброс счетчика в нулевое положение при достижении величины переменной *SET*

Реверсивный счетчик со сбросом в нулевое положение и захватом

Объект счетчика содержит один реверсивный счетчик внешних событий (переменная *BALA*) оснащенный счетными вводами UP (DI0), DOBTN (DI1), сбрасывающим вводом CLR (DI2), улавливающим вводом CAP (DI3) и предварительным поиском (переменная *SET*). Этот режим можно настроить только на первом объекте счетчика. Второй объект должен быть выключен.

Если на вводе UP появится передний торец, счетчик увеличит свое содержание на 1 и в слове состояния в бите *EB* появится лог.1 в течение одного цикла PLC в качестве принадлежности переднего торца на вводе. Если на вводе DOBTN

появится передний торец, счетчик снизит свое содержание на 1 и в слове состояния в бите *EG* появится лог.1 в течение одного цикла PLC в качестве принадлежности переднего торца на вводе. Если итоговое содержание счетчика аналогично содержанию переменной *SET*, в слове состояния в бите *PS* появится лог.1 в течение одного цикла PLC в качестве принадлежности достижения предварительного выбора. Если в управляющем слове бит *FC* настроен на лог.1, содержание счетчика будет автоматически приведено к нулю.

Если на вводе *CLR* появится гранб на уровне избранном при активном интерфейсе счетчик, содержание счетчика одноразово приведено к нулю, если в управляющем слове бит *NI* настроен на лог.1.

Ввод *CAP* универсален. Его можно использовать как для сброса в нулевое положение счетчика, так и для улавливания величины. В качестве переключателя данных функций служит бит *FMD* в управляющем слове.

Если на вводе *CAP* появится грань до уровня избранного при активном интерфейсе счетчика, актуальное содержание счетчика копируется в переменную *BALB*, если в управляющем слове бита *MD* и *FMD* настроены на лог.1.

Если на вводе *CAP* появится грань до уровня избранного при активном интерфейсе счетчика, содержание счетчика одноразово приведено к нулю, если в управляющем слове бит *MD* настроен на лог.1 и *FMD* настроен на лог.0.

С помощью управляющего слова можно также управлять работой счетчика (бит *EN*), счетчик сбросить (бит *RES*), или его содержание настроить на величину в переменной *SET* (бит *SET*).

SCNT - слово состояния счетчика

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

- EB - 1 - принадлежность переднего торца на вводе UP
- EG - 1 - принадлежность переднего торца на вводе DOBTN
- ENI - 1 - принадлежность активной грани на вводе CLR
- EMD - 1 - принадлежность активной грани на вводе CAP
- PS - 1 - принадлежность достижения предварительного выбора

CCNT - управляющее слово счетчика

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 - счетчик не работает
 1 - счетчик работает
- RES 1 - повторный запуск счетчика и его сброс в нулевое положение
- SET 1 - настройка счетчика на величину переменной *SET*
- FC 0 - свободный ход счетчика
 1 - сброс в нулевое положение счетчика при достижении величины переменной *SET*
- NI 1 - разрешение ввода CLR
- MD 1 - разрешение ввода CAP
- FMD 0 - сбросить счетчик от ввода CAP
 1 - захват актуальной величины счетчика до переменной *BALB* от ввода CAP

Счетчик с управлением направления со сбросом в нулевое положение и захватом

Объект счетчика содержит один реверсивный счетчик внешних событий (переменная *BALA*) оснащенный считывающим вводом CLK (DI0), вводом для определения направления считывания DIR (DI1), зануляющим вводом CLR (DI2), захватывающим вводом CAP (DI3) и предварительным поиском (переменная *SET*). Этот режим можно настроить только на первом объекте счетчика. Второй объект должен быть выключен.

Если на вводе CLK появится передний торец, и потом если ввод DIR имеет уровень лог.1, счетчик увеличит свое содержание на 1, если ввод DIR имеет уровень лог.0, счетчик снизит свое содержание на 1. В слове состояния в бите *EB* появится лог.1 в течение одного цикла PLC в качестве принадлежности переднего торца на вводе. Если итоговое содержание счетчика аналогично с содержанием переменной *SET*, в слове состояния в бите *PS* появится лог.1 в течение одного цикла PLC в качестве принадлежности достижения предварительного выбора. Если в управляющем слове бит *FC* настроен на лог.1, содержание счетчика будет автоматически приведено к нулю.

Если на вводе CLR появится грань до уровня избранного при активном интерфейсе счетчик, содержание счетчика однократно приведено к нулю, если в управляющем слове бит *NI* настроен на лог.1.

Ввод CAP универсален. Его можно использовать как для сброса в нулевое положение счетчика, так и для улавливания величины. В качестве переключателя данных функций служит бит *FMD* в управляющем слове.

Если на вводе CAP появится грань до уровня избранного при активном интерфейсе счетчика, актуальное содержание счетчика копировано в переменную *BALB*, если в управляющем слове бита *MD* и *FMD* настроены на лог.1.

Если на вводе CAP появится грань до уровня избранного при интерфейсе активного счетчика, содержание счетчика однократно приведено к нулю, если в управляющем слове бит *MD* настроен на лог.1 и *FMD* настроен на лог.0.

С помощью управляющего слова можно также управлять работой счетчика (бит *EN*), счетчик сбросить (бит *RES*), или его содержание настроить на величину в переменной *SET* (бит *SET*).

SCNT - слово состояния счетчика

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

EB - 1 - принадлежность переднего торца на вводе CLK

ENI - 1 - принадлежность активной грани на вводе CLR

EMD - 1 - принадлежность активной грани на вводе CAP

PS - 1 - принадлежность достижения предварительного выбора

CCNT - управляющее слово счетчика

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 - счетчик не работает

	1 - счетчик работает
RES	1 - повторный запуск счетчика и его сброс в нулевое положение
SET	1 - настройка счетчика на величину переменной <i>SET</i>
FC	0 - свободный ход счетчика 1 - сброс в нулевое положение счетчики при достижения величины переменной <i>SET</i>
NI	1 - разрешение ввода CLR
MD	1 - разрешение ввода CAP
FMD	0 - сбросить счетчик от ввода CAP 1 - захват актуальной величины счетчика до переменной <i>BALB</i> от ввода CAP

IRC со сбросом в нулевое положение и захватом

Объект счетчика позволяет подключение отозлектронного датчика положения с выводами с открытым коллектором (переменная *BALA*). В данном режиме можно подключить оба следа В (DI0) и G (DI1), сбрасывающий импульс NI (DI2) и контакт MD (DI3). В распоряжении имеется также предварительный выбор (переменная *SET*). Этот режим можно настроить только на первом объекте счетчика. Второй объект должен быть выключен.

Если содержание счетчика аналогично содержанию переменной *SET*, в слове состояния в бите *PS* появится лог.1 в течение одного цикла PLC в качестве принадлежности достижения предварительного выбора. Если в управляющем слове бит *FC* настроен на лог.1, будет содержание счетчика автоматически приведено к нулю.

Если на вводе NI появится грань до уровня избранного при активном интерфейсе счетчика, содержание счетчика одноразово приведено к нулю, если в управляющем слове бит *NI* настроен на лог.1.

Ввод MD можно использовать как для сброса в нулевое положение счетчика, так и для улавливания величины. В качестве переключателя данных функций служит бит *FMD* в управляющем слове.

Если на вводе MD появится грань до уровня избранного при активном интерфейсе счетчика, актуальное содержание счетчика копировано до переменной *BALB*, если в управляющем слове бита *MD* и *FMD* настроены на лог.1.

Если на вводе MD появится грань до уровня избранного при активном интерфейсе счетчика, содержание счетчика одноразово приведено к нулю, если в управляющем слове бит *MD* настроен на лог.1 и *FMD* настроен на лог.0.

С помощью управляющего слова можно также управлять работой счетчика (бит *EN*), счетчик вусбросить (бит *RES*), или его содержание настроить на величину в переменной *SET* (бит *SET*).

SCNT - слово состояния счетчика

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

EB	- 1 - принадлежность переднего торца на вводе UP
EG	- 1 - принадлежность переднего торца на вводе DOBTN
ENI	- 1 - принадлежность активной грани на вводе CLR
EMD	- 1 - принадлежность активной грани на вводе CAP
PS	- 1 - принадлежность достижения предварительного выбора

CCNT - управляющее слово счетчика

Перечень сигналов сбоя

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 - счетчик не работает
 1 - счетчик работает

RES 1 - повторный запуск счетчика и его сброс в нулевое положение

SET 1 - настройка счетчика на величину переменной *SET*

FC 0 - свободный ход счетчика
 1 - сброс счетчика в нулевое положение при достижении переменной *SET*

NI 1 - разрешение ввода CLR

MD 1 - разрешение ввода CAP

FMD 0 - сбросить счетчик от ввода CAP
 1 - захватить актуальную величину счетчика до переменной *BALB* от ввода CAP

Измерение длины импульса

Объект счетчика позволяет измерять длину импульса на любой из четырех вводов DI0 - DI3. Этот режим можно настроить только на первом объекте счетчика. Второй объект должен быть выключен.

В переменной *BALA* измеряется длина продолжительности уровня лог.1, в переменной *BALB* измеряется продолжительность уровня лог.0. Действительность измеренных величин индцирована принадлежностью EB (действительная длина уровня лог.1) и EG (действительная длина уровня лог.0) в слове состояния. Измеренные величины измеряются в микросекундах.

С помощью управляющего слова можно активировать измерение (бит *EN*) и избрать измеряемый ввод (биты *IN0* и *IN1*).

SCNT - слово состояния счетчика

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

EB - 1 - принадлежность действительной длины уровня лог.1
 EG - 1 - принадлежность действительной длины уровня лог.0

CCNT - управляющее слово счетчика

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 - измерение выключено
 1 - измерение активировано

IN1-IN0 - выбор измеренного ввода
 00 - ввод DI0
 01 - ввод DI1

10 - ввод DI2

11 - ввод DI3

Измерение периода и запаздывания фаз

Объект счетчика позволяет измерять период на любом из четырех вводов DI0 - DI3, или запаздывание фаз между вводами DI0 и DI1. Этот режим можно настроить только на первом объекте счетчика. Второй объект должен быть выключен.

В переменной *BALA* измеряется длина периода определена между двумя восходящими гранями избранного вводного сигнала, или величина запаздывания фаз определена между двумя восходящими гранями сигналов DI0 и DI1. Действительность измеренной величины индицирована принадлежностью EB в слове состояния. Измеренные величины измеряются в микросекундах.

С помощью управляющего слова можно активировать измерение (бит *EN*), переключать между измерением периода и запаздывания фаз (бит *MOD*) и избрать измеренный ввод для измерения периода (биту *IN0* и *IN1*).

SCNT - слово состояния счетчика

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

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

EB - 1 - принадлежность действительной измеренной величины

CCNT - управляющее слово счетчика

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 - измерение выключено
1 - измерение активировано

MOD 0 - измерение периода
1 - измерение запаздывания фаз

IN1-IN0 - выбор измеренного ввода для измерения периода
00 - ввод DI0
01 - ввод DI1
10 - ввод DI2
11 - ввод DI3

2.1.3. Модуль CP-1005

Основной модуль CP-1005 состоит из трех частей. Первая часть сама образует центральный процессор с гласным процессором системы, двумя серийными каналами, интерфейсом Ethernet и системной сборной шиной TCL2 для связи с периферийными модулями. Вторая часть состоит из процессора обеспечивающего связь на сборной шине CIB (система Inetis). На системной сборной шине регистрируются под именем MI2-01.

Третья часть – периферийная и состоит из пластины IR-1056 содержащей 6 универсальных ввода, 6 релейных выводы и 2 аналоговые выводы. Вводы DI0 - DI5 могут использоваться в качестве обычных бинарных вводов или в качестве аналоговых вводов AI0 - AI5.

Модуль готовится.

2.2. МОДУЛИ БИНАРНЫХ ВВОДОВ

Эти модули содержат бинарные входы и к основному модулю подключаются с помощью сборных шин TCL2.

2.2.1. Модуль IB-1301

Периферийный модуль IB-1301 содержит 12 бинарных входов 24 В DC. Первые четыре входа DI0 - DI3 могут использоваться в качестве обычных бинарных входов или в качестве входов для счетчиков. Все входы имеют гальваническую развязку. Модуль питается от питательного напряжения 24 В DC, которое не имеет гальваническую развязку от внутренних контуров.

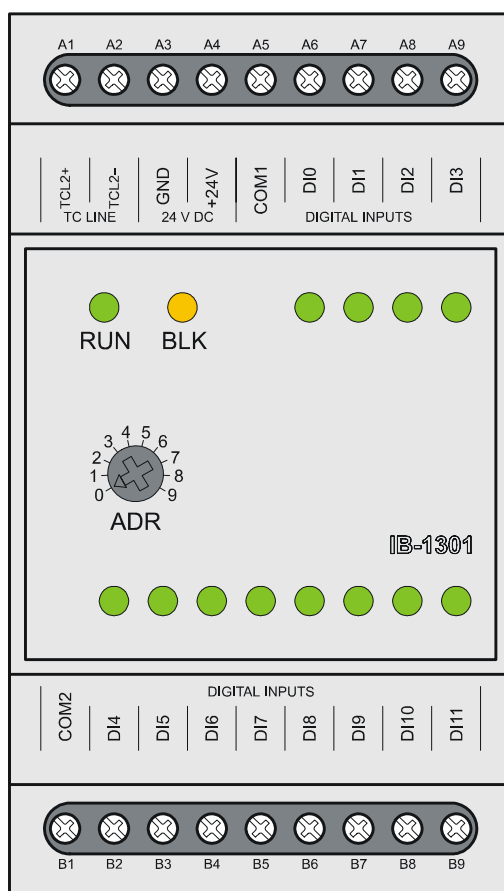


Рис.2.2.1 Периферийный модуль IB-1301

Табл.2.2.1 Основные параметры модуля IB-1301

Тип модуля	IB-1301
Питательное напряжения	тип. 24 В DC
Внутренняя защита	нет
Максимальная подводимая мощность	2,5 Вт
Подключение	болтовые прочные зажимы, макс.2,5 мм ² провода на зажим
Гальваническая развязка питания от внутренних контуров	нет
Количество входов	12
из того выборочные бинарные / для счетчиков	4
Размеры	53 x 90 x 65 мм

2.2.1.1. Бинарные входы

Бинарные входы служат для подключения двухпозиционных сигналов управляемого объекта к PLC. Периферийный модуль IB-1301 содержит 12 бинарных входов DI0 - DI11. Входы имеют гальваническую развязку от внутренних контуров PLC. Возбуждение (сцепление) ввода сигнализируется загоранием соответствующей светодиода. Входы упорядочены до двух групп общим зажимом. В первой группе имеются входы DI0 - DI3, в второй группе потом входы DI4 - DI11. Общий зажим каждой группы может быть как плюс, так и минус. Входы DI0 - DI3 можно кроме того использовать в качестве входов для счетчиков. И в случае использования этих альтернативных функций входы одновременно используются в качестве бинарных.

Входы DI0 - DI3 позволяют включить работу улавливания коротких импульсов. Эта функция продляет избранный уровень вводного сигнала до поворота PLC. Таким образом предотвратим потерю отдельных импульсов на вводе, которая короче продолжительности цикла PLC.

Примечание: Если на одном из входов активирована функция улавливания коротких импульсов, не должен быть одновременно включен объект счетчика, который этот ввод использует. Если возникнет данная ситуация, функция улавливания коротких импульсов автоматически выключена.

Табл.2.2.2 Основные параметры бинарных входов модуля IB-1301

Тип модуля	IB-1301
Количество входов	12
Количество входов в группе	4 + 8
Гальваническая развязка от внутренних контуров	да
Диагностика	сигнализация возбужденного ввода на панели модуля
Общий провод	минус / плюс
Вводные напряжения для лог.0 (UL)	макс.+5 В DC мин. -5 В DC
для лог.1 (UH)	мин. +15 В DC тип. +24 В DC макс.+30 В DC
Вводный ток при лог.1	тип. 10 mA (DI0 - DI3) тип. 5 mA (DI4 - DI11)
Опоздание с лог.0 на лог.1	5 мсек (DI0 - DI3) 5 мсек (DI4 - DI11)
Опоздание с лог.1 на лог.0	5 мсек (DI0 - DI3) 5 мсек (DI4 - DI11)
Минимальная ширина уловленного импульса	50 мсек

Бинарные входы выведены на зажимы в полях DIGITAL INPUTS. На рис.2.2.2 обозначено на схеме подключение выключателей.

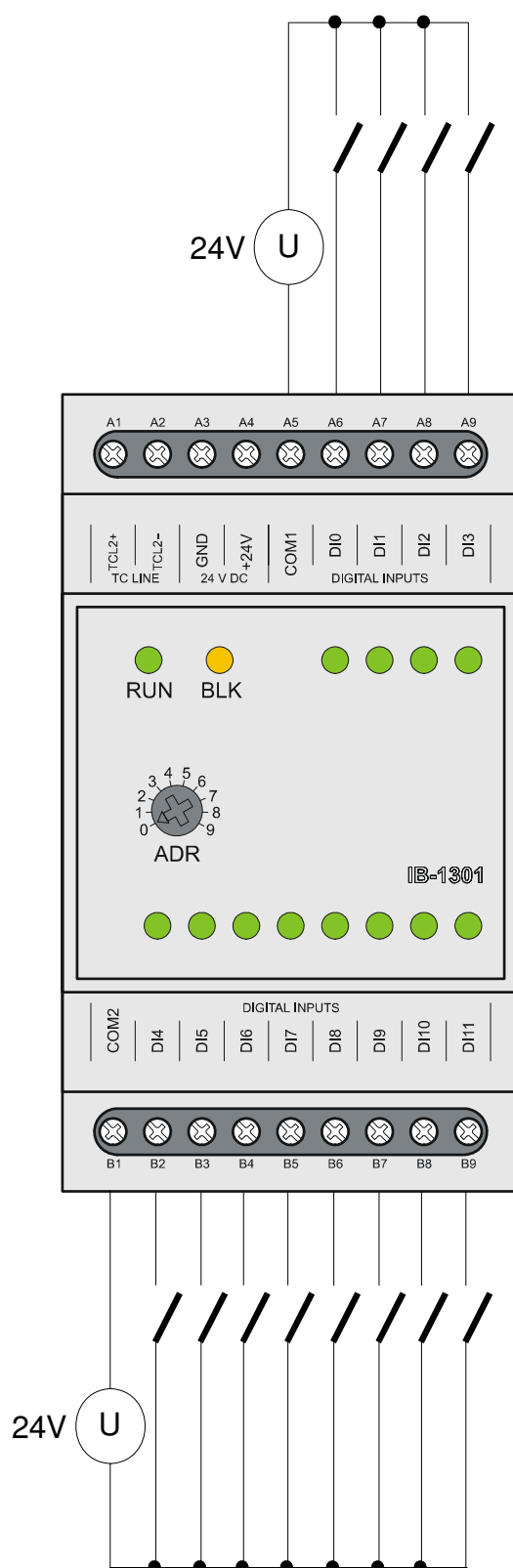


Рис.2.2.2 Пример стандартного подключения включателей к бинарным входам модуля IB-1301

2.2.1.2. Счетчики

Бинарные входы DI0 - DI3 можно использовать в качестве ввода для счетчика. В распоряжении имеются два объекта счетчиков, которые могут работать в нескольких режимах (односторонний счетчик, реверсивный счетчик, основные IRC). Каждый

Перечень сигналов сбоя

объект счетчика стандартно использует два ввода. Первый объект счетчика кроме того позволяет и режимы, которые используют все четыре ввода (счетчик и IRC со сбросом в нулевое положение и улавливанием, измерением длины импульса, измерением периода и запаздывания фаз). В данном случае второй объект счетчика выключен. И при использовании этих альтернативных функций входы DI0 - DI3 одновременно используются в качестве обычных бинарных. Входы выведены на зажимы в верхнем поле DIGITAL INPUTS.

Электрические параметры вводов указаны в табл.2.2.2, параметры времени - в табл.2.2.3. и перечень режимов - в табл.2.2.4.

Табл.2.2.3 Параметры времени вводов счетчиков модуля IB-1301

Тип модуля	IB-1301
Частота на вводе/ разрешение	5 кГц / 1 импульс
Ширина импульса	мин. 50 мсек
Опоздание с лог.0 на лог.1	5 мсек
Опоздание с лог.1 на лог.0	5 мсек
Диапазон регистров	32 битов
	0 - 4 294 967 296

Табл.2.2.4 Перечень режимов счетчиков

Режим счетчика	Объект счетчика 1	Объект счетчика 2
Один односторонний счетчик	DI0 - UP	DI2 - UP
Два односторонние счетчики	DI0 - UP DI1 - UPB	DI2 - UP DI3 - UPB
Реверсивный счетчик	DI0 - UP DI1 - DOBTN	DI2 - UP DI3 - DOBTN
Счетчик с управлением направления	DI0 - CLK DI1 - DIR	DI2 - CLK DI3 - DIR
Основные IRC	DI0 - B DI1 - G	DI2 - B DI3 - G
Реверсивный счетчик со сбросом в нулевое положение и захватом	DI0 - UP DI1 - DOBTN DI2 - CLR DI3 - CAP	-
Счетчик с управлением направления со сбросом в нулевое положение и захватом	DI0 - CLK DI1 - DIR DI2 - CLR DI3 - CAP	-
IRC со сбросом в нулевое положение и захватом	DI0 - B DI1 - G DI2 - NI DI3 - MD	-
Измерение длины импульса	во время работы на выбор вводе DI0 - DI3	-
Измерение периода и запаздывания фаз (обе функции переключаются в рабочем состоянии)	период: во время работы на выбор ввод DI0 - DI3 запаздывание фаз:	-

Перечень сокращений отдельных сигналов:

- UP - ввод импульсов для инкрементации счетчиков
- UPB - ввод импульсов для инкрементации счетчика В
- DOBTN - ввод импульсов для декрементации счетчиков
- CLK - ввод импульсов для счетчика
- DIR - направление счетчика
- CLR - сброс в нулевое положение счетчика
- CAP - захват величины счетчика
- B - первый оттиск IRC
- G - тип оттиска IRC
- NI - нулевой импульс IRC
- MD - измерительный наконечник

Как это следует из табл.2.2.4, оба объекта счетчиков могут быть настроены в различной комбинации режимов, если первый объект использует только входы DI0 и DI1 (первых 5 режимов). Если первый объект использует все входы DI0 - DI3, второй объект отключен.

В зависимости от конфигурации имеем в распоряжении 4 простых односторонних счетчика, или 2 простых реверсивных счетчика / IRC или 1 счетчик / IRC включая сброс в нулевое положение и улавливание.

Функции отдельных режимов описаны в гл.2.1.2.5. Входы счетчиков подключаются как в качестве обычных вводов согласно рис.2.2.2. На рис.2.2.3 и рис.2.2.4 указаны примеры подключения датчиков положения IRC.

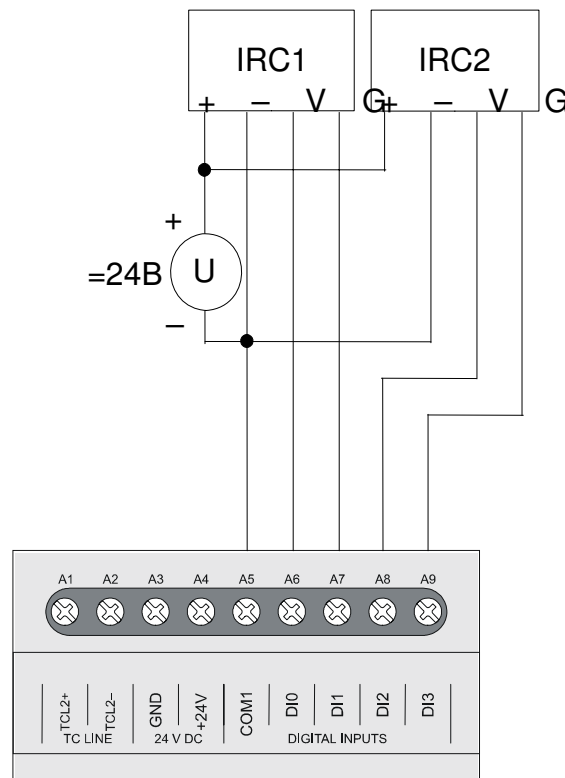


Рис.2.2.3 Пример подключения двух датчиков положения IRC

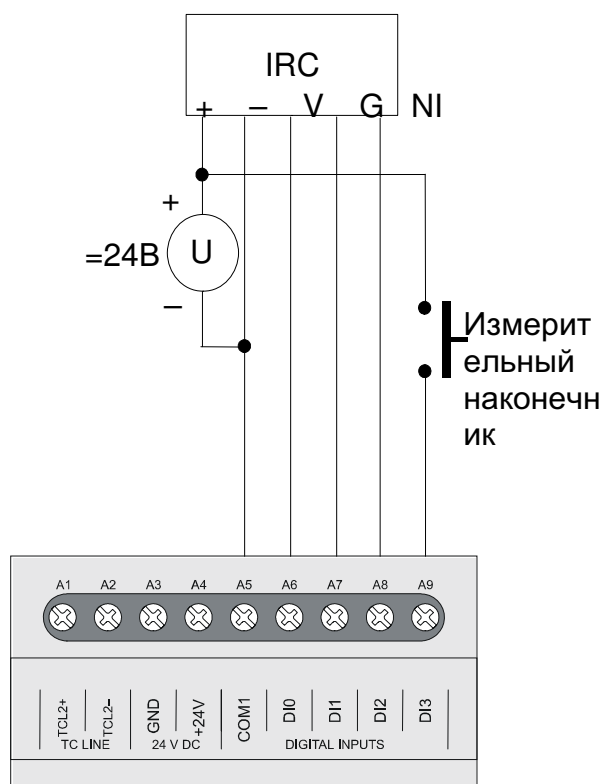


Рис.2.2.4 Пример полного подключения датчика положения IRC

2.2.1.3 Данные предоставляемые модулем IB-1301

Периферийный модуль IB-1301 предоставляет информации о вводах. Структура данных изображена на панели *Настройка В/В* в среде Mosaic (рис.2.2.5) (икона

Статьям структуры приделены символические имена, которые всегда начинаются знаками *r1_px_*, где *x* - номер соответствующего наставленного адреса на поворотном переключателе. В колонках *Полная запись* указано всегда конкретное символическое имя для данной статьи. Если мы хотим воспользоваться данными в пользовательской программе, воспользуемся символическим именем или в колонке *Альтернативное имя* запишем свое символическое имя, которые потом можем использовать. Ни в коем случае не используйте абсолютные операнды, так как после нового перевода пользовательской программы они могут измениться.

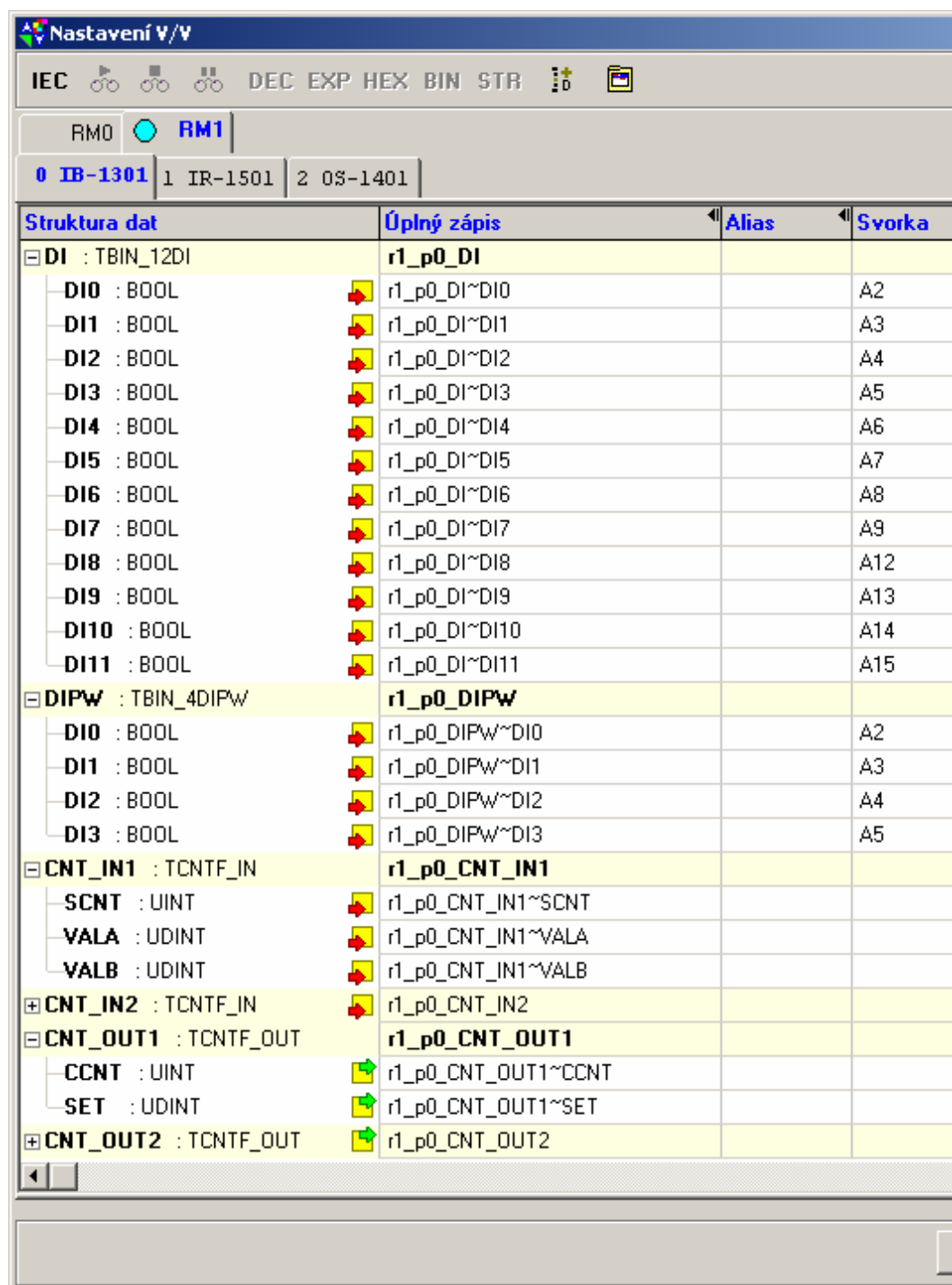


Рис.2.2.5 Структура данных модуля IB-1301

Вводные данные

DI - бинарные величины вводов (16x тип bool)

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

DI0 - DI3 - бинарные вводы используются и для счетчика

DI4 - DI11 - стандартные бинарные вводы

Перечень сигналов сбоя

DIP - бинарные величины вводов с детекцией коротких импульсов (16x тип bool)

	0	0	0	0	DIP3	DIP2	DIP1	DIP0
бит	.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0
	0	0	0	0	0	0	0	0
бит	.15	.14	.13	.12	.11	.10	.9	.8

DIP0 - DIP3 - величины вводов DI0 - DI3 с искусственным продлением избранного уровня до оборота (детектирование коротких импульсов)

CNT_IN1 - объект вводов счетчика 1 (структура *TCNTF_IN*)

CNT_IN1~SCNT - слово состояния счетчика 1 (16x тип bool)

	0	0	0	EPS	EMD	ENI	EG	EB
бит	.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0
	0	0	0	EPSB	0	0	0	EBB
бит	.15	.14	.13	.12	.11	.10	.9	.8

EB - 1 - принадлежность активной грани на DI0 (в зависимости от режима)

EG - 1 - принадлежность активной грани на DI1 (в зависимости от режима)

ENI - 1 - принадлежность активной грани на DI2 (в зависимости от режима)

EMD - 1 - принадлежность активной грани на DI3 (в зависимости от режима)

EPS - 1 - принадлежность достижения предварительного выбора

EBB - 1 - принадлежность активной грани на DI1 (счетчик B)

EPSB - 1 - принадлежность достижения предварительного выбора (счетчик B)

CNT_IN1~BALA - первые вводные величины - интерпретация в зависимости от режима счетчика (тип uint)

- величина счетчика 1 (счетчик и IRC)

- продолжительность, где ввод в состояние лог.1 (измерение длины импульса)

- период или запаздывание фаз (измерение периода)

CNT_IN1~BALB - тип вводных величин - интерпретация в зависимости от режима счетчика (тип uint)

- величина счетчика 1B (пара счетчиков)

- захваченная величина (счетчик и IRC с захватом и сбросом в нулевое положение)

- продолжительность, где ввод в состояние лог.0 (измерение длины импульса)

CNT_IN2 - объект вводов счетчика 2 (структура *TCNTF_IN*)

CNT_IN2~SCNT - слово состояния счетчика 2 (16x тип bool)

	0	0	0	EPS	0	0	EG	EB
бит	.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0
	0	0	0	EPSB	0	0	0	EBB

<i>bit</i>	.15	.14	.13	.12	.11	.10	.9	.8
EB	- 1 - принадлежность активной грани на DI2 (в зависимости от режима)							
EG	- 1 - принадлежность активной грани на DI3 (в зависимости от режима)							
EPS	- 1 - принадлежность достижения предварительного выбора							
EBB	- 1 - принадлежность активной грани на DI3 (счетчик B)							
EPSB	- 1 - принадлежность достижения предварительного выбора (счетчик B)							

CNT_IN2~BALA - величина счетчика 2 (тип uint)

CNT_IN2~BALB - величина счетчика 2B (пара счетчиков - тип uint)

Данные на выводе

CNT_OUT1 - объект выводов счетчика 1 (структура *TCNTF_OUT*)

CNT_OUT1~CCNT - управляющее слово счетчика 1 (16x тип bool)

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

- EN - 0 - счетчик 1 не работает
1 - счетчик 1 работает
- RES - 1 - повторный запуск счетчика 1 и его сброс в нулевое положение
- SET - 1 - настройка счетчика 1 на величину *SET*
- FC - 0 - свободный ход счетчика 1
1 - сбросить счетчик 1 от достижения величины *SET*
- NI - 1 - разрешение улавливания сигнала NI
- MD - 1 - разрешение улавливания сигнала MD
- FMD - 0 - сбросить счетчик 1 от сигнала MD
1 - уловить актуальную величину счетчика 1 до *BALB* от сигнала MD
- ENB - 0 - счетчик 1B не работает
1 - счетчик 1B работает
- RESB - 1 - повторный запуск счетчика 1B и его сброс в нулевое положение
- SETB - 1 - настройка счетчика 1B на величину *SET*
- FCB - 0 - свободный ход счетчика 1B
1 - сбросить счетчик 1B от достижения величины *SET*
- MOD - 0 - измерение периода
1 - измерение запаздывания фаз
- IN1-IN0 - выбор измеренного ввода для измерения длины импульса или периода
00 - ввод DI0
01 - ввод DI1
10 - ввод DI2
11 - ввод DI3

CNT_OUT1~SET - предварительный выбор счетчика 1

CNT_OUT2 - объект выводов счетчика 2 (структура *TCNTF_OUT*)

CNT_OUT2~CCNT - управляющее слово счетчика 2 (16х тип bool)

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

EN - 0 - счетчик 2 не работает

1 - счетчик 2 работает

RES - 1 - повторный запуск счетчика 2 и его сброс в нулевое положение

SET - 1 - настройка счетчика 2 на величину *SET*

FC - 0 - свободный ход счетчика 2

1 - сбросить счетчик 2 от достижения величины *SET*

ENB - 0 - счетчик 2В не работает

1 - счетчик 2В работает

RESB - 1 - повторный запуск счетчика 2В и его сброс в нулевое положение

SETB - 1 - настройка счетчика 2В на величину *SET2*

FCB - 0 - свободный ход счетчика 2В

1 - сбросить счетчик 2В от достижения величины *SET2*

CNT_OUT2~SET - предварительный выбор счетчика 2

Поведение отдельных объектов данных описано в последующей главе.

2.2.1.4 Инициализация и поведение отдельных объектов модуля, содержащих данные IB-1301

Периферийный модуль IB-1301 содержит блок бинарных вводов и два объекта счетчиков.

Панель для настройка параметров модуля откроем в Менеджере проекта в узле *ТО / Конфигурация ТО* (рис.2.2.6). В статье *Внешний I/O модуль* на соответствующей строке щелкните мышью на икону .

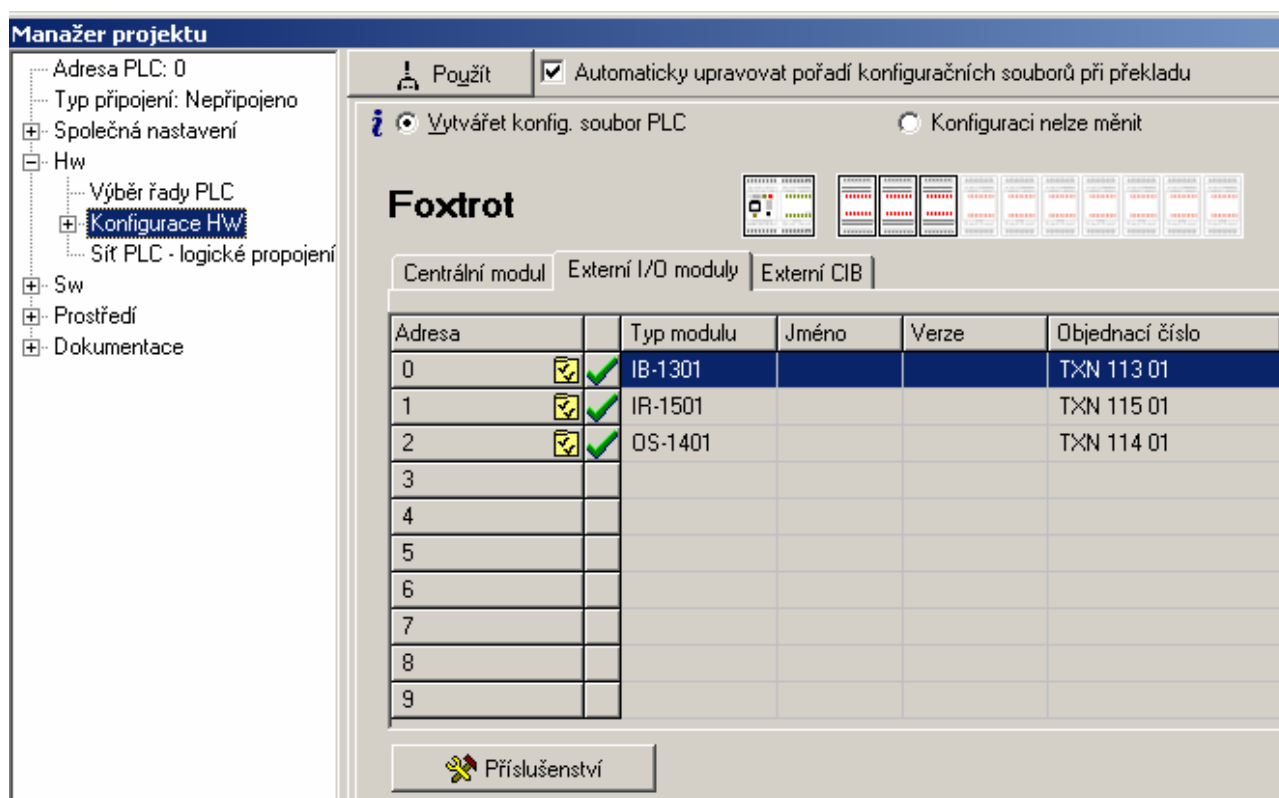


Рис.2.2.6 Конфигурация периферийных модулей

Бинарные входы

Состояние бинарных вводов характеризует переменная *DI*. Состояние всех двенадцати вводов действительно и в случаях, когда вводы используются для альтернативных функций (улавливание коротких импульсов или вводов для счетчиков).

Конфигурация бинарных вводов находится в статье *Бинарные IO* (рис.2.2.7). Зачеркиванием выбора *Включение переноса бин. вводов DI0 - DI7* позволим передачу актуальных состояний первым восьми вводам в память-блокнот PLC. Зачеркиванием выбора *Включение переноса бин. вводов DI8 - DI11* позволим перенос актуальных состояний оставшихся четырех вводов в память-блокнот PLC. Если эти выборы не зачеркнуты, соответствующие величины не переносятся и в памяти-блокноте PLC не появятся.

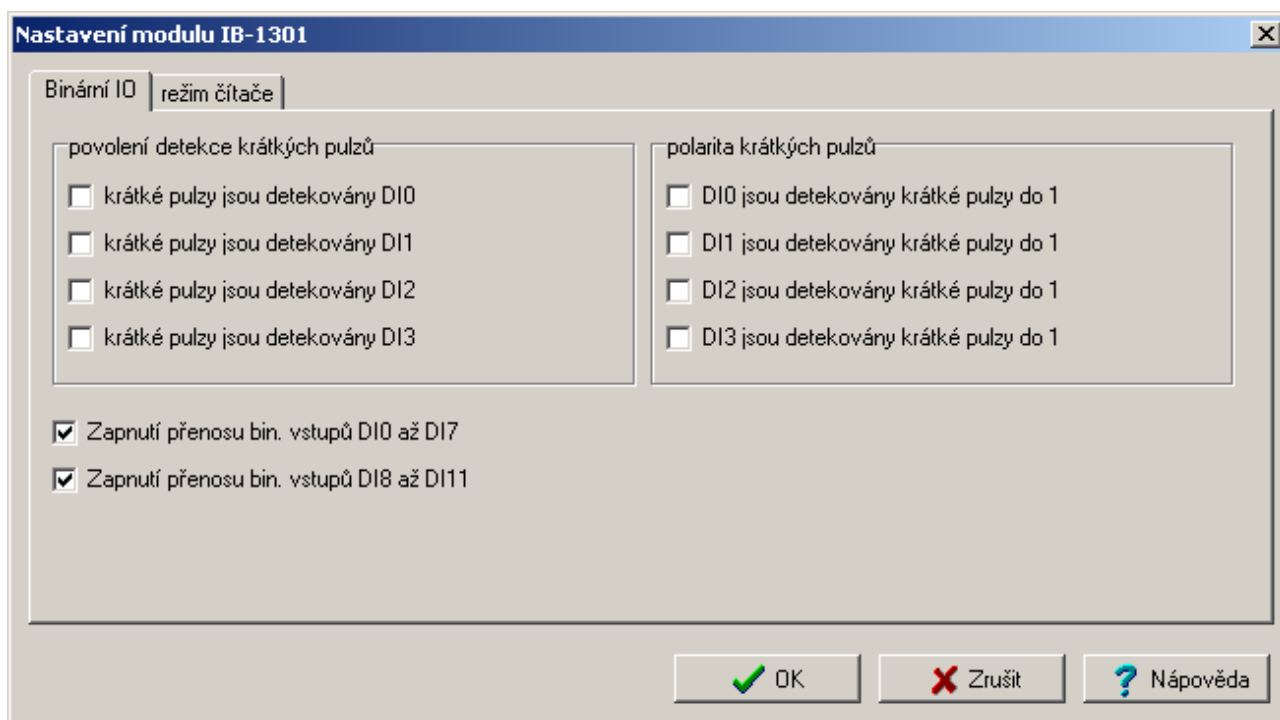


Рис.2.2.7 Конфигурация бинарных вводов

На вводах DI0 - DI3 можно включить работу улавливания коротких импульсов для каждого ввода отдельно. Зачеркиванием выбора *Короткие импульсы детектированы* активируем работу захвата короткого импульса для соответствующего ввода. Если зачеркнут выбор *Детектирование коротких импульсов до 1* соответствующего ввода, активирована функция захват короткого импульса до лог.1, в противном случае активирована функция захвата короткого импульса до лог.0. Если некоторый из выборов недоступен, это означает, что соответствующий ввод занят функцией счетчика.

Если имеется вводный сигнал, который находятся преимущественно в состоянии лог.1 и появляются на нем импульсы до лог.0, которые короче самых длинных возможных продолжительностей цикла PLC, то может происходить потеря данных импульсов, так как в PLC стандартно переносится только состояние вводов в момент прохождения центральным процессором поворотом цикла. При включении детекции коротких импульсов для состояние лог.0, на соответствующем вводе детектируются его изменения. Если на вводе появится в течение цикла величина лог.0, запишется в памяти модуля до ближайшего переноса данных в центральный процессор, несмотря на то, что на вводе уже опять в момент переноса данных имеется величина лог.1.

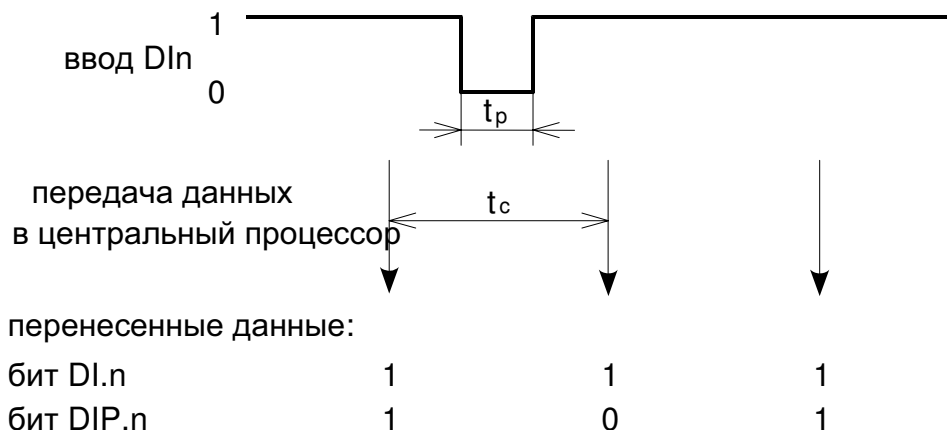


Рис.2.2.8 Функции детектирования коротких импульсов в лог.0
 t_p - ширина импульса, t_c = продолжительность цикла PLC

То же самое касается вводных сигналов, которые имеются преимущественно в состоянии лог.0 и появляются на нем короткие импульсы в лог.1. Включим детекцию коротких импульсов для состояния лог.1 и кратковременная величина лог.1 на вводе продлена до продолжительности оборота цикла.

Состояние вводов с включенной детекцией коротких импульсов содержит переменную DIP.

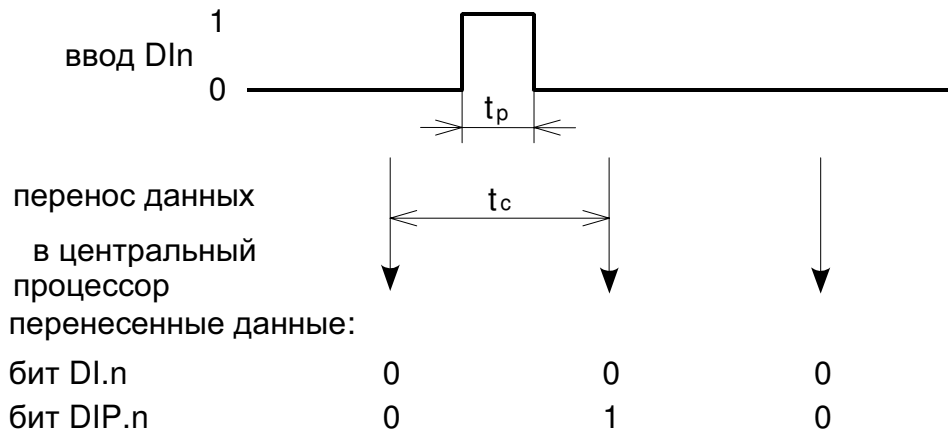


Рис.2.2.9 Функция детектирования коротких импульсов в лог.1
 t_p - ширина импульса, t_c = продолжительность цикла PLC

Счетчики

Модуль IB-1301 содержит два объекта счетчиков, которые используют входы DI0 - DI3 и их можно настроить на несколькими режимов работы. Эти режимы можно в принципе разделить на две группы. Первую группу представляют режимы использующие всегда два ввода. Первый объект счетчика использует входы DI0 и DI1, второй объект счетчика использует входы DI2 и DI3. Оба объекта счетчиков могут быть настроены в любом режиме из данной группы, каждый может работать в другом режиме.

Группа основных режимов объектов счетчиков образует следующие режимы:

- ◆ Без счетчика
- ◆ Один односторонний счетчик
- ◆ Два односторонних счетчика
- ◆ Реверсивный счетчик
- ◆ Счетчик с управлением направления
- ◆ Основные IRC

Второй группой режимов объектов счетчиков образуют следующие режимы:

- ◆ Реверсивный счетчик со сбросом в нулевое положение и захватом
- ◆ Счетчик с управлением направления со сбросом в нулевое положение и захватом
- ◆ IRC со сбросом в нулевое положение и захватом
- ◆ Измерение длины импульса
- ◆ Измерение периода и запаздывания фаз

Эти режимы используют все четыре ввода DI0 - DI3 и их можно настроить только в первом объекте счетчика. Второй объект всегда выключен. Конфигурация счетчиков находится в статье *Режим счетчика* (рис.2.2.10).

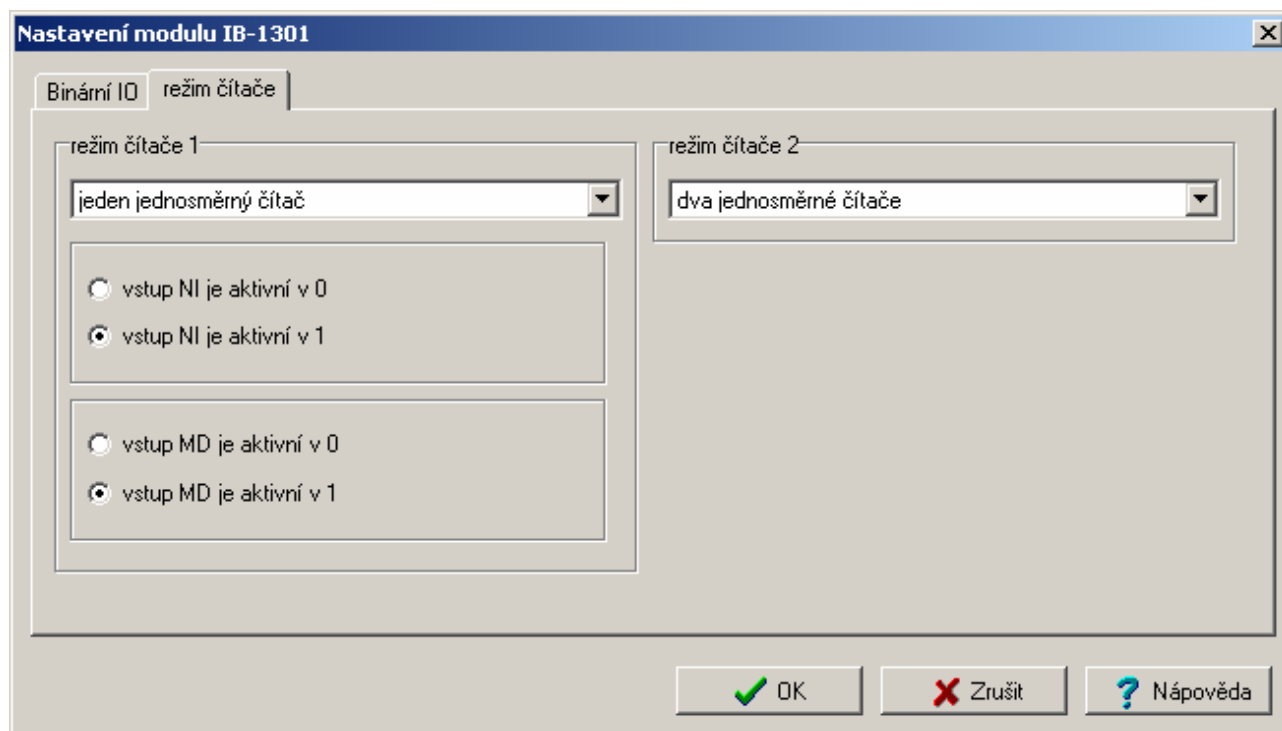


Рис.2.2.10 Конфигурация счетчиков

Для режима счетчиков второй группы можно настроить полярность сигналов NI и MD. Если включим выбор *ввод NI активный в 1*, в качестве переднего торца будет брать переход сигнала из состояния 0 в состояние 1. Если включим выбор *ввод NI активный в 0*, в качестве переднего торца будет приниматься переход сигнала из состояния 1 в состояние 0. То же самое касается сигнала MD.

Отдельные режимы объектов счетчиков идентичны модулю CP-1004 и подробно описаны в гл.2.1.2.6.

2.3. МОДУЛИ БИНАРНЫХ ВЫВОДОВ

Эти модули содержат бинарные выходы и к основному модулю подключаются с помощью сборных шин TCL2.

2.3.1. Модуль OS-1401

Периферийный модуль OS-1401 содержит 12 бинарных выводов 24 В DC. Все выходы имеют гальваническую развязку. Модуль питается от питательного напряжения 24 В DC, которое не имеет гальваническую развязку от внутренних контуров.

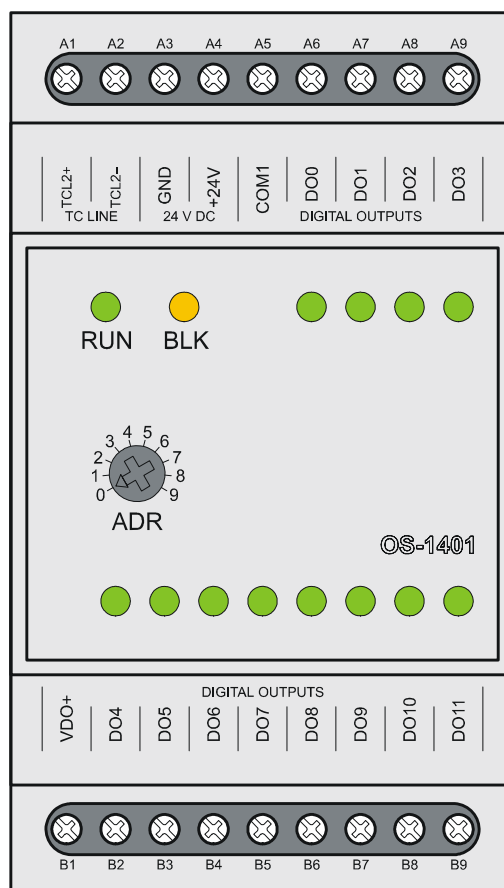


Рис.2.3.1 Периферийный модуль OS-1401

Табл.2.3.1 Основные параметры модуля OS-1401

Тип модуля	OS-1401
Питательное напряжения	тип. 24 В DC
Внутренняя защита	нет
Максимальная подводимая мощность	2,5 Вт
Подключение	болтовые прочные зажимы, макс.2,5 мм ² провода на зажим
Гальваническая развязка питания от внутренних контуров	нет
Количество выводов	12
Размеры	53 x 90 x 65 мм

2.3.1.1. Бинарные выводы

Бинарные выводы служат для управления двухпозиционными исполнительными и сигнализационными элементами управляемого объекта питаемого постоянным напряжением 24 В. Периферийный модуль OS-1401 содержит 12 бинарных выводов DO0 - DO11. Выводы DO0 - DO3 позволяют включать токовую нагрузку до 2 А каждый (совместно макс.4,4 А). Выводы DO4 - DO11 позволяют включать токовую нагрузку до 0,5 А каждый. Выводы имеют гальваническую развязку от внутренних контуров PLC. Возбуждение (сцепление) вывода сигнализируется загоранием соответствующего светодиода. Выводы упорядочены в одну группу с общим зажимом. Общий зажим группы имеет полярность плюс.

Табл.2.3.2 Основные параметры бинарных выводов модуля OS-1401

Тип модуля	OS-1401
Количество выводов	12
Количество выводов в группе	12
Гальваническая развязка от внутренних контуров	да
Диагностика	сигнализация возбужденного ввода на панели модуля
Тип выводов	транзисторный вывод
Общий провод	плюс
Напряжение включения	9,6 - 28,8 В DC
Коммутационный ток	макс.2 А (DO0 - DO3) макс.0,5 А (DO4 - DO11)
Общий ток зажима	макс.4,4 А (сумма DO0 - DO3) макс.9 А (сумма DO0 - DO11)
Остаточный ток при разъединении	макс. 300 мкА
Продолжительность сцепления	макс.400 мксек
Продолжительность разъединения	макс.400 мксек
Защита от короткого замыкания	да
Ограничение начального пикового тока	тип. 7,5 А
Продолжительность отключения начального пикового тока	тип. 4 мсек
Ограничение тока короткого замыкания	тип. 4 А
Защита от реверса	да*
Обработка индуктивной нагрузки	внешнее RC элемент, варистор, диод

* Контур приводится в пассивное состояние, нагрузка будет сцеплена, ток будет проходить через предохранительный диод контуров.

Бинарные выводы выведены на зажимы в полях DIGITAL OUTPUTS. На рис.2.3.2 изображена схема подключения нагрузки питаемой от независимых источников.

Выводы реализуются полупроводниковыми выключателями с внутренней защитой от токовой и температурной перегрузки. Для повышения устойчивости и срока службы при сцеплении индуктивной нагрузки необходимо обработать сцепляемую нагрузку соответствующими противопомеховыми элементами. Питание 24 В DC подсоединенное к зажимам BDO+ и COM1 необходимо для правильной работы выходных выключателей!

Принцип различных способов обработки индуктивной нагрузки, приспособлений для проекта RC противопомеховых элементов, перечень комплектов противопомеховых элементов поставляемых производителем PLC и прочие

рекомендации указаны в документации Руководство для проектирования программируемых автоматов TECOMAT FOXTROT TXB 004 11.01.

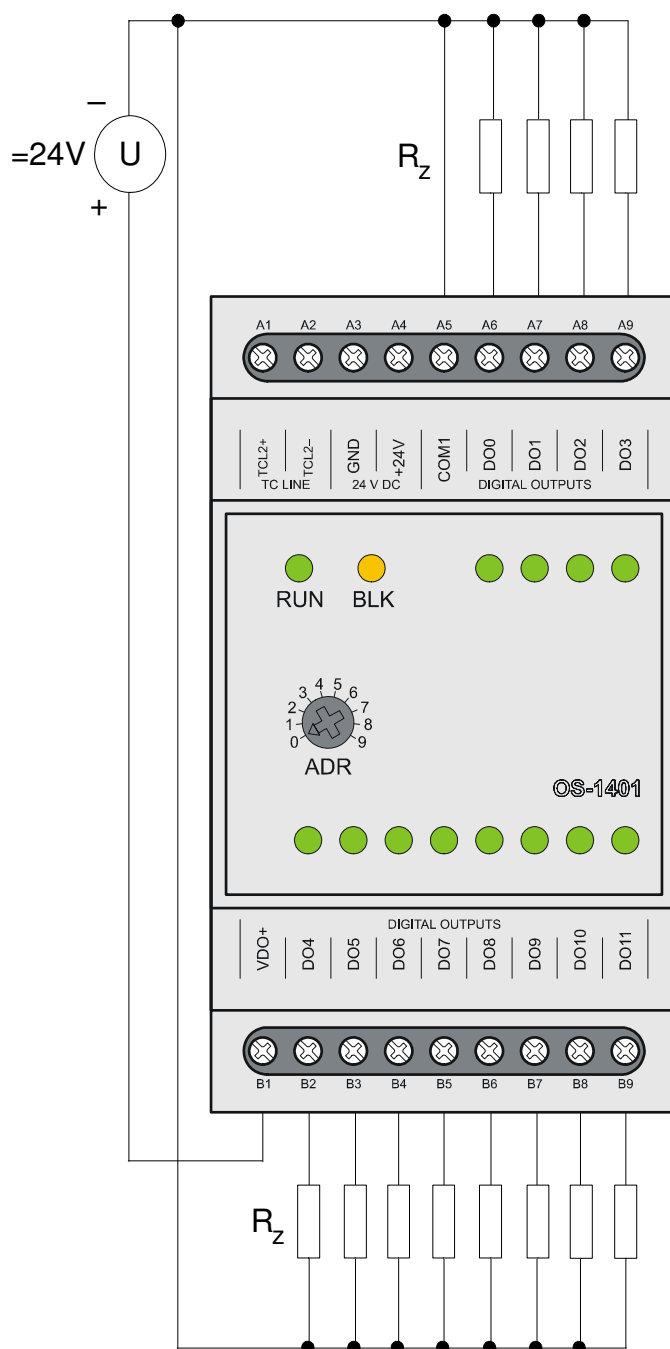


Рис.2.3.2 Пример стандартного подключения нагрузки к бинарным выводам модуля OS-1401

2.3.1.2 Данные предоставляемые модулем OS-1401

Периферийный модуль OS-1401 предоставляет информации о выводах. Структура данных видна на панели *Настройка В/В* в среде Mosaic (рис.2.3.3) (икона .

Статьи структуры имеют приделенные символические имена, которые всегда начинаются знаками *r1_px_*, где *x* - номер соответствующего наставленного адреса на поворотном переключателе. В колонке *Полная запись* всегда указано конкретное

символическое имя для данной статьи. Если мы хотим использовать данные в пользовательской программе, воспользуемся данным символическим именем или же в колонке *Альтернативное имя* запишем свое символическое имя, которое потом можем использовать. Ни в коем случае не используем абсолютные операнды, так как после нового перевода пользовательской программы они могут измениться.

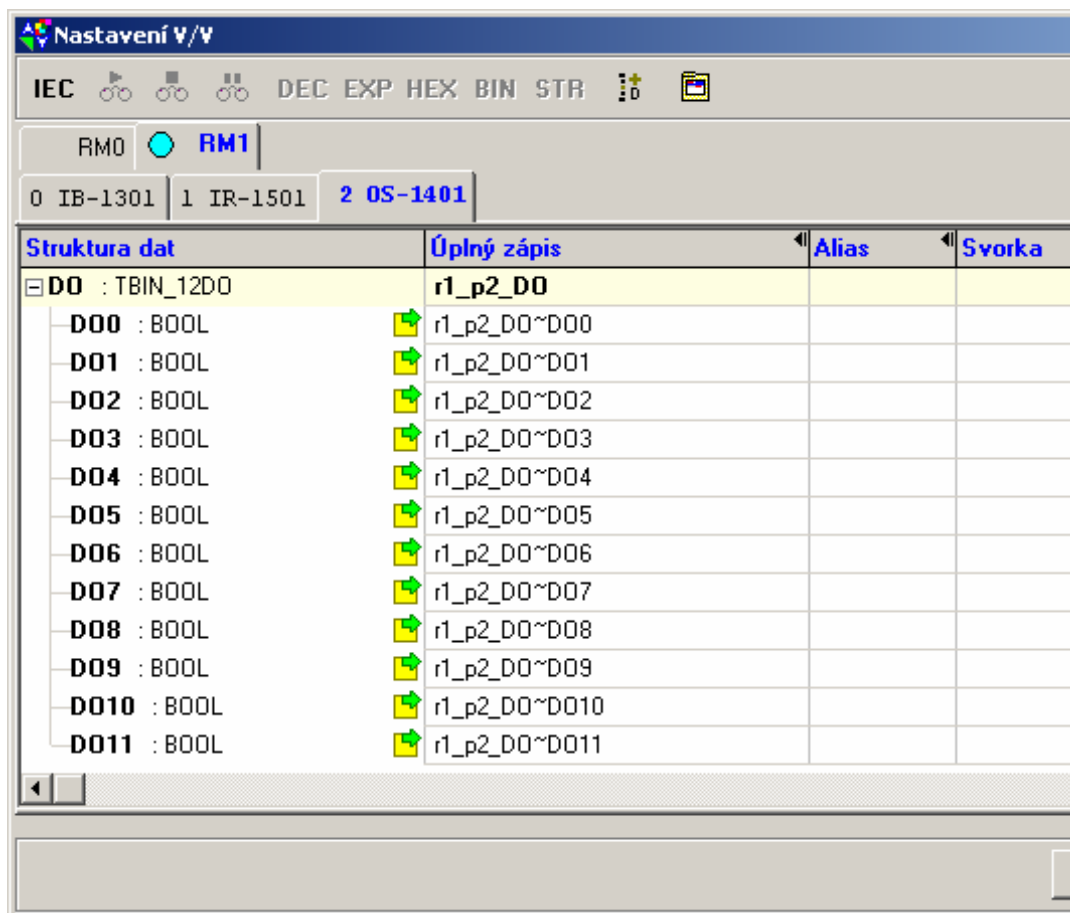


Рис.2.3.3 Структура данных модуля OS-1401

Данные на выводе

DO - бинарные величины выводов (16x тип bool)

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

DO0 - DO11 - бинарные выводы

Поведение отдельных объектов с данными описано в следующей главе.

2.3.1.3 Инициализация и поведение отдельных объектов модуля, содержащих данные OS-1401

Периферийный модуль OS-1401 содержит блок бинарных выводов.

Панель для настройки параметров модуля откроем в Менеджере проекта в узле *ТО / Конфигурация ТО* (рис.2.3.4). В статье *Внешний I/O модуль* на соответствующей строке щелкните мышью на икону .

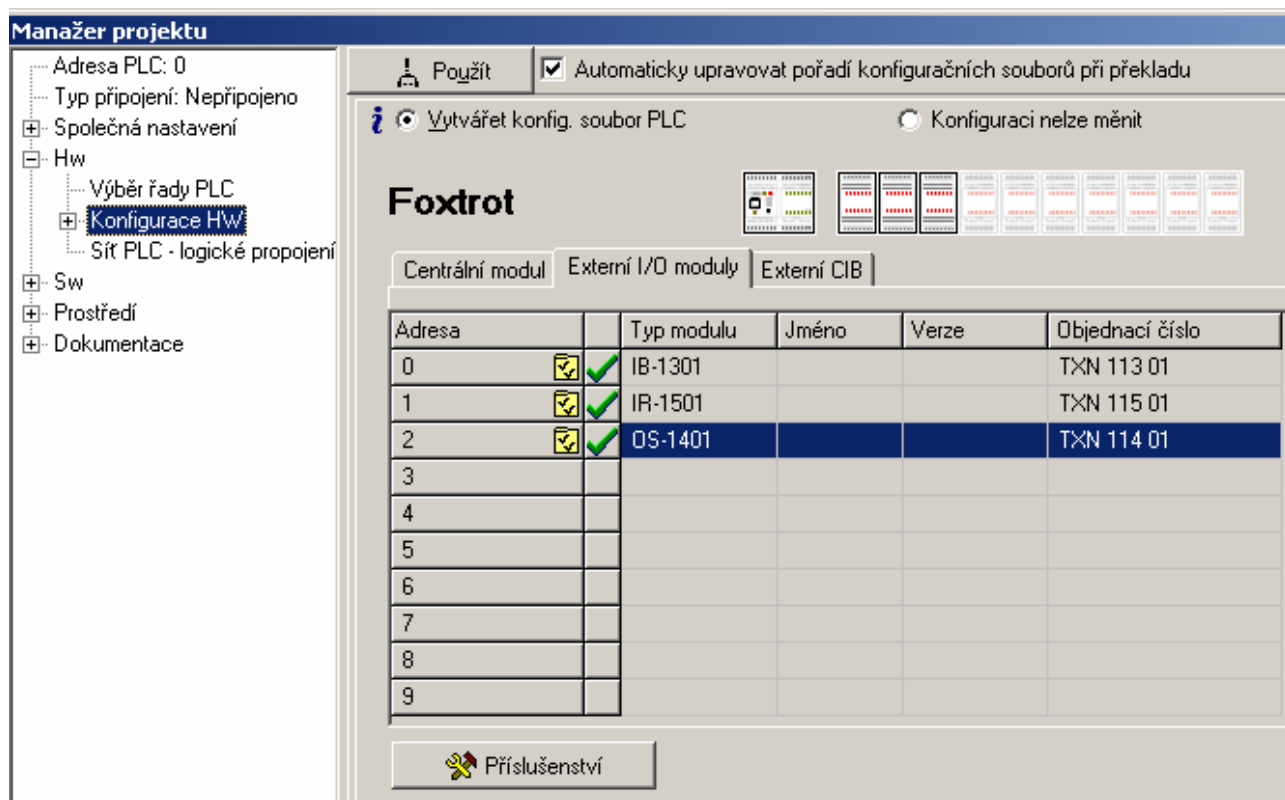


Рис.2.3.4 Конфигурация периферийных модулей

Бинарные выводы

Состояние бинарных выводов отражает переменная *DO*. Конфигурация бинарных выводов находятся в статье *Бинарные IO* (рис.2.3.5). Зачеркиванием выбора *Включение переноса бин. выводов DO0 - DO7* позволим перенос актуальных состояний первых восьми выводов в память-блокнот PLC. Зачеркиванием выбора *Включении переноса бин. выводов DO8 - DO11* позволим перенос актуальных состояний оставшихся четырех выводов в память-блокнота PLC. Если данные статьи не зачеркнуты, соответствующие величины не переносятся и соответствующие выводы невозможно настроить.

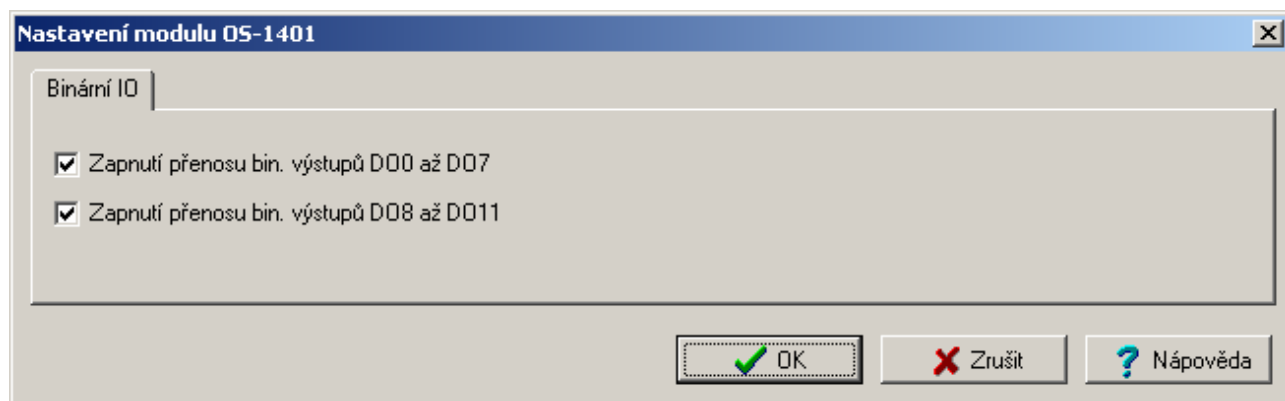


Рис.2.3.5 Конфигурация бинарных выводов

2.4. КОМБИНИРОВАННЫЕ МОДУЛИ БИНАРНЫХ ВВОДОВ И ВЫВОДОВ

Эти модули содержат бинарные входы и выходы и к основному модулю подключаются с помощью сборных шин TCL2.

2.4.1. Модуль IR-1501

Периферийный модуль IR-1501 содержит 4 бинарных ввода 24 В DC и 8 релейных выводов. Входы могут использоваться в качестве обычных бинарных входов или в качестве входов для счетчиков. Все входы и выходы имеют гальваническую развязку. Модуль питается из питательного напряжения 24 В DC, которое не имеет гальваническую развязку от внутренних контуров.

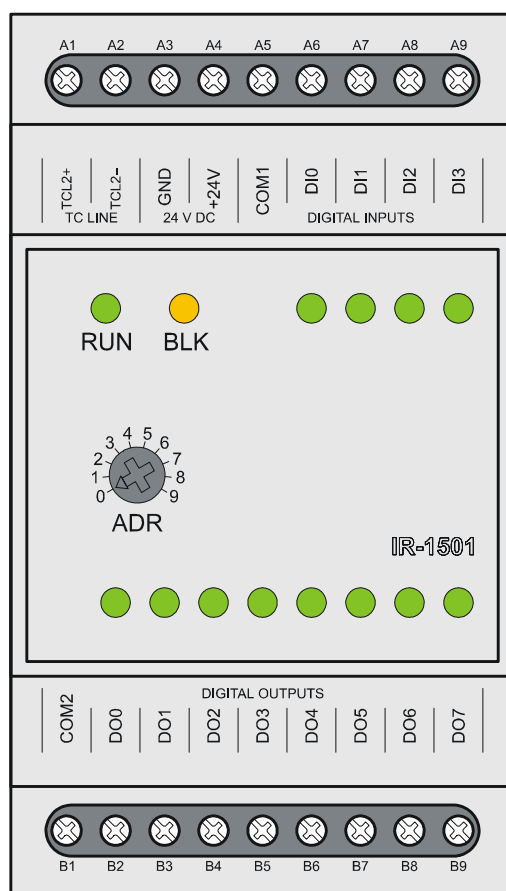


Рис.2.4.1 Периферийный модуль IR-1501

Табл.2.4.1 Основные параметры модуля IR-1501

Тип модуля	IR-1501
Питательное напряжение	тип. 24 В DC
Внутренняя защита	нет
Максимальная подводимая мощность	2,5 Вт
Подключение	болтовые прочные зажимы, макс.2,5 мм ² провод на зажим
Гальваническая развязка питания от внутренних контуров	нет
Количество входов	4
Количество выводов	8
Размеры	53 x 90 x 65 мм

2.4.1.1. Бинарные входы

Бинарные входы служат к подключению двухпозиционных сигналов управляемого объекта к PLC. Периферийный модуль IR-1501 содержит 4 бинарных входа DI0 - DI3. Входы имеют гальваническую развязку от внутренних контуров PLC. Возбуждения (сцепления) входа сигнализируется загоранием соответствующего светодиода. Входы упорядочены в группы с общим зажимом. Общий зажим каждой группы может быть как плюс, так и минус. Входы можно кроме того использовать в качестве ввода для счетчика. И в случае использования этих альтернативных функций входы одновременно используются в качестве бинарных.

Входы позволяют включить работу улавливания коротких импульсов. Эта функция продляет избранную уровень вводного сигнала до поворота PLC. Таким образом обеспечиваем предотвращение потерь отдельных импульсов на вводе, который короче, чем продолжительность цикла PLC.

Примечание: Если на одном из вводов активирована функция улавливания коротких импульсов, не должен быть одновременно включен объект счетчика, который этот ввод использует. Если произойдет данная ситуация, функция улавливания коротких импульсов автоматически выключена.

Табл.2.4.2 Основные параметры бинарных входов модуля IR-1501

Тип модуля	IR-1501
Количество входов	4
Количество входов в группе	4
Гальваническая развязка от внутренних контуров	да
Диагностика	сигнализация возбужденного входа на панели модуля
Общий провод	минус / плюс
Вводные напряжения для лог.0 (UL)	макс.+5 В DC мин. –5 В DC
для лог.1 (UH)	мин. +15 В DC тип. +24 В DC макс.+30 В DC
Вводные ток при лог.1	тип. 10 мА
Опоздание с лог.0 на лог.1	5 мксек
Опоздание с лог.1 на лог.0	5 мксек
Минимальная ширина уловленного импульса	50 мксек

Бинарные входы выведены на зажимы в поле DIGITAL INPUTS. На рис.2.4.2 указана схема подключения включателей.

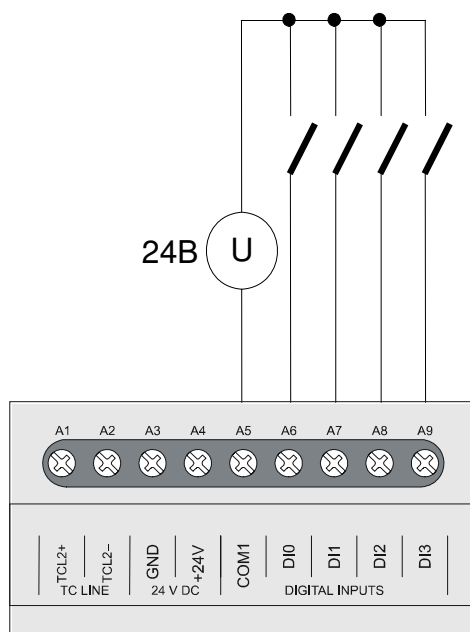


Рис.2.4.2 Пример стандартного подключения выключателей к бинарным входам модуля IR-1501

2.4.1.2. Релейные выводы

Релейные выводы служат для управления двухпозиционных исполнительных и сигнализационных элементов управляемого объекта питаемых переменным или постоянным напряжением до 250 В. Выводы реализуются коммутационным контактом без напряжения реле выведенным в группе с одним общим зажимом. Периферийный модуль IR-1501 содержит 8 релейных выводов DO0 - DO7 организованных в группе с общим зажимом. Выводы имеют гальваническую развязку от внутренних контуров PLC. Возбуждение (сцепление) вывода сигнализируется загоранием соответствующих светодиодов.

Контакты реле бинарных выводов выведены на зажимы в поле DIGITAL OUTPUTS. На рис.2.4.3 указано схематическое подключение нагрузки питания из независимых источников. Защита от перегрузки и короткого замыкания проводится предохранителями отдельно для каждого вывода или же для целой группы. Номинальный ток и тип предохранителя выбирается в зависимости от нагрузки и характера нагрузки с учетом максимального тока и устойчивости к перегрузкам вывода или группы выводов. Например при использовании трубчатых предохранителей с характеристикой плавления Т и F с отключающей способностью 35 А можно при защите отдельных выводов выбрать номинальный ток предохранителя до 3 А, при защите в общем проводе группы номинальный ток предохранителя до 10 А.

Принцип различных способов обработки индуктивной нагрузки, приспособления для проектирования RC противопожарных элементов, перечень комплектов противопожарных элементов поставляемых производителем PLC и прочие рекомендации указаны в документации Руководство для проектирования программируемых автоматов TECOMAT FOXTROT TXB 004 11.01.

Табл.2.4.3 Основные параметры релейных выводов модуля IR-1501

Тип модуля	IR-1501
Количество выводов	8
Количество выводов в группе	8
Гальваническая развязка от внутренних контуров	да
Диагностика	сигнализация возбужденного вывода на панели модуля
Тип выводов	электромеchanическое реле, незащищенный вывод
Тип контакта	коммутационный
Напряжение включения	макс.250 В мин. 5 В
Коммутационный ток	макс.3 А мин. 100 мА
Кратковременная способность к перегрузкам вывода	макс.4 А
Ток общего зажима	макс.10 А
Продолжительность сцепления контакта	тип. 10 мсек
Продолжительность разъединения контакта	тип. 4 мсек
Предельные величины сцепляемой нагрузки для омической нагрузки	макс.3 А при 30 В DC или 230 В AC
для индуктивной нагрузки DC13	макс.3 А при 30 В DC
для индуктивной нагрузки AC15	макс.3 А при 230 В AC
Частота сцепления без нагрузки	макс.300 сцепления / мин.
Частота сцепления с номинальной нагрузкой	макс.20 сцепления / мин.
Механический срок службы	мин. 5 000 000 циклов
Электронный срок службы при максимальной нагрузке	
для омической нагрузки	мин. 100 000 циклов
для индуктивной нагрузки DC13	мин. 100 000 циклов
для индуктивной нагрузки AC15	мин. 100 000 циклов
Защита от короткого замыкания	внешняя
Обработка индуктивной нагрузки	внешняя
	RC элемент, варистор, диод (DC)
Изоляционное напряжение между выводами и внутренними контурами	3750 В AC
между группами выводов	3750 В AC

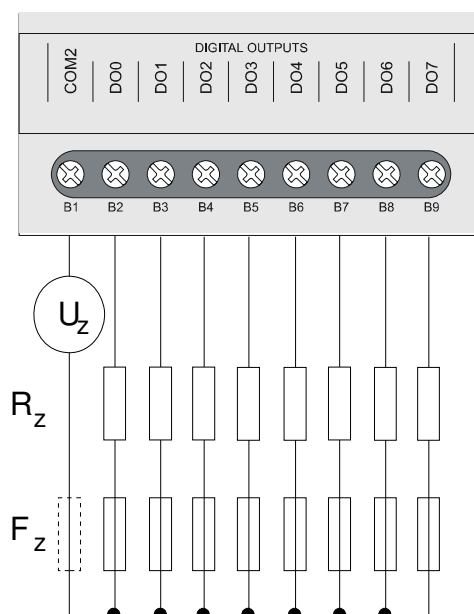


Рис.2.4.3 Пример стандартного подключения нагрузки к релейным выводам модуля IR-1501

2.4.1.3. Счетчики

Бинарные входы DI0 - DI3 можно использовать в качестве ввода для счетчика. В распоряжении имеются два объекта счетчиков, которые могут работать в нескольких режимах (односторонний счетчик, реверсивный счетчик, основные IRC). Каждый объект счетчика стандартно использует два ввода. Первый объект счетчика кроме того позволяет и режимы, которые используют все четыре ввода (счетчик и IRC со сбросом в нулевое положение и улавливанием, измерение длины импульса, измерение периода и запаздывание фаз). В том случае второй объект счетчика выключен. И при использовании эти альтернативные функции - входы DI0 - DI3 одновременно используются в качестве обычные бинарные. Входы выведены на зажимы в верхнем поле DIGITAL INPUTS.

Электрические параметры вводов указаны в табл.2.4.2, часовые параметры в табл.2.4.4. и перечень режимов в табл.2.4.5.

Табл.2.4.4 Часовые параметры вводов счетчиков модуля IR-1501

Тип модуля	IR-1501
Частота на вводе/ разрешение	5 кГц / 1 импульс
Ширина импульса	мин. 50 мсек
Опоздание с лог.0 на лог.1	5 мсек
Опоздание с лог.1 на лог.0	5 мсек
Диапазон регистров	32 битов
	0 - 4 294 967 296

Табл.2.4.5 Перечень режимов счетчиков

Режим счетчика	Объект счетчика 1	Объект счетчика 2
Один односторонний счетчик	DI0 - UP	DI2 - UP
Два односторонних счетчика	DI0 - UP DI1 - UPB	DI2 - UP DI3 - UPB
Реверсивный счетчик	DI0 - UP DI1 - DOBTN	DI2 - UP DI3 - DOBTN
Счетчик с управлением направления	DI0 - CLK DI1 - DIR	DI2 - CLK DI3 - DIR
Основные IRC	DI0 - B DI1 - G	DI2 - B DI3 - G
Реверсивный счетчик со сбросом в нулевое положение и захватом	DI0 - UP DI1 - DOBTN DI2 - CLR DI3 - CAP	-
Счетчик с управлением направления со сбросом в нулевое положение и захватом	DI0 - CLK DI1 - DIR DI2 - CLR DI3 - CAP	-
IRC со сбросом в нулевое положение и захватом	DI0 - B DI1 - G DI2 - NI DI3 - MD	-
Измерение длины импульса	во время работы на выбор ввод DI0 - DI3	-
Измерение периода и запаздывания фаз (обе функции переключаемые во время работы)	период: во время работы на выбор ввод DI0 - DI3 запаздывание фаз: между DI0 и DI1	-

Перечень сокращений отдельных сигналов:

- UP - ввод импульсов для инкрементации счетчика
- UPB - ввод импульсов для инкрементации счетчика В
- DOBTN - ввод импульсов для декрементации счетчика
- CLK - ввод импульсов для счетчика
- DIR - направление счетчика
- CLR - сброс в нулевое положение счетчика
- CAP - захват величины счетчика
- B - первый оттиск IRC
- G - тип оттиска IRC
- NI - нулевой импульс IRC
- MD - измерительный наконечник

Из табл.2.4.5, следует, что оба объекта счетчиков могут быть настроены в различной комбинации режимов, если первый объект использует только входы DI0 и DI1 (первых 5 режимов). Если первый объект использует все входы DI0 - DI3, второй объект выключен.

В зависимости от конфигурации имеем в распоряжении 4 простых односторонних счетчика, или 2 простых реверсивных счетчика / IRC или 1 счетчик / IRC включая сброс в нулевое положение и улавливание.

Функции отдельных режимов описаны в гл.2.1.2.5. Входы счетчиков подключаются в качестве обычных вводов согласно рис.2.4.2. На рис.2.4.4 и рис.2.4.5 указаны примеры подключения датчиков положения IRC.

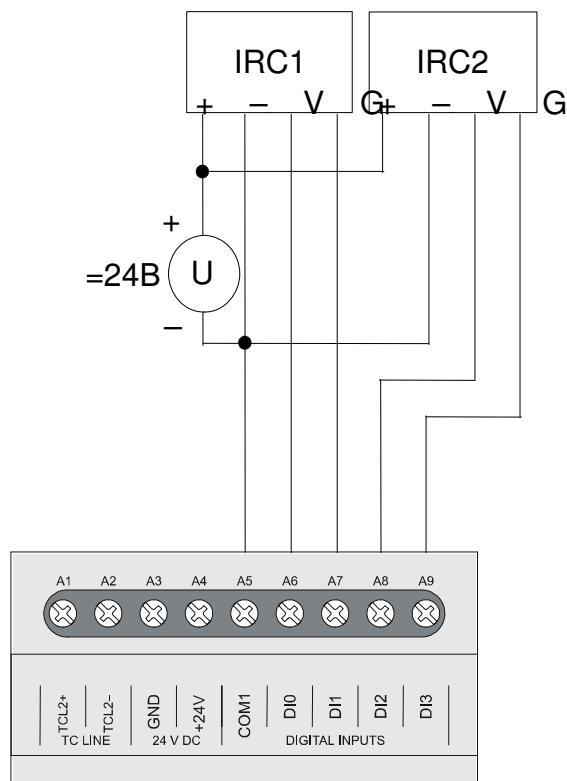


Рис.2.4.4 Пример подключения двух датчиков положения IRC

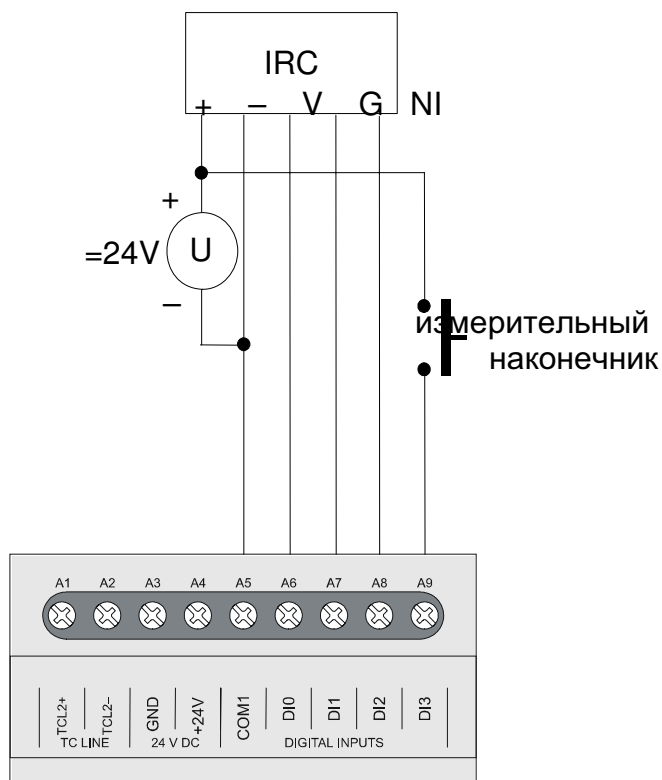


Рис.2.4.5 Пример полного подключения датчика положения IRC

2.4.1.4 Данные предоставляемые модулем IR-1501

Периферийный модуль IB-1501 предоставляет информации о вводах и выводах. Структура данных видна на панели *Настройка В/В* в среде Mosaic (рис.2.4.6) (икона ).

Статьи структуры имеют приделенные символические имена, которые всегда начинаются знаками *r1_px_*, где *x* - номер соответствующего наставленного адреса на поворотном переключателе. В колонке *Полная запись* всегда указано конкретное символическое имя для данной статьи. Если хотим данные использовать в пользовательской программе, воспользуемся данным символическим именем, или в колонке *Альтернативное имя* запишем свое символическое имя, которое потом можем использовать. Ни в коем случае не используйте абсолютные операнды, так как после нового перевода пользовательской программы могут измениться.

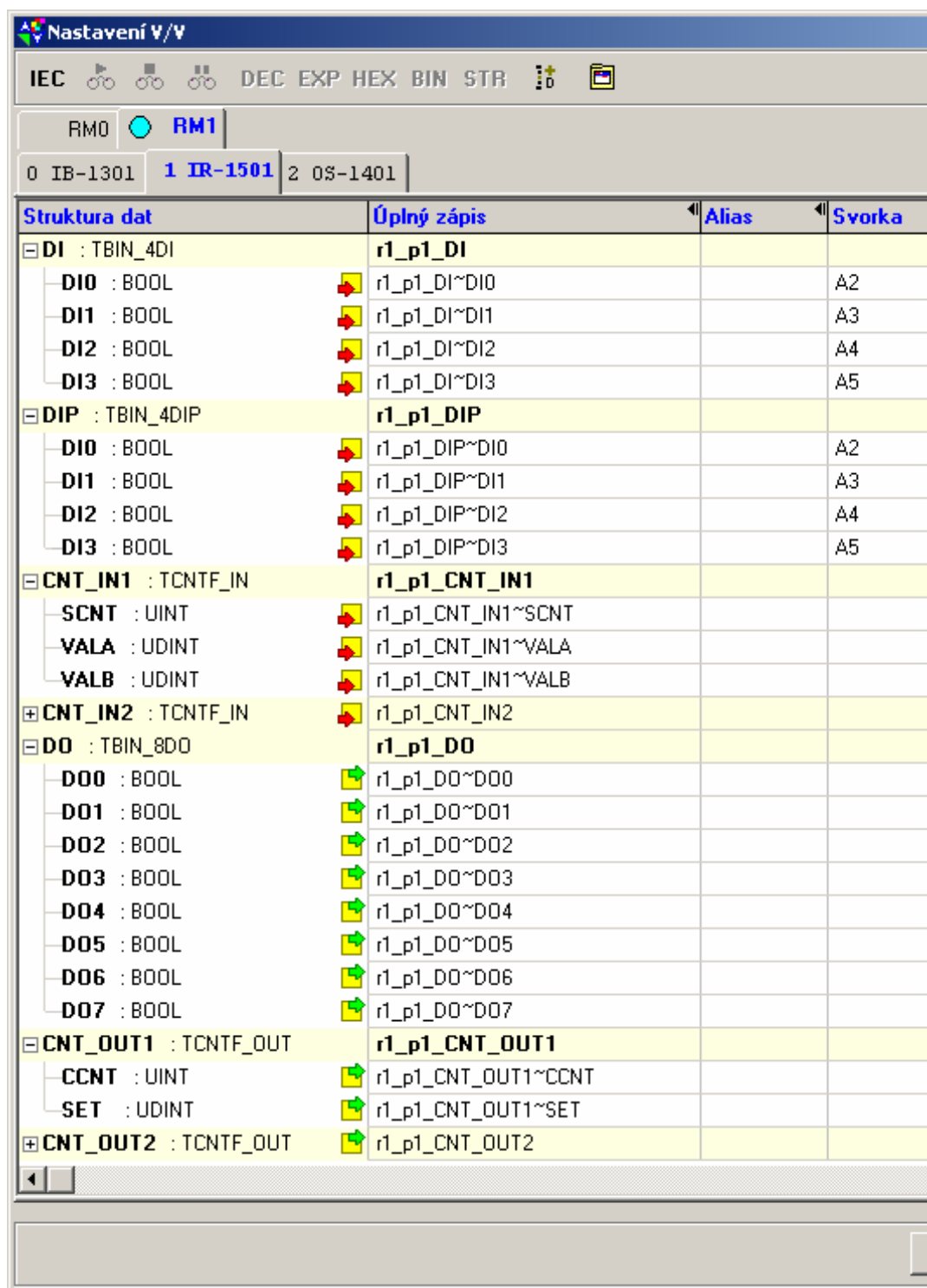


Рис.2.4.6 Структура модуля данных IR-1501

Вводные данные

DI - бинарные величины вводов (8x тип bool)

	0	0	0	0	DI3	DI2	DI1	DI0
bit	.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0

DI0 - DI3 - бинарные вводы используются и для счетчика

DIP - бинарные величины вводов с детекцией коротких импульсов (8x тип bool)

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

DIP0 - DIP3 - величины вводов DI0 - DI3 с искусственным продлением избранного уровня до поворота (детектирование коротких импульсов)

CNT_IN1 - объект вводов счетчика 1 (структура *TCNTF_IN*)

CNT_IN1~SCNT - слово состояния счетчика 1 (16x тип bool)

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

	0	0	0	EPSB	0	0	0	EBB
<i>bit</i>	.15	.14	.13	.12	.11	.10	.9	.8

EB - 1 - принадлежность активной грани на DI0 (в зависимости от режима)

EG - 1 - принадлежность активной грани на DI1 (в зависимости от режима)

ENI - 1 - принадлежность активной грани на DI2 (в зависимости от режима)

EMD - 1 - принадлежность активной грани на DI3 (в зависимости от режима)

EPS - 1 - принадлежность достижения предварительного выбора

EBB - 1 - принадлежность активной грани на DI1 (счетчик B)

EPSB - 1 - принадлежность достижения предварительного выбора (счетчик B)

CNT_IN1~BALA - первая вводная величина - интерпретация в зависимости от режима счетчика (тип *uint*)

- величина счетчика 1 (счетчик и IRC)

- продолжительность, где ввод в состоянии лог.1 (измерение длины импульса)

- период или запаздывание фаз (измерение периода)

CNT_IN1~BALB - тип вводной величины - интерпретация в зависимости от режима счетчика (тип *uint*)

- величина счетчика 1B (пара счетчиков)

- захваченная величина (счетчик и IRC с захватом и сбросом в нулевое положение)

- продолжительность, где ввод в состоянии лог.0 (измерение длины импульса)

CNT_IN2 - объект вводов счетчика 2 (структура *TCNTF_IN*)

CNT_IN2~SCNT - слово состояния счетчика 2 (16x тип bool)

	0	0	0	EPS	0	0	EG	EB
<i>bit</i>	.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0

	0	0	0	EPSB	0	0	0	EBB
<i>bit</i>	.15	.14	.13	.12	.11	.10	.9	.8

EB - 1 - принадлежность активной грани на DI2 (в зависимости от режима)

Перечень сигналов сбоя

- EG - 1 - принадлежность активной грани на DI3 (в зависимости от режима)
- EPS - 1 - принадлежность достижения предварительного выбора
- EBB - 1 - принадлежность активной грани на DI3 (счетчик B)
- EPSB - 1 - принадлежность достижения предварительного выбора (счетчик B)

CNT_IN2~BALA - величина счетчика 2 (тип uint)

CNT_IN2~BALB - величина счетчика 2B (пара счетчиков - тип uint)

Данные на выводе

DO - бинарные величины выводов (8x тип bool)

	DO7	DO6	DO5	DO4	DO3	DO2	DO1	DO0
bit	.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0

DO0 - DO7 - релейные выводы

CNT_OUT1 - объект выводов счетчика 1 (структура *TCNTF_OUT*)

CNT_OUT1~CCNT - управляющее слово счетчика 1 (16x тип bool)

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

	IN1	IN0	0	MOD	FCB	SETB	RESB	ENB
bit	.15	.14	.13	.12	.11	.10	.9	.8

EN - 0 - счетчик 1 не работает
1 - счетчик 1 работает

RES - 1 - повторный запуск счетчика 1 и его сброс в нулевое положение

SET - 1 - настройка счетчика 1 на величину *SET*

FC - 0 - свободный ход счетчика 1
1 - сбросить счетчик 1 от достижения величины *SET*

NI - 1 - разрешение улавливания сигнала NI

MD - 1 - разрешение улавливания сигнала MD

FMD - 0 - сбросить счетчик 1 от сигнала MD
1 - уловить актуальную величину счетчика 1 в *BALB* от сигнала MD

ENB - 0 - счетчик 1B не работает
1 - счетчик 1B работает

RESB - 1 - повторный запуск счетчика 1B и его сброс в нулевое положение

SETB - 1 - настройка счетчика 1B на величину *SET*

FCB - 0 - свободный ход счетчика 1B
1 - сбросить счетчик 1B от достижения величины *SET*

MOD - 0 - измерение периода
1 - измерение запаздывания фаз

IN1-IN0 - выбор измеренного ввода для измерения длины импульса или периода
00 - ввод DI0
01 - ввод DI1
10 - ввод DI2
11 - ввод DI3

CNT_OUT1~SET - предварительный выбор счетчика 1

CNT_OUT2 - объект выводов счетчика 2 (структура *TCNTF_OUT*)

CNT_OUT2~CCNT - управляющее слово счетчика 2 (16х тип bool)

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

EN - 0 - счетчик 2 не работает

1 - счетчик 2 работает

RES - 1 - повторный запуск счетчика 2 и его сброс в нулевое положение

SET - 1 - настройка счетчика 2 на величину *SET*

FC - 0 - свободный ход счетчика 2

1 - сбросить счетчик 2 от достижения величины *SET*

ENB - 0 - счетчик 2В не работает

1 - счетчик 2В работает

RESB - 1 - повторный запуск счетчика 2В и его сброс в нулевое положение

SETB - 1 - настройка счетчика 2В на величину *SET*

FCB - 0 - свободный ход счетчика 2В

1 - сбросить счетчик 2В от достижения величины *SET*

CNT_OUT2~SET - предварительный выбор счетчика 2

Поведение отдельных объектов данных описано в следующей главе.

2.4.1.5 Инициализация и поведение отдельных объектов модуля, содержащих данные IR-1501

Периферийный модуль IR-1501 содержит блок бинарных вводов и выводов и два объекта счетчиков.

Панель для настройки параметров модуля откроем в Менеджере проекта в узле *ТО / Конфигурация ТО* (рис.2.4.7). В статье *Внешний I/O модуль* на соответствующей строке щелкните мышью на икону .

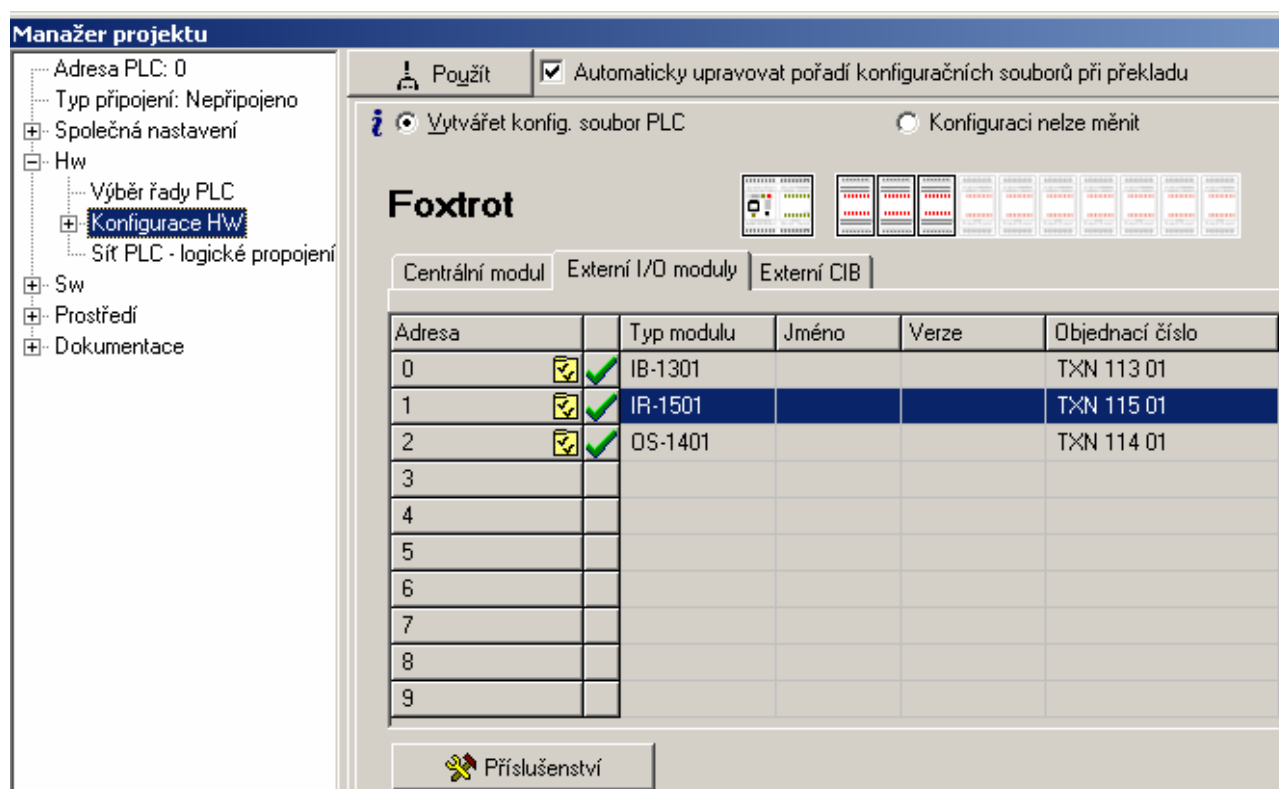


Рис.2.4.7 Конфигурация периферийных модулей

Бинарные вводы

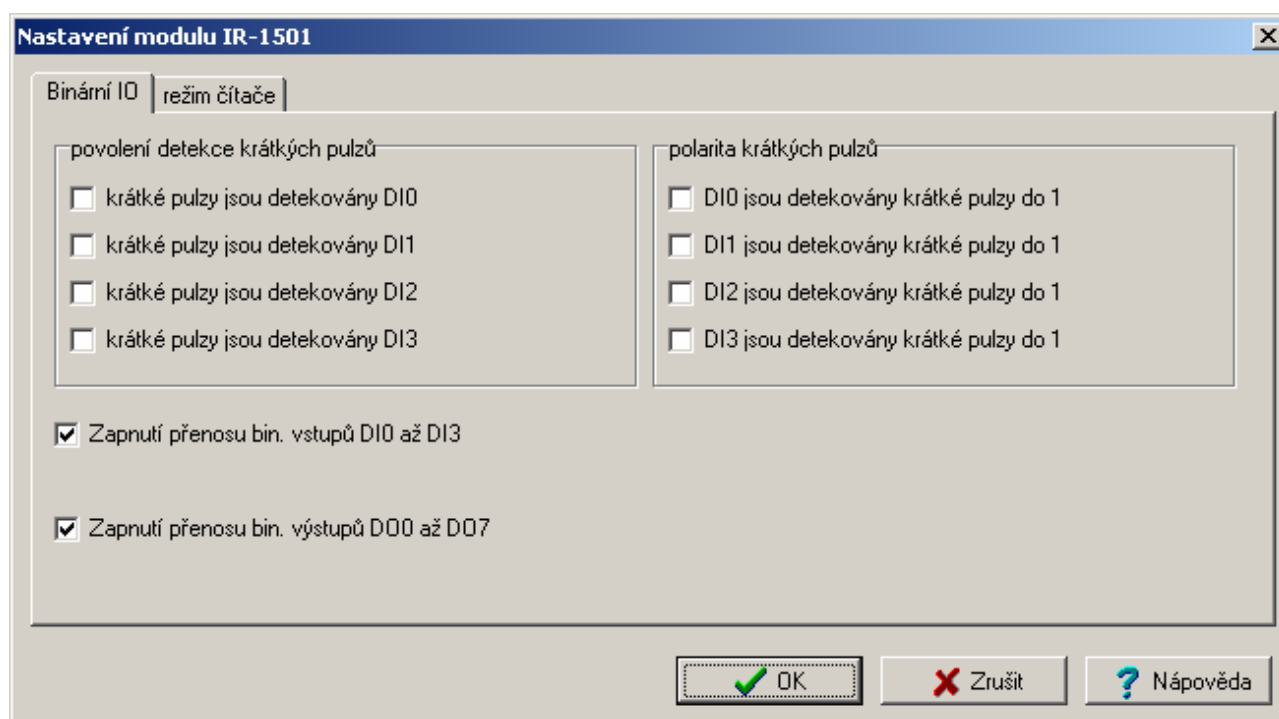


Рис.2.4.8 Конфигурация бинарных вводов и выводов

Состояние бинарных вводов содержит переменную *DI*. Состояние всех четырех вводов действительный и в случаях, если вводы используются для альтернативных функций (улавливание коротких импульсов или вводы для счетчика).

Конфигурация бинарных вводов находится в статье *Бинарные IO* (рис.2.4.8). Зачеркиванием выбора *Включение переноса бин. вводов DI0 - DI3* позволим перенос

актуальных состояний всех четырех вводов в память-блокнот PLC. Если этот выбор не зачеркнут, соответствующие величины не переносятся и в памяти-блокноте PLC не появляются.

На вводах DI0 - DI3 можно включить работы улавливания коротких импульсов для каждого ввода отдельно. Зачеркиванием выбора *короткие импульсы детектируются* активируем работу захват короткого импульса для соответствующего ввода. Если зачеркнут выбор *детектируются короткие импульсы в 1* соответствующий ввод, активирована функция захвата короткого импульса в лог.1, в противном случае активирована функция захвата короткого импульса в лог.0. Если один из выборов недоступен, это означает, что соответствующий ввод занят функцией счетчика.

Если существует вводный сигнал, который находится преимущественно в состоянии лог.1 и появляются на нем импульсы в лог.0, которые короче чем максимальная возможная продолжительность цикла PLC, потом может происходить потеря данных импульсов, так как в PLC они стандартно переносятся только состояние вводов в момент прохождения центрального процессора оборотом цикла. При включении детекции коротких импульсов для состояния лог.0, потом на соответствующем вводе детектируются его изменения. Если на вводе появится в течение цикла величина лог.0, она содержится в памяти модуля до самого близкого переноса данных в центральный процессор, несмотря на то, что на вводе уже в момент переноса данных опять величина лог.1.

То же самое касается вводных сигналов, которые преимущественно в состоянии лог.0 и появляются на нем короткие импульсы в лог.1. Включив детекцию коротких импульсов для состояния лог.1 и кратковременная величина лог.1 на вводе продлена до продолжительности оборота цикла.

Состояние вводов включено детекцией коротких импульсов содержит переменная DIP.

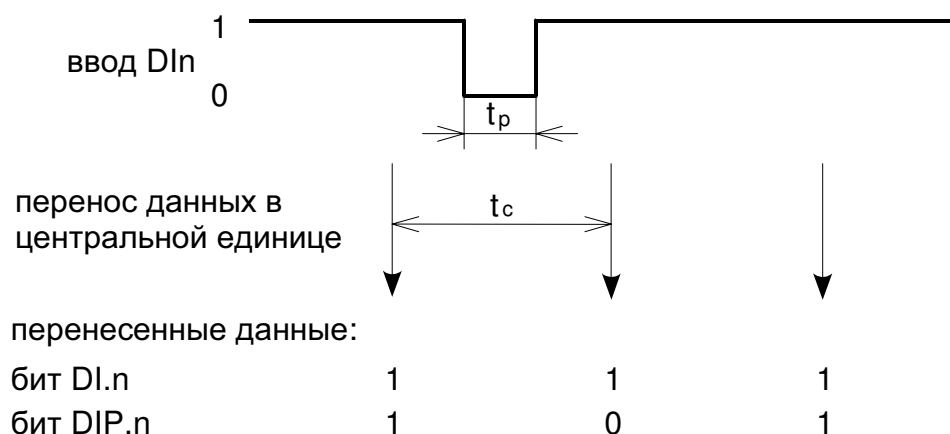


Рис.2.4.9 Функции детектирования коротких импульсов в лог.0
 t_p - ширина импульса, t_c = продолжительность цикла PLC

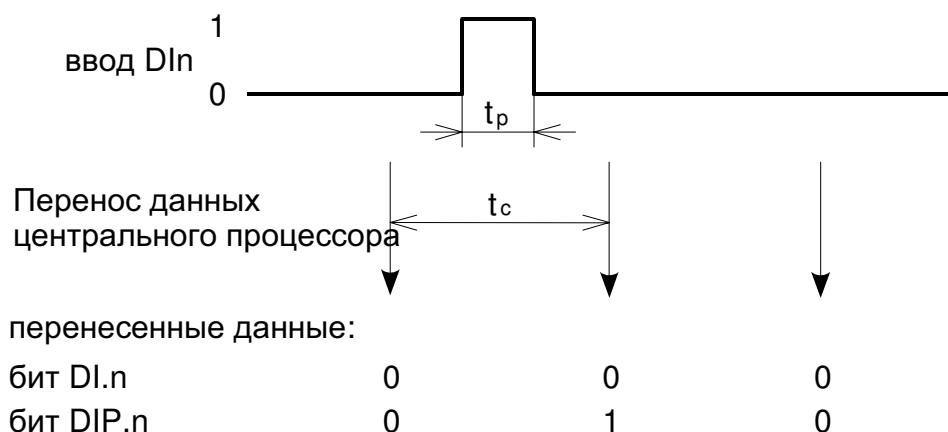


Рис.2.4.10 Функции детектирования коротких импульсов в лог.1
 t_p - ширина импульса, t_c = продолжительность цикла PLC

Бинарные выходы

Состояние бинарных выводов отображает переменная *DO*. Конфигурация бинарных выводов находится в статье *Бинарные IO* (рис.2.4.8). Зачеркиванием выбора *Включение переноса ьин. выводов* позволим перенос актуальных состояний всех шести выводов из памяти-блокнота PLC в модуль. Если этот выбор не зачеркнут, соответствующая величина не переносится и выходы не настраиваются.

Счетчики

Модуль IR-1501 содержит два объекта счетчиков, которые используют входы DI0 - DI3и их можно настроить в нескольких режимах работы. Эти режимы можно в принципе разделить на две группы. Первая группа представляет режимы, использующие всегда два ввода. Первый объект счетчика использует входы DI0 и DI1, второй объект счетчика использует входы DI2 и DI3. Оба объекта счетчиков могут быть настроены в любом режиме из данной группы, каждый может работать в другом режиме.

Группу основных режимов объектов счетчиков образуют следующие режимы:

- ◆ Без счетчика
- ◆ Один односторонний счетчик
- ◆ Два односторонних счетчика
- ◆ Реверсивный счетчик
- ◆ Счетчик с управлением направления
- ◆ Основные IRC

Вторую группу режимов объектов счетчиков образуют следующие режимы:

- ◆ Реверсивный счетчик с сбросом в нулевое положение и захватом
- ◆ Счетчик с управлением направления со сбросом в нулевое положение и захватом
- ◆ IRC со сбросом в нулевое положение и захватом
- ◆ Измерение длины импульса
- ◆ Измерение периода и запаздывания фаз

Эти режимы используют все четыре входы DI0 - DI3 и их можно настроить только в первом объекте счетчика. Второй объект всегда выключен. Конфигурация счетчиков находятся в статье *Режим счетчика* (рис.2.4.11).

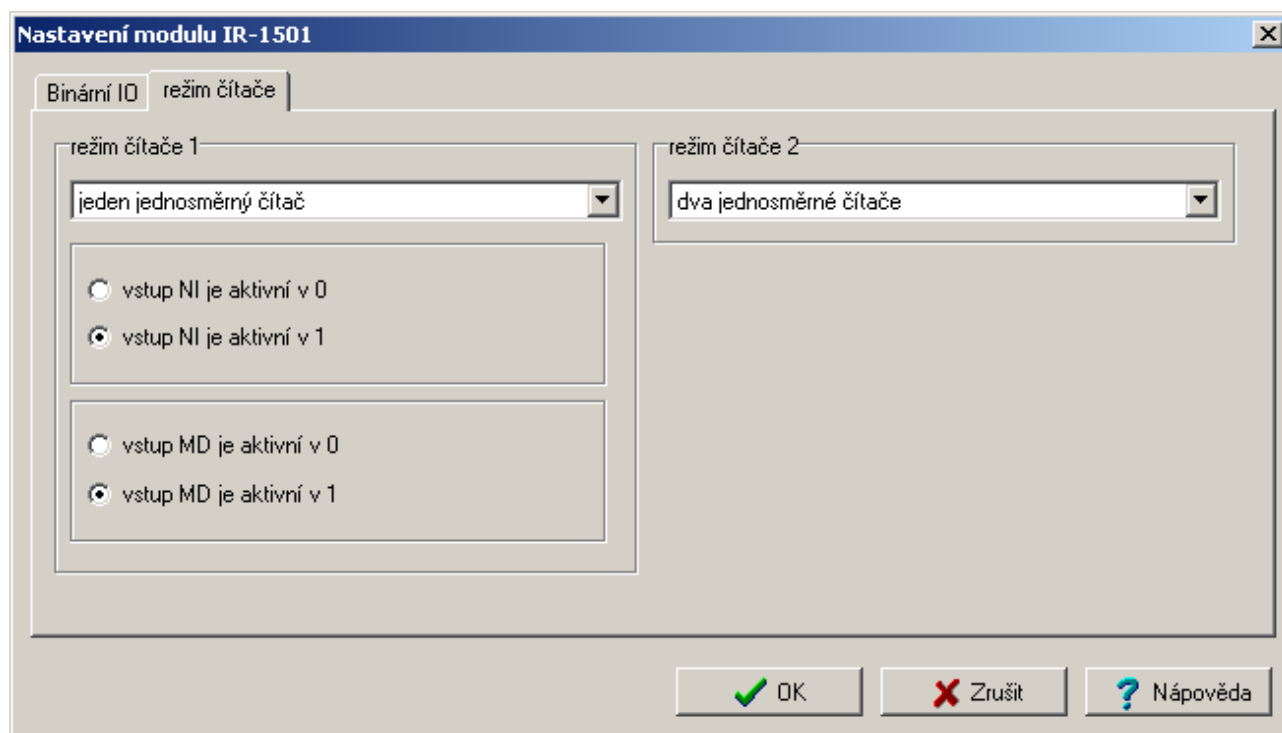


Рис.2.4.11 Конфигурация счетчиков

Для режима счетчиков второй группы можно настроить полярность сигналов NI и MD. Если включить выбор *ввод NI активный в 1*, в качестве переднего торца будет приниматься переход сигнала из состояния 0 в состояние 1. Если включим выбор *ввод NI активный в 0*, в качестве переднего торца будет считаться переход сигнала из состояния 1 в состояние 0. То же самое касается сигнала MD.

Отдельные режимы объектов счетчиков идентичны с модулем CP-1004 и подробно описаны в гл.2.1.2.6.

2.5. АНАЛОГОВЫЕ МОДУЛИ

Эти модули содержащие аналоговые входы и выходы и к основному модулю подключаются с помощью сборных шин TCL2.

2.5.1. Модуль IT-1601

Периферийный модуль IT-1601 содержит 8 аналоговых входов и 2 аналоговых вывода. Все входы и выходы имеют гальваническую развязку. Модуль питается от питательного напряжения 24 В DC, которое не имеет гальваническую развязку от внутренних контуров.

Модуль готовится

2.6. СПЕЦИАЛЬНЫЕ МОДУЛИ

К данной группе принадлежат все прочие модули, включая операционные панели, которые к основному модулю подключаются с помощью сборных шин TCL2.

Модули готовятся

2.7. КОММУНИКАЦИОННЫЙ ИНТЕРФЕЙС

2.7.1. Сменные субмодули интерфейса серийных каналов

Серийный канал CH2 на основных модулях необходимо оснастить сменным субмодулем серийного интерфейса. Субмодули оснащены идентификационной записью, которую можно прочитать в опытной среде Mosaic. Можно таким образом определить актуальную укладку основного модуля. Если на серийном канале настроен режим, который не поддерживает сменный субмодуль (см. табл.2.7.1), серийный канал выключен (режим **OFF**).

Табл.2.7.1 Заказовые номера сменных субмодулей

Тип	Модификация	Зак. номер	Поддерживаемые режимы
MR-0104	интерфейс RS-232 гальваническая развязка	TXN 101 04	ПК, PLC, МПК, UNI, MDB, PFB
MR-0114	интерфейс RS-485 гальваническая развязка	TXN 101 14	
MR-0124	интерфейс RS-422 гальваническая развязка	TXN 101 24	
MR-0151	переключатель CAN (I82527)	TXN 101 51	CAN, CAS, CAB
MR-0152	станции PROFIBUS DP slave	TXN 101 52	DPS
MR-0158	интерфейс M-Bus	TXN 101 58	UNI
MR-0160	пара переключателей CAN (SJA1000)	TXN 101 60	CSJ
MR-0161	переключатель CAN (SJA1000)	TXN 101 61	

2.7.1.1. Интерфейс RS-232

Субмодуль MR-0104 обеспечивает перевод сигналов TTL серийного интерфейса на интерфейс RS-232 включая гальваническую развязку. Этот интерфейс предназначен только для соединения двух участников, его невозможно использовать для сети (исключением является напр. подключение панелей ID-0x в режиме slave). Уместно применять напр. к соединению PLC TECOMAT и ПК на кратких расстояниях.

Табл.2.7.2 Технические параметры субмодуля MR-0104

Гальваническая развязка	да
Изоляционное напряжение гальванической развязки	1000 ВDC
Максимальная скорость переноса	200 кБит/сек
Соппротивление на входе приемника	мин. 7 кΩ
Уровень сигналов на выводе	тип. ± 8 В
Макс.длина подсоединенной линии	15 м

Табл.2.7.3 Подключение коннектора серийного канала CH2 при занятом субмодуле MR-0104

C1	+5В	вывод питания +5В
C2	GND	сигнализационное заземление
C3	RTS	вызов передачи для модема
C4		
C5	CTS	готовность модема к передаче

C6	
C7	RxD принимаемые данные
C8	TxD отправляемые данные
C9	

2.7.1.2. Интерфейс RS-485

Субмодуль MR-0114 обеспечивает перевод сигналов TTL серийного интерфейса на интерфейс RS-485 гальванической развязки. Этот тип интерфейса используется для соединения нескольких участников по одной линии и создания коммуникационных сетей.

Для правильной работы необходимо оконцевания коммуникационной линии на их концах. Это проведем соединением зажимов TxRx+ с BT+ и TxRx– с BT–.

Гальваническую развязку серийного интерфейса обеспечивает встроенный преобразователь и нет необходимости во внешнем питании.

Табл.2.7.4 Технические параметры субмодуля MR-0114

Гальваническая развязка	да
Изоляционное напряжения гальванической развязки	1000 ВDC
Максимальная скорость передачи	2 МБит/сек
Чувствительность приемника	мин. ± 200 мВ
Выводной уровень сигналов	тип. 3,7 В
Макс.длина подсоединенной линии	1200 м*

* Максимальная длина распространяется на скрученный и экранированный кабель и коммуникационную скорость макс.120 кБит/сек.

Табл.2.7.5 Подключение коннектора серийного канала при занятом субмодуле MR-0114

C1	+5В	вывод питания +5В
C2	GND	сигнализация заземления
C3	BT–	– вывод оконцевания линии RS-485
C4	BT+	+ вывод оконцевания линии RS-485
C5	TxRx–	принимаемые и отправляемые данные (уровень –)
C6	TxRx+	принимаемые и отправляемые данные (уровень +)
C7		
C8	TxRx–	принимаемые и отправляемые данные (уровень –)
C9	TxRx+	принимаемые и отправляемые данные (уровень +)

2.7.1.3. Интерфейс RS-422

Субмодуль MR-0124 обеспечивает перевод сигналов TTL серийного интерфейса на интерфейс RS-422 гальванической развязки. Интерфейс позволяет соединение двух устройств, связанных между собой, то есть его невозможно использовать для сети (исключением является напр. подключение панелей серии ID-0x).

Табл.2.7.6 Технические параметры субмодуля MR-0124

Гальваническая развязка	да
Изоляционное напряжения гальванической	1000 ВDC

Перечень сигналов сбоя

развязки Максимальная скорость передачи Чувствительность приемника Уровень сигналов на выводе Макс.длина подсоединенной линии	2 МБит/сек мин. ± 200 мБит тип. 3,7 В 1200 м*
---	--

* Максимальная длина касается также крученного и экранированного кабеля и коммуникационной скорости макс.120 кБит/сек.

Табл.2.7.7 Подключение коннектора серийного канала при установке субмодуля MR-0124

C1	+5B	вывод питания +5B
C2	GND	сигнализация заземления
C3	CTS–	готовность модема к передаче (уровень –)
C4	CTS+	готовность модема к передаче (уровень +)
C5	RxD–	принимаемые данные (уровень –)
C6	RxD+	принимаемые данные (уровень +)
C7		
C8	TxD–	отправляемые данные (уровень –)
C9	TxD+	отправляемые данные (уровень +)

2.7.1.4. Подключение PLC FOXTROT к сборной шине CAN

Субмодуль MR-0151 с переключателем I82527 позволяет подключение PLC FOXTROT к сети CAN с скоростью переноса 500, 250, 125, 50, 20 или 10 кБит/сек. Можно её использовать только в режиме **CAN**, **CAS** и **CAB**.

Субмодули MR-0160 с парой переключателей SJA1000 и MR-0161 с одним переключателем SJA1000 позволяют подключение PLC FOXTROT к сети CAN со скоростью переноса 1 МБит/сек, 500, 250, 125, 50 или 20 кБит/сек. Их можно использовать только в режиме **CSJ**.

Для правильной работы необходимо оконцевание коммуникационной линии на их онцах. Проведем его соединением зажимов TxRx+ с BT+ и TxRx– с BT–.

Табл.2.7.8 Подключені коннектора серийного канала при osazeném субмодуля MR-0151 или MR-0161

C1	+5B	вывод питания +5B
C2	GND	сигнализация заземления
C3	BT–	– вывод оконцевания линии CAN
C4	BT+	+ вывод оконцевания линии CAN
C5	TxRx–	принимаемые и отправляемые данные (уровень –)
C6	TxRx+	принимаемые и отправляемые данные (уровень +)
C7		
C8	TxRx–	принимаемые и отправляемые данные (уровень –)
C9	TxRx+	принимаемые и отправляемые данные (уровень +)

Табл.2.7.9 Подключение коннектора серийного канала при установленном субмодуле MR-0160

C1	+5B	вывод питания +5B
C2	GND	сигнализация заземления
C3	BT–	– вывод оконцевания линии CAN*

C4	BT+ + вывод оконцевания линии CAN*
C5	TxRx1– принимаемые и отправляемые данные (уровень –) линии CAN1
C6	TxRx1+ принимаемые и отправляемые данные (уровень +) линии CAN1
C7	
C8	TxRx2– принимаемые и отправляемые данные (уровень –) линии CAN2
C9	TxRx2+ принимаемые и отправляемые данные (уровень +) линии CAN2

* Оконцевание выведено только на одну линию CAN (любую из двух). Если нам необходимо на данном месте закончить обе линии, то вторую линию закончим подключением сопротивления 120 Ω между сигналами TxRx+ и TxRx– данной линии.

2.7.1.5. Подключение PLC FOXTROT к сети PROFIBUS DP

Субмодуль MR-0152 позволяет подключение PLC FOXTROT к сети PROFIBUS DP в качестве станции slave (нижестоящая) со скоростью передачи 12 МБит/сек. Ее можно использовать только в режиме **DPS**.

Для правильной работы необходимо провести оконцевание коммуникационной линии на ее концах. Это проведем соединением зажимов TxRx+ с BT+ и TxRx– с BT. Кроме того, необходимо учитывать, что линия А со сборными шинами PROFIBUS имеет уровень – (TxRx–) и линия В имеет уровень + (TxRx+).

Табл.2.7.10 Подключение коннектора серийного канала при установленном субмодуле MR-0152

C1	+5B вывод питания +5B
C2	GND сигнализация заземления
C3	BT– – вывод оконцевания линии RS-485
C4	BT+ + вывод оконцевания линии RS-485
C5	TxRx– принимаемые и отправляемые данные (уровень –)
C6	TxRx+ принимаемые и отправляемые данные (уровень +)
C7	
C8	TxRx– принимаемые и отправляемые данные (уровень –)
C9	TxRx+ принимаемые и отправляемые данные (уровень +)

2.7.1.6. Подключение термометров интерфейса M-Bus

Субмодуль MR-0158 позволяет возбуждать стандартную M-Bus линию с шестью станциями slave (нижестоящая). Питательное напряжение линии обеспечивает внутренний увеличивающий стабилизатор из разделяющего преобразователя питания стороны TTL. Модулятор передатчика может альтернативно питаться внешним напряжением U_{cc3} (36 В / 50 мА), потом можно подключать к линии 20 станций slave. Оценка тока динамическая, что позволяет изменять количество подсоединенных станций без какой-либо конфигурации.

Серийный канал необходимо настроить на режим **UNI** ти собственный протокол реализовать в пользовательской программе.

Табл.2.7.11 Подключение коннектора серийного канала при установленном субмодуле MR-0158

C1	
C2	+5B вывод питания +5B

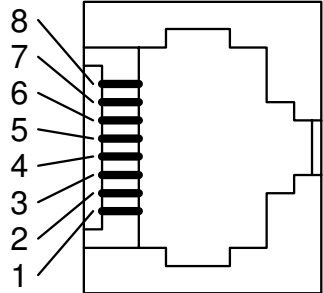
Перечень сигналов сбоя

C3	M–	сборная шина M-Bus (уровень –)
C4	U _{сб3}	ввод внешнего питания 36 В / 50 мА
C5	M–	сборная шина M-Bus (уровень –)
C6	M+	сборная шина M-Bus (уровень +)
C7	M+	сборная шина M-Bus (уровень +)
C8	M–	сборная шина M-Bus (уровень –)
C9	M+	сборная шина M-Bus (уровень +)

2.7.2 Интерфейс Ethernet

Основные модули имеют интерфейс Ethernet 10/100 Мбит. Интерфейс Ethernet имеет разъем RJ-45 со стандартным размещением сигналов. Конектор готов для использования обычных UTP patch-кабелей. Интерфейс сконструирован таким образом, что позволяет использование как прямых, так и скрещенных кабелей.

Табл.2.7.12 Подключение интерфейса Ethernet (вид спереди на конектор на PLC)

	ПИН	Сигнал	Цвет провода
	8	не используется	коричневый
	7	не используется	белый / коричневый
	6	RD– или TD–	зеленый или оранжевый
	5	не используется	белый / синий
	4	не используется	синий
	3	RD+ или TD+	белый / зеленый или белый / оранжевый
	2	TD– или RD–	оранжевый или зеленый
	1	TD+ или RD+	белый / оранжевый или белый / зеленый

Примеч.: Варианты подключения сигналов RD и TD зависят от используемых кабелей (прямой или скрещенный). Точную идентификацию сигнала позволяет цвет провода.

2.8. МЕХАНИЧЕСКАЯ КОНСТРУКЦИЯ

Все модули комплектов PLC FOXTROT оснащены пластмассовым защитным корпусом.

Прикрепление модуля на планку

Демонтаж корпуса

ОСТОРОЖНО! Модули содержат запчасти, чувствительные к электростатическому заряду, поэтому соблюдайте принципы работы с данными контурами!
Манипулирование проводим только на модуле с отключенным питанием как самого модуля, так и входных и выходных сигналов!

Рис.2.8.1 Действия при демонтаже защитного корпуса модуля

3. ПЕРЕВОЗКА, ХРАНЕНИЕ И УСТАНОВКА PLC

3.1. ПЕРЕВОЗКА И ХРАНЕНИЕ

Отдельные модули упаковываются в зависимости от внутриваровдских инструркций по упаковке в бумажные коробки. Составной частью упаковки является основная документация. Внешняя упаковка проводится в зависимости от масштаба заказа и способа доставки упаковки, оснащенной этикетками для перевозки и прочими данными, необходимыми для осуществления перевозок.

Перевозка от изготовителя проводится способом, обусловленным при подаче заявки. Перевозка изделия собственными средствами получателя должна проводиться в закрытых транспортных средствах, в положении, указанном на этикетке упаковки. Коробки должны быть уложены таким образом, чтобы не произошло самопроизвольное движение и повреждение внешней упаковки.

Изделие во время перевозки и хранения не должно подвергаться прямому действию атмосферных влияний. перевозку разрешается проводить при температуре $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ - $70\text{ }^{\circ}\text{C}$, относительной влажности 10 % - 95 % (неконденсирующей).

Хранение изделия разрешается только в чистых помещениях без проводимой пыли, агрессивных газов и паров. Самая подходящая температура складирования $20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

При долговременном хранении более чем пол года уместно у центральных процессоров вынуть или заизолировать батареи, чтобы не происходила их разрядка.

3.2. ПОСТАВКА PLC

Отдельные компоненты PLC FOXTROT производитель экспедирует в самостоятельной упаковке. Их установку заказчик проводит сам.

Установка системы проводится согласно следующей главе.

3.3. УСТАНОВКА СИСТЕМЫ

3.3.1. Соединение отдельных модулей

Комплектация отдельных модулей

Если необходимо модуль дополнительно оснастить на выбор субмодулями заказываемыми самостоятельно (серийный интерфейс), то эти субмодули поставляются также в отдельной упаковке и заказчик проведет их контроль согласно указаниям, указанным в документации данных модулей (гл.2.1.1.3.).

Принципы соединения модулей

Все модули одного комплекта PLC FOXTROT (т.е. все периферийные модули управляемые одним основным модулем) необходимо соединить между собой соединением шин, которые подключаются к зажимам в левой верхней части каждого модуля (сборными шинами TCL2 и питания). Проводится линейное соединение модулей (т.е. модули соединены в серии один за другим, невозможно реализовать ответвление), основной модуль должен быть оснащен на одном конце сборными шинами, на втором конце необходимо установить оконечное сопротивление 120 Ω между сигналами TCL2+ и TCL2-. Для более простой установки в приложении основного модуля оконечный элемент KB-0290, который содержит оконечное сопротивление и приспособлен к засовыванию в зажимы сборных шин TCL2. При установке сначала вставим в зажимы оконечный элемент, потом задвинем провод соединения сборных шин и зажимы затянем. Оконечный элемент можно заказать также самостоятельно под номером TXN 102 90.

Отдельные модули соединяем кабелями предназначенными для сборной шины RS-485. В случае длины сборной шиной свыше 10 м соединяем по всей длине только коммуникационные сборные шины TCL2 без питания. Питая будем отдельные узлы так, чтобы общая длина линии питания не превысила 10 м.

Модули могут быть соединены друг с другом также оптическими кабелями или комбинацией оптических и металлических кабелей. Для соединения оптическим кабелем необходимо использовать преобразователь на оптику KB-0552 (гл.3.3.2.). Модули соединим стандартными «patch»-кабелями ST-ST. Оптический кабель гарантирует гальваническую развязку и поэтому для питания следующего модуля необходимо иметь самостоятельный источник питания (сопротивление 120 Ω), также не всегда должно быть на конце металлической линии. Если находится на конце металлической линии, необходимо использовать оконечный элемент KB-0290.

Из выше указанного следует, что с помощью оптических преобразователей можно реализовать любое разветвление сборными шинами звездой так, что оптические преобразователи подсоединим к самостоятельной линии. Нельзя забыть, что все металлические участки сборных шин должны быть с обеих сторон закончены (основной модуль имеет оконечный элемент встроенный, все прочие модули не имеют)!

Оптический кабель гарантирует гальваническую развязку и поэтому для питания следующего модуля необходимо иметь самостоятельный источник питания.

Осторожно! Любое манипулирование с подсоединительными кабелями между отдельными модулями можно проводить исключительно при выключенном питании PLC!

2.4.1.4 Данные предоставляемые модулем IB-1501

Периферийный модуль IB-1501 предоставляет информации о вводах и выводах. Структура данных видна на панели *Настройка В/В* в среде Mosaic (рис.2.4.6) (икона ).

Статьи структуры имеют приделенные символические имена, которые всегда начинаются знаками *r1_px_*, где *x* - номер соответствующего настраиваемого адреса на поворотном переключателе. В колонке *Полная запись* всегда указано конкретное символическое имя для данной статьи. Если хотим данные использовать в пользовательской программе, воспользуемся данным символическим именем, или в колонке *Альтернативное имя* запишем свое символическое имя, которое потом можем использовать. Ни в коем случае не используйте абсолютные операнды, так как после нового перевода пользовательской программы могут измениться.

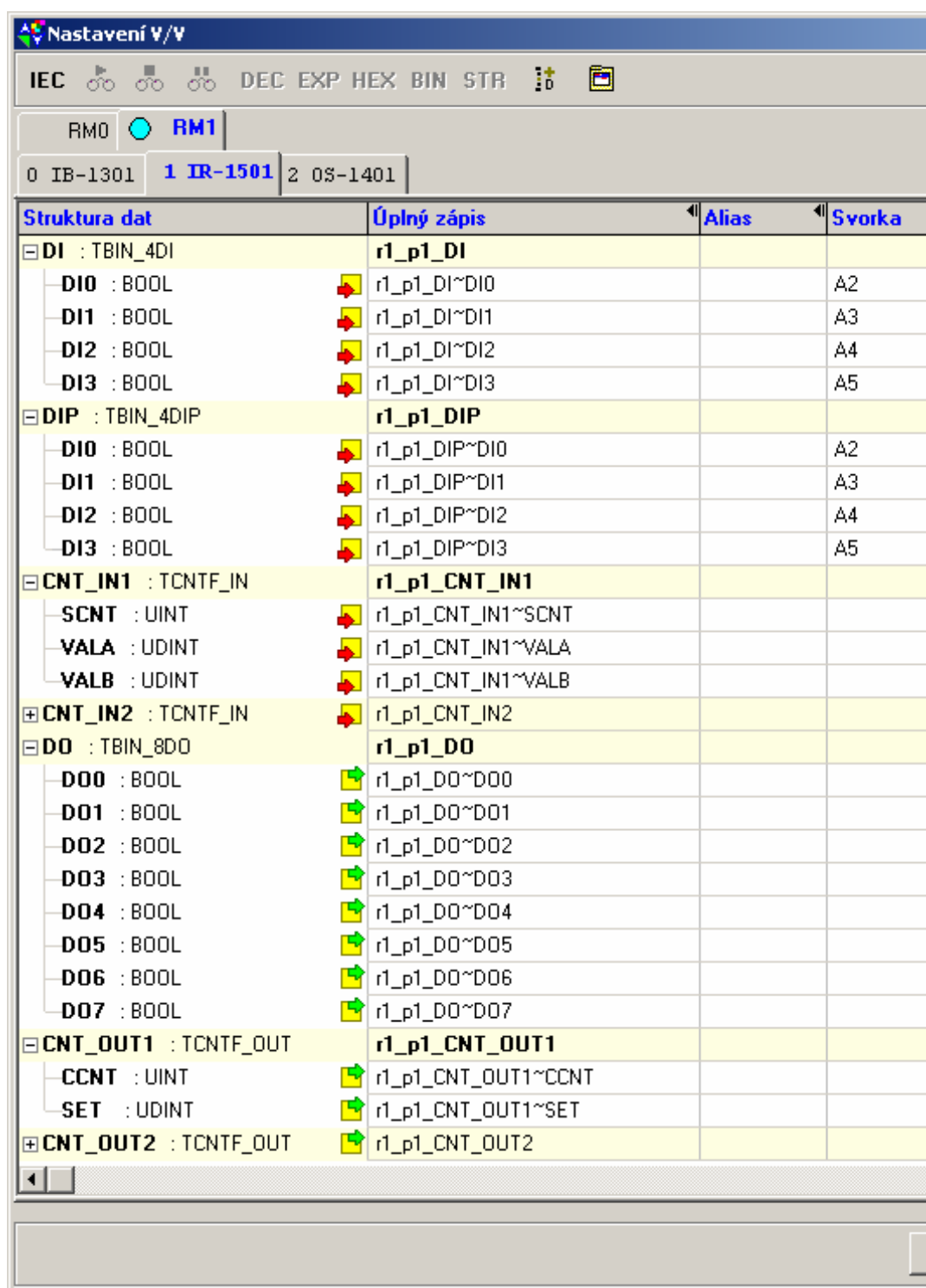


Рис.2.4.6 Структура модуля данных IR-1501

Вводные данные

DI - бинарные величины вводов (8x тип bool)

	0	0	0	0	DI3	DI2	DI1	DI0
bit	.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0

DI0 - DI3 - бинарные вводы используются и для счетчика

DIP - бинарные величины вводов с детекцией коротких импульсов (8x тип bool)

Перечень сигналов сбоя

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

DIP0 - DIP3 - величины вводов DI0 - DI3 с искусственным продлением избранного уровня до поворота (детектирование коротких импульсов)

CNT_IN1 - объект вводов счетчика 1 (структура *TCNTF_IN*)

CNT_IN1~SCNT - слово состояния счетчика 1 (16x тип bool)

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

	0	0	0	EPSB	0	0	0	EBB
<i>bit</i>	.15	.14	.13	.12	.11	.10	.9	.8

EB - 1 - принадлежность активной грани на DI0 (в зависимости от режима)

EG - 1 - принадлежность активной грани на DI1 (в зависимости от режима)

ENI - 1 - принадлежность активной грани на DI2 (в зависимости от режима)

EMD - 1 - принадлежность активной грани на DI3 (в зависимости от режима)

EPS - 1 - принадлежность достижения предварительного выбора

EBB - 1 - принадлежность активной грани на DI1 (счетчик B)

EPSB - 1 - принадлежность достижения предварительного выбора (счетчик B)

CNT_IN1~BALA - первая вводная величина - интерпретация в зависимости от режима счетчика (тип *uint*)

- величина счетчика 1 (счетчик и IRC)

- продолжительность, где ввод в состоянии лог.1 (измерение длины импульса)

- период или запаздывание фаз (измерение периода)

CNT_IN1~BALB - тип вводной величины - интерпретация в зависимости от режима счетчика (тип *uint*)

- величина счетчика 1B (пара счетчиков)

- захваченная величина (счетчик и IRC с захватом и сбросом в нулевое положение)

- продолжительность, где ввод в состоянии лог.0 (измерение длины импульса)

CNT_IN2 - объект вводов счетчика 2 (структура *TCNTF_IN*)

CNT_IN2~SCNT - слово состояния счетчика 2 (16x тип bool)

	0	0	0	EPS	0	0	EG	EB
<i>bit</i>	.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0

	0	0	0	EPSB	0	0	0	EBB
<i>bit</i>	.15	.14	.13	.12	.11	.10	.9	.8

EB - 1 - принадлежность активной грани на DI2 (в зависимости от режима)

- EG - 1 - принадлежность активной грани на DI3 (в зависимости от режима)
 EPS - 1 - принадлежность достижения предварительного выбора
 EBB - 1 - принадлежность активной грани на DI3 (счетчик B)
 EPSB - 1 - принадлежность достижения предварительного выбора (счетчик B)

CNT_IN2~BALA - величина счетчика 2 (тип uint)

CNT_IN2~BALB - величина счетчика 2B (пара счетчиков - тип uint)

Данные на выводе

DO - бинарные величины выводов (8x тип bool)

	DO7	DO6	DO5	DO4	DO3	DO2	DO1	DO0
bit	.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0

DO0 - DO7 - релейные выводы

CNT_OUT1 - объект выводов счетчика 1 (структура TCNTF_OUT)

CNT_OUT1~CCNT - управляющее слово счетчика 1 (16x тип bool)

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

	IN1	IN0	0	MOD	FCB	SETB	RESB	ENB
bit	.15	.14	.13	.12	.11	.10	.9	.8

EN - 0 - счетчик 1 не работает
 1 - счетчик 1 работает

RES - 1 - повторный запуск счетчика 1 и его сброс в нулевое положение

SET - 1 - настройка счетчика 1 на величину SET

FC - 0 - свободный ход счетчика 1
 1 - сбросить счетчик 1 от достижения величины SET

NI - 1 - разрешение улавливания сигнала NI

MD - 1 - разрешение улавливания сигнала MD

FMD - 0 - сбросить счетчик 1 от сигнала MD
 1 - уловить актуальную величину счетчика 1 в BALB от сигнала MD

ENB - 0 - счетчик 1B не работает
 1 - счетчик 1B работает

RESB - 1 - повторный запуск счетчика 1B и его сброс в нулевое положение

SETB - 1 - настройка счетчика 1B на величину SET

FCB - 0 - свободный ход счетчика 1B
 1 - сбросить счетчик 1B от достижения величины SET

MOD - 0 - измерение периода
 1 - измерение запаздывания фаз

IN1-IN0 - выбор измеренного ввода для измерения длины импульса или периода
 00 - ввод DI0
 01 - ввод DI1
 10 - ввод DI2
 11 - ввод DI3

CNT_OUT1~SET - предварительный выбор счетчика 1

CNT_OUT2 - объект выводов счетчика 2 (структура *TCNTF_OUT*)

CNT_OUT2~CCNT - управляющее слово счетчика 2 (16х тип bool)

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

EN - 0 - счетчик 2 не работает

1 - счетчик 2 работает

RES - 1 - повторный запуск счетчика 2 и его сброс в нулевое положение

SET - 1 - настройка счетчика 2 на величину *SET*

FC - 0 - свободный ход счетчика 2

1 - сбросить счетчик 2 от достижения величины *SET*

ENB - 0 - счетчик 2В не работает

1 - счетчик 2В работает

RESB - 1 - повторный запуск счетчика 2В и его сброс в нулевое положение

SETB - 1 - настройка счетчика 2В на величину *SET*

FCB - 0 - свободный ход счетчика 2В

1 - сбросить счетчик 2В от достижения величины *SET*

CNT_OUT2~SET - предварительный выбор счетчика 2

Поведение отдельных объектов данных описано в следующей главе.

2.4.1.5 Инициализация и поведение отдельных объектов модуля, содержащих данные IR-1501

Периферийный модуль IR-1501 содержит блок бинарных вводов и выводов и два объекта счетчиков.

Панель для настройки параметров модуля откроем в Менеджере проекта в узле *ТО / Конфигурация ТО* (рис.2.4.7). В статье *Внешний I/O модуль* на соответствующей строке щелкните мышью на икону .

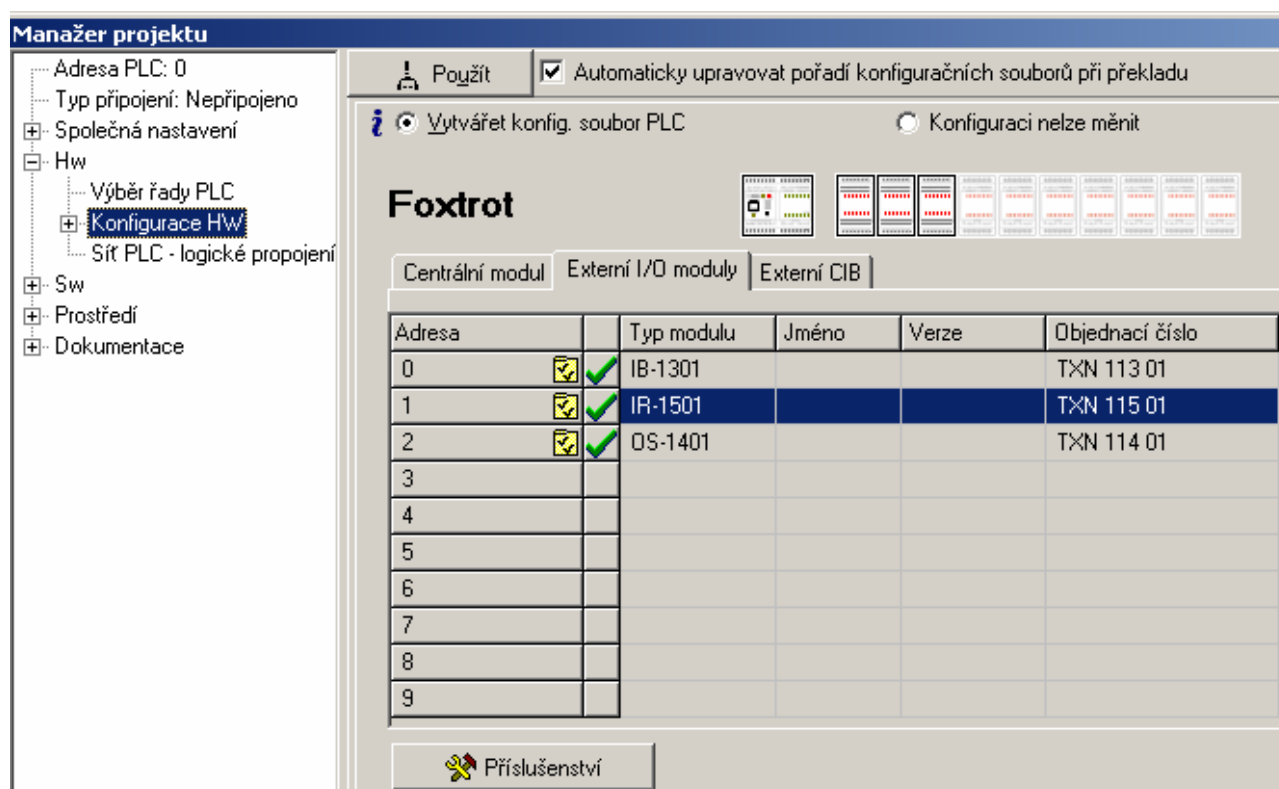


Рис.2.4.7 Конфигурация периферийных модулей

Бинарные вводы

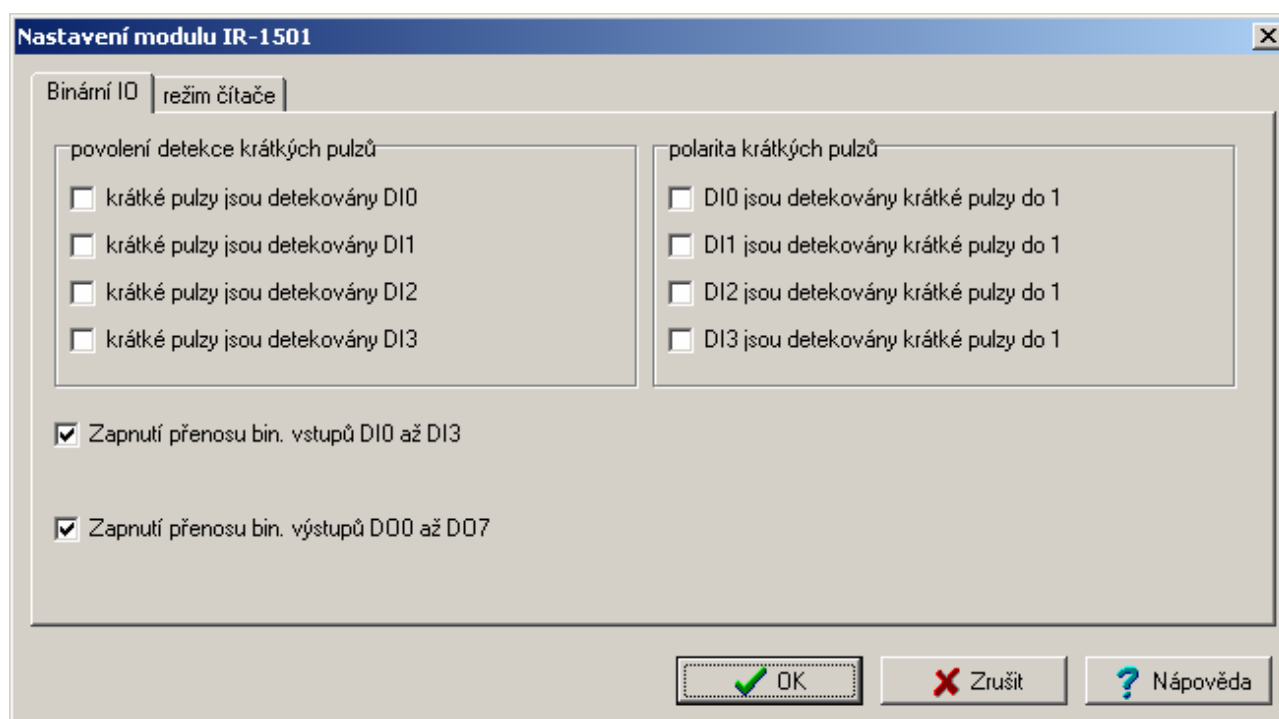


Рис.2.4.8 Конфигурация бинарных вводов и выводов

Состояние бинарных вводов содержит переменную *DI*. Состояние всех четырех вводов действительный и в случаях, если вводы используются для альтернативных функций (улавливание коротких импульсов или вводы для счетчика).

Конфигурация бинарных вводов находится в статье *Бинарные IO* (рис.2.4.8). Зачеркиванием выбора *Включение переноса бин. вводов DI0 - DI3* позволим перенос

актуальных состояний всех четырех вводов в память-блокнот PLC. Если этот выбор не зачеркнут, соответствующие величины не переносятся и в памяти-блокноте PLC не появляются.

На вводах DI0 - DI3 можно включить работы улавливания коротких импульсов для каждого ввода отдельно. Зачеркиванием выбора *короткие импульсы детектируются* активируем работу захват короткого импульса для соответствующего ввода. Если зачеркнут выбор *детектируются короткие импульсы в 1* соответствующий ввод, активирована функция захвата короткого импульса в лог.1, в противном случае активирована функция захвата короткого импульса в лог.0. Если один из выборов недоступен, это означает, что соответствующий ввод занят функцией счетчика.

Если существует вводный сигнал, который находится преимущественно в состоянии лог.1 и появляются на нем импульсы в лог.0, которые короче чем максимальная возможная продолжительность цикла PLC, потом может происходить потеря данных импульсов, так как в PLC они стандартно переносятся только состояние вводов в момент прохождения центрального процессора оборотом цикла. При включении детекции коротких импульсов для состояния лог.0, потом на соответствующем вводе детектируются его изменения. Если на вводе появится в течение цикла величина лог.0, она содержится в памяти модуля до самого близкого переноса данных в центральный процессор, несмотря на то, что на вводе уже в момент переноса данных опять величина лог.1.

То же самое касается вводных сигналов, которые преимущественно в состоянии лог.0 и появляются на нем короткие импульсы в лог.1. Включив детекцию коротких импульсов для состояния лог.1 и кратковременная величина лог.1 на вводе продлена до продолжительности оборота цикла.

Состояние вводов включено детекцией коротких импульсов содержит переменная DIP.

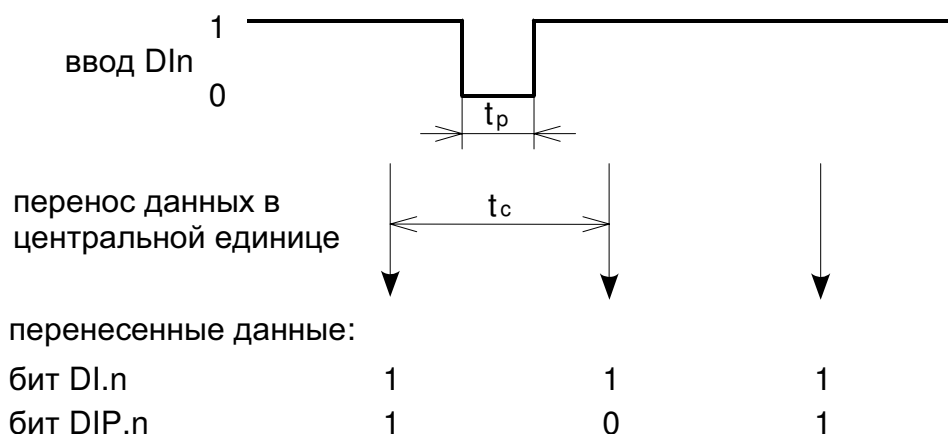


Рис.2.4.9 Функции детектирования коротких импульсов в лог.0
 t_p - ширина импульса, t_c = продолжительность цикла PLC

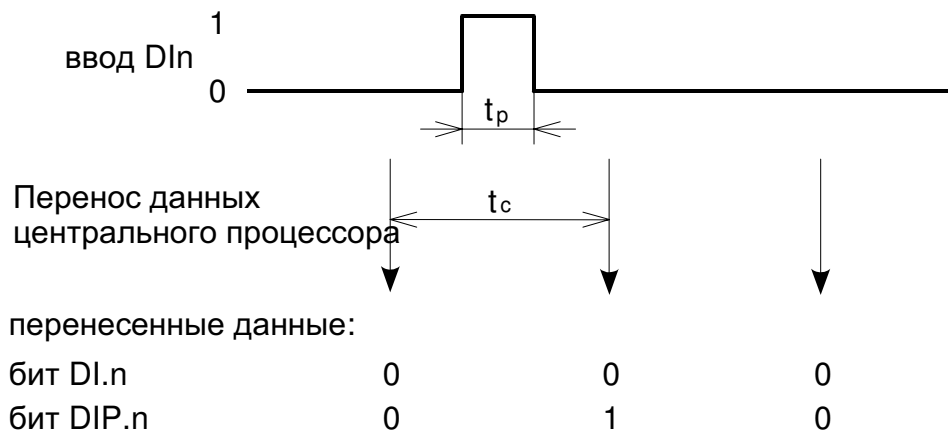


Рис.2.4.10 Функции детектирования коротких импульсов в лог.1
 t_p - ширина импульса, t_c = продолжительность цикла PLC

Бинарные выходы

Состояние бинарных выводов отображает переменная *DO*. Конфигурация бинарных выводов находится в статье *Бинарные IO* (рис.2.4.8). Зачеркиванием выбора *Включение переноса ьин. выводов* позволим перенос актуальных состояний всех шести выводов из памяти-блокнота PLC в модуль. Если этот выбор не зачеркнут, соответствующая величина не переносится и выходы не настраиваются.

Счетчики

Модуль IR-1501 содержит два объекта счетчиков, которые используют входы DI0 - DI3и их можно настроить в нескольких режимах работы. Эти режимы можно в принципе разделить на две группы. Первая группа представляет режимы, использующие всегда два ввода. Первый объект счетчика использует входы DI0 и DI1, второй объект счетчика использует входы DI2 и DI3. Оба объекта счетчиков могут быть настроены в любом режиме из данной группы, каждый может работать в другом режиме.

Группу основных режимов объектов счетчиков образуют следующие режимы:

- ◆ Без счетчика
- ◆ Один односторонний счетчик
- ◆ Два односторонних счетчика
- ◆ Реверсивный счетчик
- ◆ Счетчик с управлением направления
- ◆ Основные IRC

Вторую группу режимов объектов счетчиков образуют следующие режимы:

- ◆ Реверсивный счетчик с сбросом в нулевое положение и захватом
- ◆ Счетчик с управлением направления со сбросом в нулевое положение и захватом
- ◆ IRC со сбросом в нулевое положение и захватом
- ◆ Измерение длины импульса
- ◆ Измерение периода и запаздывания фаз

Эти режимы используют все четыре входы DI0 - DI3 и их можно настроить только в первом объекте счетчика. Второй объект всегда выключен. Конфигурация счетчиков находятся в статье *Режим счетчика* (рис.2.4.11).

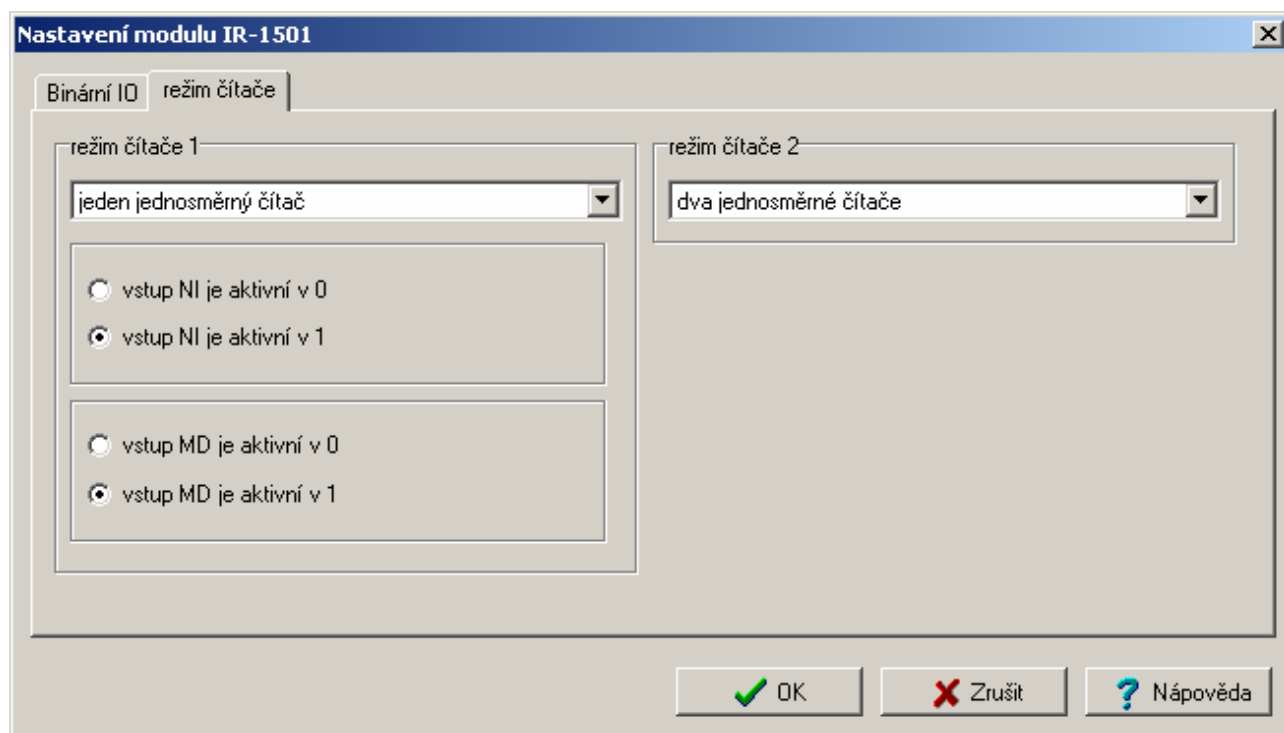


Рис.2.4.11 Конфигурация счетчиков

Для режима счетчиков второй группы можно настроить полярность сигналов NI и MD. Если включить выбор *ввод NI активный в 1*, в качестве переднего торца будет приниматься переход сигнала из состояния 0 в состояние 1. Если включим выбор *ввод NI активный в 0*, в качестве переднего торца будет считаться переход сигнала из состояния 1 в состояние 0. То же самое касается сигнала MD.

Отдельные режимы объектов счетчиков идентичны с модулем CP-1004 и подробно описаны в гл.2.1.2.6.

2.5. АНАЛОГОВЫЕ МОДУЛИ

Эти модули содержащие аналоговые входы и выходы и к основному модулю подключаются с помощью сборных шин TCL2.

2.5.1. Модуль IT-1601

Периферийный модуль IT-1601 содержит 8 аналоговых входов и 2 аналоговых вывода. Все входы и выходы имеют гальваническую развязку. Модуль питается от питательного напряжения 24 В DC, которое не имеет гальваническую развязку от внутренних контуров.

Модуль готовится

2.6. СПЕЦИАЛЬНЫЕ МОДУЛИ

К данной группе принадлежат все прочие модули, включая операционные панели, которые к основному модулю подключаются с помощью сборных шин TCL2.

Модули готовятся

2.7. КОММУНИКАЦИОННЫЙ ИНТЕРФЕЙС

2.7.1. Сменные субмодули интерфейса серийных каналов

Серийный канал CH2 на основных модулях необходимо оснастить сменным субмодулем серийного интерфейса. Субмодули оснащены идентификационной записью, которую можно прочитать в опытной среде Mosaic. Можно таким образом определить актуальную укладку основного модуля. Если на серийном канале настроен режим, который не поддерживает сменный субмодуль (см. табл.2.7.1), серийный канал выключен (режим **OFF**).

Табл.2.7.1 Заказовые номера сменных субмодулей

Тип	Модификация	Зак. номер	Поддерживаемые режимы
MR-0104	интерфейс RS-232 гальваническая развязка	TXN 101 04	ПК, PLC, МПК, UNI, MDB, PFB
MR-0114	интерфейс RS-485 гальваническая развязка	TXN 101 14	
MR-0124	интерфейс RS-422 гальваническая развязка	TXN 101 24	
MR-0151	переключатель CAN (I82527)	TXN 101 51	CAN, CAS, CAB
MR-0152	станции PROFIBUS DP slave	TXN 101 52	DPS
MR-0158	интерфейс M-Bus	TXN 101 58	UNI
MR-0160	пара переключателей CAN (SJA1000)	TXN 101 60	CSJ
MR-0161	переключатель CAN (SJA1000)	TXN 101 61	

2.7.1.1. Интерфейс RS-232

Субмодуль MR-0104 обеспечивает перевод сигналов TTL серийного интерфейса на интерфейс RS-232 включая гальваническую развязку. Этот интерфейс предназначен только для соединения двух участников, его невозможно использовать для сети (исключением является напр. подключение панелей ID-0x в режиме slave). Уместно применять напр. к соединению PLC TECOMAT и ПК на кратких расстояниях.

Табл.2.7.2 Технические параметры субмодуля MR-0104

Гальваническая развязка	да
Изоляционное напряжение гальванической развязки	1000 ВDC
Максимальная скорость переноса	200 кБит/сек
Сопrotивление на входе приемника	мин. 7 кΩ
Уровень сигналов на выводе	тип. ± 8 В
Макс.длина подсоединенной линии	15 м

Табл.2.7.3 Подключение коннектора серийного канала CH2 при занятом субмодуле MR-0104

C1	+5В	вывод питания +5В
C2	GND	сигнализационное заземление
C3	RTS	вызов передачи для модема
C4		
C5	CTS	готовность модема к передаче

Перечень сигналов сбоя

C6	
C7	RxD принимаемые данные
C8	TxD отправляемые данные
C9	

2.7.1.2. Интерфейс RS-485

Субмодуль MR-0114 обеспечивает перевод сигналов TTL серийного интерфейса на интерфейс RS-485 гальванической развязки. Этот тип интерфейса используется для соединения нескольких участников по одной линии и создания коммуникационных сетей.

Для правильной работы необходимо оконцевания коммуникационной линии на их концах. Это проведем соединением зажимов TxRx+ с BT+ и TxRx– с BT–.

Гальваническую развязку серийного интерфейса обеспечивает встроенный преобразователь и нет необходимости во внешнем питании.

Табл.2.7.4 Технические параметры субмодуля MR-0114

Гальваническая развязка	да
Изоляционное напряжения гальванической развязки	1000 BDC
Максимальная скорость передачи	2 МБит/сек
Чувствительность приемника	мин. ± 200 мВ
Выводной уровень сигналов	тип. 3,7 В
Макс.длина подсоединенной линии	1200 м*

* Максимальная длина распространяется на скрученный и экранированный кабель и коммуникационную скорость макс.120 кБит/сек.

Табл.2.7.5 Подключение коннектора серийного канала при занятом субмодуле MR-0114

C1	+5В	вывод питания +5В
C2	GND	сигнализация заземления
C3	BT–	– вывод оконцевания линии RS-485
C4	BT+	+ вывод оконцевания линии RS-485
C5	TxRx–	принимаемые и отправляемые данные (уровень –)
C6	TxRx+	принимаемые и отправляемые данные (уровень +)
C7		
C8	TxRx–	принимаемые и отправляемые данные (уровень –)
C9	TxRx+	принимаемые и отправляемые данные (уровень +)

2.7.1.3. Интерфейс RS-422

Субмодуль MR-0124 обеспечивает перевод сигналов TTL серийного интерфейса на интерфейс RS-422 гальванической развязки. Интерфейс позволяет соединение двух устройств, связанных между собой, то есть его невозможно использовать для сети (исключением является напр. подключение панелей серии ID-0x).

Табл.2.7.6 Технические параметры субмодуля MR-0124

Гальваническая развязка	да
Изоляционное напряжения гальванической	1000 BDC

развязки Максимальная скорость передачи Чувствительность приемника Уровень сигналов на выводе Макс.длина подсоединенной линии	2 МБит/сек мин. ± 200 мБит тип. 3,7 В 1200 м*
---	--

* Максимальная длина касается также крученного и экранированного кабеля и коммуникационной скорости макс.120 кБит/сек.

Табл.2.7.7 Подключение коннектора серийного канала при установке субмодуля MR-0124

C1	+5В	вывод питания +5В
C2	GND	сигнализация заземления
C3	CTS–	готовность модема к передаче (уровень –)
C4	CTS+	готовность модема к передаче (уровень +)
C5	RxD–	принимаемые данные (уровень –)
C6	RxD+	принимаемые данные (уровень +)
C7		
C8	TxD–	отправляемые данные (уровень –)
C9	TxD+	отправляемые данные (уровень +)

2.7.1.4. Подключение PLC FOXTROT к сборной шине CAN

Субмодуль MR-0151 с переключателем I82527 позволяет подключение PLC FOXTROT к сети CAN с скоростью переноса 500, 250, 125, 50, 20 или 10 кБит/сек. Можно её использовать только в режиме **CAN**, **CAS** и **CAB**.

Субмодули MR-0160 с парой переключателей SJA1000 и MR-0161 с одним переключателем SJA1000 позволяют подключение PLC FOXTROT к сети CAN со скоростью переноса 1 МБит/сек, 500, 250, 125, 50 или 20 кБит/сек. Их можно использовать только в режиме **CSJ**.

Для правильной работы необходимо оконцевание коммуникационной линии на их онцах. Проведем его соединением зажимов TxRx+ с BT+ и TxRx– с BT–.

Табл.2.7.8 Подключені коннектора серийного канала при osazeném субмодуля MR-0151 или MR-0161

C1	+5В	вывод питания +5В
C2	GND	сигнализация заземления
C3	BT–	– вывод оконцевания линии CAN
C4	BT+	+ вывод оконцевания линии CAN
C5	TxRx–	принимаемые и отправляемые данные (уровень –)
C6	TxRx+	принимаемые и отправляемые данные (уровень +)
C7		
C8	TxRx–	принимаемые и отправляемые данные (уровень –)
C9	TxRx+	принимаемые и отправляемые данные (уровень +)

Табл.2.7.9 Подключение коннектора серийного канала при установленном субмодуле MR-0160

C1	+5В	вывод питания +5В
C2	GND	сигнализация заземления
C3	BT–	– вывод оконцевания линии CAN*

Перечень сигналов сбоя

C4	BT+ + вывод оконцевания линии CAN*
C5	TxRx1– принимаемые и отправляемые данные (уровень –) линии CAN1
C6	TxRx1+ принимаемые и отправляемые данные (уровень +) линии CAN1
C7	
C8	TxRx2– принимаемые и отправляемые данные (уровень –) линии CAN2
C9	TxRx2+ принимаемые и отправляемые данные (уровень +) линии CAN2

* Оконцевание выведено только на одну линию CAN (любую из двух). Если нам необходимо на данном месте закончить обе линии, то вторую линию закончим подключением сопротивления 120 Ω между сигналами TxRx+ и TxRx– данной линии.

2.7.1.5. Подключение PLC FOXTROT к сети PROFIBUS DP

Субмодуль MR-0152 позволяет подключение PLC FOXTROT к сети PROFIBUS DP в качестве станции slave (нижестоящая) со скоростью передачи 12 МБит/сек. Ее можно использовать только в режиме **DPS**.

Для правильной работы необходимо провести оконцевание коммуникационной линии на ее концах. Это проведем соединением зажимов TxRx+ с BT+ и TxRx– с BT–. Кроме того, необходимо учитывать, что линия А со сборными шинами PROFIBUS имеет уровень – (TxRx–) и линия В имеет уровень + (TxRx+).

Табл.2.7.10 Подключение коннектора серийного канала при установленном субмодуле MR-0152

C1	+5B вывод питания +5B
C2	GND сигнализация заземления
C3	BT– – вывод оконцевания линии RS-485
C4	BT+ + вывод оконцевания линии RS-485
C5	TxRx– принимаемые и отправляемые данные (уровень –)
C6	TxRx+ принимаемые и отправляемые данные (уровень +)
C7	
C8	TxRx– принимаемые и отправляемые данные (уровень –)
C9	TxRx+ принимаемые и отправляемые данные (уровень +)

2.7.1.6. Подключение термометров интерфейса M-Bus

Субмодуль MR-0158 позволяет возбуждать стандартную M-Bus линию с шестью станциями slave (нижестоящая). Питательное напряжение линии обеспечивает внутренний увеличивающий стабилизатор из разделяющего преобразователя питания стороны TTL. Модулятор передатчика может альтернативно питаться внешним напряжением U_{cc3} (36 В / 50 мА), потом можно подключать к линии 20 станций slave. Оценка тока динамическая, что позволяет изменять количество подсоединенных станций без какой-либо конфигурации.

Серийный канал необходимо настроить на режим **UNI** ти собственный протокол реализовать в пользовательской программе.

Табл.2.7.11 Подключение коннектора серийного канала при установленном субмодуле MR-0158

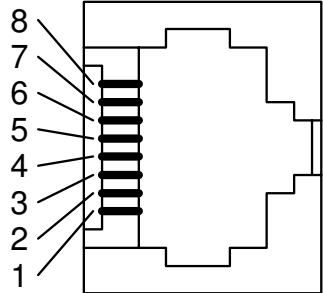
C1	
C2	+5B вывод питания +5B

C3	M–	сборная шина M-Bus (уровень –)
C4	U _{сц3}	ввод внешнего питания 36 В / 50 мА
C5	M–	сборная шина M-Bus (уровень –)
C6	M+	сборная шина M-Bus (уровень +)
C7	M+	сборная шина M-Bus (уровень +)
C8	M–	сборная шина M-Bus (уровень –)
C9	M+	сборная шина M-Bus (уровень +)

2.7.2 Интерфейс Ethernet

Основные модули имеют интерфейс Ethernet 10/100 Мбит. Интерфейс Ethernet имеет разъем RJ-45 со стандартным размещением сигналов. Конектор готов для использования обычных UTP patch-кабелей. Интерфейс сконструирован таким образом, что позволяет использование как прямых, так и скрещенных кабелей.

Табл.2.7.12 Подключение интерфейса Ethernet (вид спереди на конектор на PLC)

	ПИН	Сигнал	Цвет провода
	8	не используется	коричневый
	7	не используется	белый / коричневый
	6	RD– или TD–	зеленый или оранжевый
	5	не используется	белый / синий
	4	не используется	синий
	3	RD+ или TD+	белый / зеленый или белый / оранжевый
	2	TD– или RD–	оранжевый или зеленый
	1	TD+ или RD+	белый / оранжевый или белый / зеленый

Примеч.: Варианты подключения сигналов RD и TD зависят от используемых кабелей (прямой или скрещенный). Точную идентификацию сигнала позволяет цвет провода.

2.8. МЕХАНИЧЕСКАЯ КОНСТРУКЦИЯ

Все модули комплектов PLC FOXTROT оснащены пластмассовым защитным корпусом.

Прикрепление модуля на планку

Демонтаж корпуса

ОСТОРОЖНО! Модули содержат запчасти, чувствительные к электростатическому заряду, поэтому соблюдайте принципы работы с данными контурами!

Манипулирование проводим только на модуле с отключенным питанием как самого модуля, так и входных и выходных сигналов!

Рис.2.8.1 Действия при демонтаже защитного корпуса модуля

3. ПЕРЕВОЗКА, ХРАНЕНИЕ И УСТАНОВКА PLC

3.1. ПЕРЕВОЗКА И ХРАНЕНИЕ

Отдельные модули упаковываются в зависимости от внутризаводских инструкций по упаковке в бумажные коробки. Составной частью упаковки является основная документация. Внешняя упаковка проводится в зависимости от масштаба заказа и способа доставки упаковки, оснащенной этикетками для перевозки и прочими данными, необходимыми для осуществления перевозок.

Перевозка от изготовителя проводится способом, обусловленным при подаче заявки. Перевозка изделия собственными средствами получателя должна проводиться в закрытых транспортных средствах, в положении, указанном на этикетке упаковки. Коробки должны быть уложены таким образом, чтобы не произошло самопроизвольное движение и повреждение внешней упаковки.

Изделие во время перевозки и хранения не должно подвергаться прямому действию атмосферных влияний. перевозку разрешается проводить при температуре -25°C - 70°C , относительной влажности 10 % - 95 % (неконденсирующей).

Хранение изделия разрешается только в чистых помещениях без проводимой пыли, агрессивных газов и паров. Самая подходящая температура складирования 20°C .

При долговременном хранении более чем пол года уместно у центральных процессоров вынуть или заизолировать батареи, чтобы не происходила их разрядка.

3.2. ПОСТАВКА PLC

Отдельные компоненты PLC FOXTROT производитель экспедირует в самостоятельной упаковке. Их установку заказчик проводит сам.

Установка системы проводится согласно следующей главе.

3.3. УСТАНОВКА СИСТЕМЫ

3.3.1. Соединение отдельных модулей

Комплектация отдельных модулей

Если необходимо модуль дополнительно оснастить на выбор субмодулями заказываемыми самостоятельно (серийный интерфейс), то эти субмодули поставляются также в отдельной упаковке и заказчик проведет их контроль согласно указаниям, указанным в документации данных модулей (гл.2.1.1.3.).

Принципы соединения модулей

Все модули одного комплекта PLC FOXTROT (т.е. все периферийные модули управляемые одним основным модулем) необходимо соединить между собой соединением шин, которые подключаются к зажимам в левой верхней части каждого модуля (сборными шинами TCL2 и питания). Проводится линейное соединение модулей (т.е. модули соединены в серии один за другим, невозможно реализовать ответвление), основной модуль должен быть оснащен на одном конце сборными шинами, на втором конце необходимо установить окончное сопротивление 120 Ω между сигналами TCL2+ и TCL2-. Для более простой установки в приложении основного модуля окончный элемент KB-0290, который содержит окончное сопротивление и приспособлен к засовыванию в зажимы сборных шин TCL2. При установке сначала вставим в зажимы окончный элемент, потом задвинем провод соединения сборных шин и зажимы затянем. Окончный элемент можно заказать также самостоятельно под номером TXN 102 90.

Отдельные модули соединяем кабелями предназначенными для сборной шины RS-485. В случае длины сборной шиной свыше 10 м соединяем по всей длине только коммуникационные сборные шины TCL2 без питания. Питаться будем отдельные узлы так, чтобы общая длина линии питания не превысила 10 м.

Модули могут быть соединены друг с другом также оптическими кабелями или комбинацией оптических и металлических кабелей. Для соединения оптическим кабелем необходимо использовать преобразователь на оптику KB-0552 (гл.3.3.2.). Модули соединим стандартными «patch»-кабелями ST-ST. Оптический кабель гарантирует гальваническую развязку и поэтому для питания следующего модуля необходимо иметь самостоятельный источник питания (сопротивление 120 Ω), также не всегда должно быть на конце металлической линии. Если находится на конце металлической линии, необходимо использовать окончный элемент KB-0290.

Из выше указанного следует, что с помощью оптических преобразователей можно реализовать любое разветвление сборными шинами звездой так, что оптические преобразователи подсоединим к самостоятельной линии. Нельзя забыть, что все металлические участки сборных шин должны быть с обеих сторон закончены (основной модуль имеет окончный элемент встроенный, все прочие модули не имеют)!

Оптический кабель гарантирует гальваническую развязку и поэтому для питания следующего модуля необходимо иметь самостоятельный источник питания.

Осторожно! Любое манипулирование с подсоединительными кабелями между отдельными модулями можно проводить исключительно при выключенном питании PLC!

3. ПЕРЕВОЗКА, ХРАНЕНИЕ И УСТАНОВКА PLC

3.1. ПЕРЕВОЗКА И ХРАНЕНИЕ

Отдельные модули упаковываются в зависимости от внутризаводских инструкций по упаковке в бумажные коробки. Составной частью упаковки является основная документация. Внешняя упаковка проводится в зависимости от масштаба заказа и способа доставки упаковки, оснащенной этикетками для перевозки и прочими данными, необходимыми для осуществления перевозок.

Перевозка от изготовителя проводится способом, обусловленным при подаче заявки. Перевозка изделия собственными средствами получателя должна проводиться в закрытых транспортных средствах, в положении, указанном на

этикетке упаковки. Коробки должны быть уложены таким образом, чтобы не произошло самопроизвольное движение и повреждение внешней упаковки.

Изделие во время перевозки и хранения не должно подвергаться прямому действию атмосферных влияний. перевозку разрешается проводить при температуре $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ - $70\text{ }^{\circ}\text{C}$, относительной влажности 10 % - 95 % (неконденсирующей).

Хранение изделия разрешается только в чистых помещениях без проводимой пыли, агрессивных газов и паров. Самая подходящая температура складирования $20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

При долговременном хранении более чем пол года уместно у центральных процессоров вынуть или заизолировать батареи, чтобы не происходила их разрядка.

3.2. ПОСТАВКА PLC

Отдельные компоненты PLC FOXTROT производитель экспедирует в самостоятельной упаковке. Их установку заказчик проводит сам.

Установка системы проводится согласно следующей главе.

3.3. УСТАНОВКА СИСТЕМЫ

3.3.1. Соединение отдельных модулей

Комплектация отдельных модулей

Если необходимо модуль дополнительно оснастить на выбор субмодулями заказываемыми самостоятельно (серийный интерфейс), то эти субмодули поставляются также в отдельной упаковке и заказчик проведет их контроль согласно указаниям, указанным в документации данных модулей (гл.2.1.1.3.).

Принципы соединения модулей

Все модули одного комплекта PLC FOXTROT (т.е. все периферийные модули управляемые одним основным модулем) необходимо соединить между собой соединением шин, которые подключаются к зажимам в левой верхней части каждого модуля (сборными шинами TCL2 и питания). Проводится линейное соединение модулей (т.е. модули соединены в серии один за другим, невозможно реализовать ответвление), основной модуль должен быть оснащен на одном конце сборными шинами, на втором конце необходимо установить оконечное сопротивление $120\text{ }\Omega$ между сигналами TCL2+ и TCL2-. Для более простой установки в приложении основного модуля оконечный элемент KB-0290, который содержит оконечное сопротивление и приспособлен к засовыванию в зажимы сборных шин TCL2. При установке сначала вставим в зажимы оконечный элемент, потом задвинем провод соединения сборных шин и зажимы затянем. Оконечный элемент можно заказать также самостоятельно под номером TXN 102 90.

Отдельные модули соединяем кабелями предназначенными для сборной шины RS-485. В случае длины сборной шиной свыше 10 м соединяем по всей длине только коммуникационные сборные шины TCL2 без питания. Питатель будем отдельные узлы так, чтобы общая длина линии питания не превысила 10 м.

Модули могут быть соединены друг с другом также оптическими кабелями или комбинацией оптических и металлических кабелей. Для соединения оптическим кабелем необходимо использовать преобразователь на оптику KB-0552 (гл.3.3.2.).

Модули соединим стандартными «patch»-кабелями ST-ST. Оптический кабель гарантирует гальваническую развязку и поэтому для питания следующего модуля необходимо иметь самостоятельный источник питания (сопротивление 120 Ω), также не всегда должно быть на конце металлической линии. Если находится на конце металлической линии, необходимо использовать оконечный элемент KB-0290.

Из выше указанного следует, что с помощью оптических преобразователей можно реализовать любое разветвление сборными шинами звездой так, что оптические преобразователи подсоединим к самостоятельной линии. Нельзя забыть, что все металлические участки сборных шин должны быть с обеих сторон закончены (основной модуль имеет оконечный элемент встроенный, все прочие модули не имеют)!

Оптический кабель гарантирует гальваническую развязку и поэтому для питания следующего модуля необходимо иметь самостоятельный источник питания.

Осторожно! Любое манипулирование с подсоединительными кабелями между отдельными модулями можно проводить исключительно при выключенном питании PLC!

2.4.1.4 Данные предоставляемые модулем IB-1501

Периферийный модуль IB-1501 предоставляет информации о вводах и выводах. Структура данных видна на панели *Настройка В/В* в среде Mosaic (рис.2.4.6) (икона )

Статьи структуры имеют приделенные символические имена, которые всегда начинаются знаками *r1_px_*, где *x* - номер соответствующего наставленного адреса на поворотном переключателе. В колонке *Полная запись* всегда указано конкретное символическое имя для данной статьи. Если хотим данные использовать в пользовательской программе, воспользуемся данным символическим именем, или в колонке *Альтернативное имя* запишем свое символическое имя, которое потом можем использовать. Ни в коем случае не используйте абсолютные операнды, так как после нового перевода пользовательской программы могут измениться.

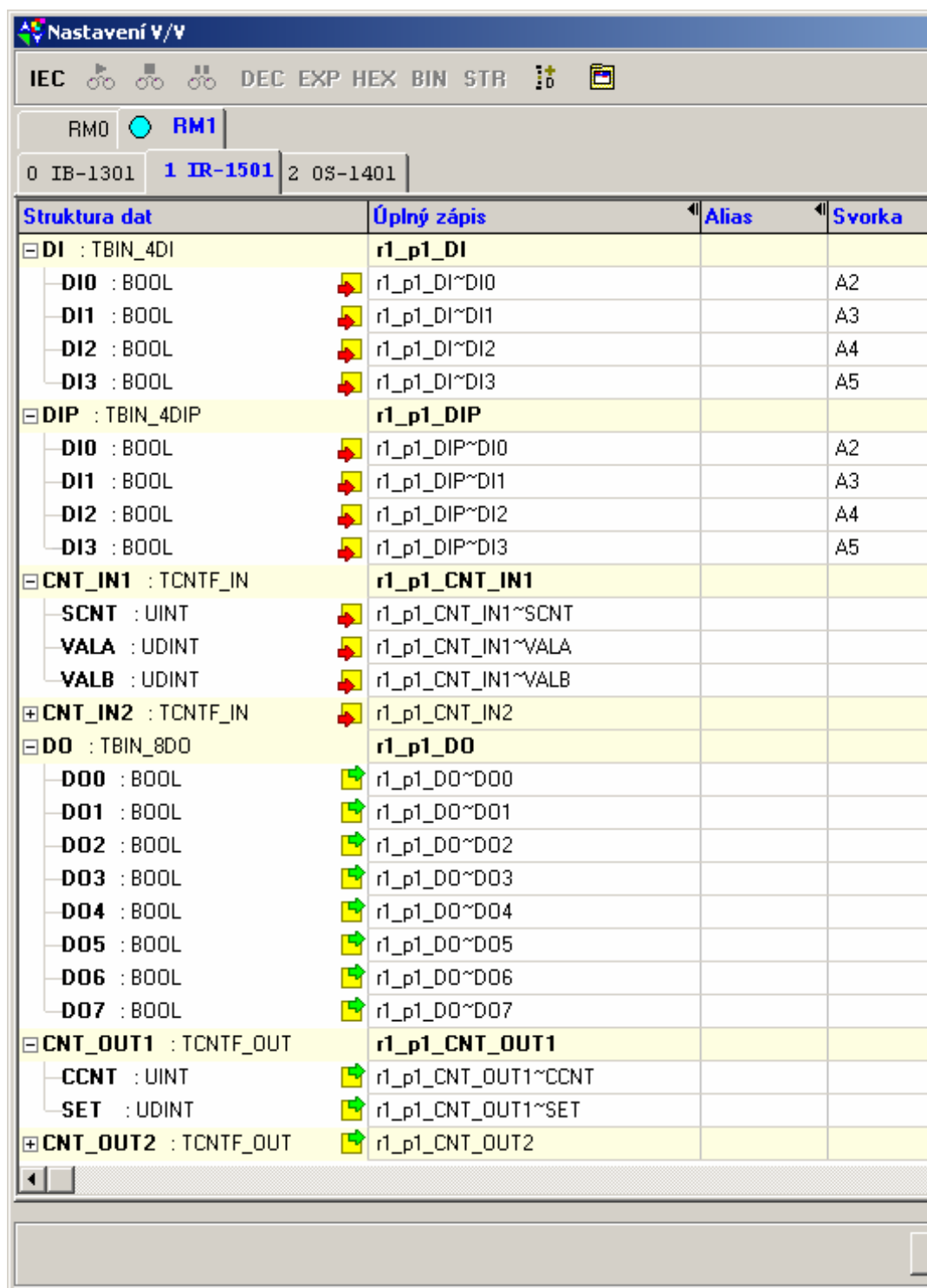


Рис.2.4.6 Структура модуля данных IR-1501

Вводные данные

DI - бинарные величины вводов (8x тип bool)

	0	0	0	0	DI3	DI2	DI1	DI0
bit	.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0

DI0 - DI3 - бинарные вводы используются и для счетчика

DIP - бинарные величины вводов с детекцией коротких импульсов (8x тип bool)

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

DIP0 - DIP3 - величины вводов DI0 - DI3 с искусственным продлением избранного уровня до поворота (детектирование коротких импульсов)

CNT_IN1 - объект вводов счетчика 1 (структура *TCNTF_IN*)

CNT_IN1~SCNT - слово состояния счетчика 1 (16х тип bool)

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

	0	0	0	EPSB	0	0	0	EBB
<i>бит</i>	.15	.14	.13	.12	.11	.10	.9	.8

EB - 1 - принадлежность активной грани на DI0 (в зависимости от режима)

EG - 1 - принадлежность активной грани на DI1 (в зависимости от режима)

ENI - 1 - принадлежность активной грани на DI2 (в зависимости от режима)

EMD - 1 - принадлежность активной грани на DI3 (в зависимости от режима)

EPS - 1 - принадлежность достижения предварительного выбора

EBB - 1 - принадлежность активной грани на DI1 (счетчик В)

EPSB - 1 - принадлежность достижения предварительного выбора (счетчик В)

CNT_IN1~BALA - первая вводная величина - интерпретация в зависимости от режима счетчика (тип *uint*)

- величина счетчика 1 (счетчик и IRC)

- продолжительность, где ввод в состоянии лог.1 (измерение длины импульса)

- период или запаздывание фаз (измерение периода)

CNT_IN1~BALB - тип вводной величины - интерпретация в зависимости от режима счетчика (тип *uint*)

- величина счетчика 1В (пара счетчиков)

- захваченная величина (счетчик и IRC с захватом и сбросом в нулевое положение)

- продолжительность, где ввод в состоянии лог.0 (измерение длины импульса)

CNT_IN2 - объект вводов счетчика 2 (структура *TCNTF_IN*)

CNT_IN2~SCNT - слово состояния счетчика 2 (16х тип bool)

	0	0	0	EPS	0	0	EG	EB
<i>бит</i>	.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0

	0	0	0	EPSB	0	0	0	EBB
<i>бит</i>	.15	.14	.13	.12	.11	.10	.9	.8

EB - 1 - принадлежность активной грани на DI2 (в зависимости от режима)

Перечень сигналов сбоя

- EG - 1 - принадлежность активной грани на DI3 (в зависимости от режима)
- EPS - 1 - принадлежность достижения предварительного выбора
- EBB - 1 - принадлежность активной грани на DI3 (счетчик B)
- EPSB - 1 - принадлежность достижения предварительного выбора (счетчик B)

CNT_IN2~BALA - величина счетчика 2 (тип uint)

CNT_IN2~BALB - величина счетчика 2B (пара счетчиков - тип uint)

Данные на выводе

DO - бинарные величины выводов (8x тип bool)

	DO7	DO6	DO5	DO4	DO3	DO2	DO1	DO0
bit	.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0

DO0 - DO7 - релейные выводы

CNT_OUT1 - объект выводов счетчика 1 (структура *TCNTF_OUT*)

CNT_OUT1~CCNT - управляющее слово счетчика 1 (16x тип bool)

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

	IN1	IN0	0	MOD	FCB	SETB	RESB	ENB
bit	.15	.14	.13	.12	.11	.10	.9	.8

EN - 0 - счетчик 1 не работает
1 - счетчик 1 работает

RES - 1 - повторный запуск счетчика 1 и его сброс в нулевое положение

SET - 1 - настройка счетчика 1 на величину *SET*

FC - 0 - свободный ход счетчика 1
1 - сбросить счетчик 1 от достижения величины *SET*

NI - 1 - разрешение улавливания сигнала NI

MD - 1 - разрешение улавливания сигнала MD

FMD - 0 - сбросить счетчик 1 от сигнала MD
1 - уловить актуальную величину счетчика 1 в *BALB* от сигнала MD

ENB - 0 - счетчик 1B не работает
1 - счетчик 1B работает

RESB - 1 - повторный запуск счетчика 1B и его сброс в нулевое положение

SETB - 1 - настройка счетчика 1B на величину *SET*

FCB - 0 - свободный ход счетчика 1B
1 - сбросить счетчик 1B от достижения величины *SET*

MOD - 0 - измерение периода
1 - измерение запаздывания фаз

IN1-IN0 - выбор измеренного ввода для измерения длины импульса или периода
00 - ввод DI0
01 - ввод DI1
10 - ввод DI2
11 - ввод DI3

CNT_OUT1~SET - предварительный выбор счетчика 1

CNT_OUT2 - объект выводов счетчика 2 (структура *TCNTF_OUT*)

CNT_OUT2~CCNT - управляющее слово счетчика 2 (16х тип bool)

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

EN - 0 - счетчик 2 не работает

1 - счетчик 2 работает

RES - 1 - повторный запуск счетчика 2 и его сброс в нулевое положение

SET - 1 - настройка счетчика 2 на величину *SET*

FC - 0 - свободный ход счетчика 2

1 - сбросить счетчик 2 от достижения величины *SET*

ENB - 0 - счетчик 2В не работает

1 - счетчик 2В работает

RESB - 1 - повторный запуск счетчика 2В и его сброс в нулевое положение

SETB - 1 - настройка счетчика 2В на величину *SET*

FCB - 0 - свободный ход счетчика 2В

1 - сбросить счетчик 2В от достижения величины *SET*

CNT_OUT2~SET - предварительный выбор счетчика 2

Поведение отдельных объектов данных описано в следующей главе.

2.4.1.5 Инициализация и поведение отдельных объектов модуля, содержащих данные IR-1501

Периферийный модуль IR-1501 содержит блок бинарных вводов и выводов и два объекта счетчиков.

Панель для настройки параметров модуля откроем в Менеджере проекта в узле *ТО / Конфигурация ТО* (рис.2.4.7). В статье *Внешний I/O модуль* на соответствующей строке щелкните мышью на икону .

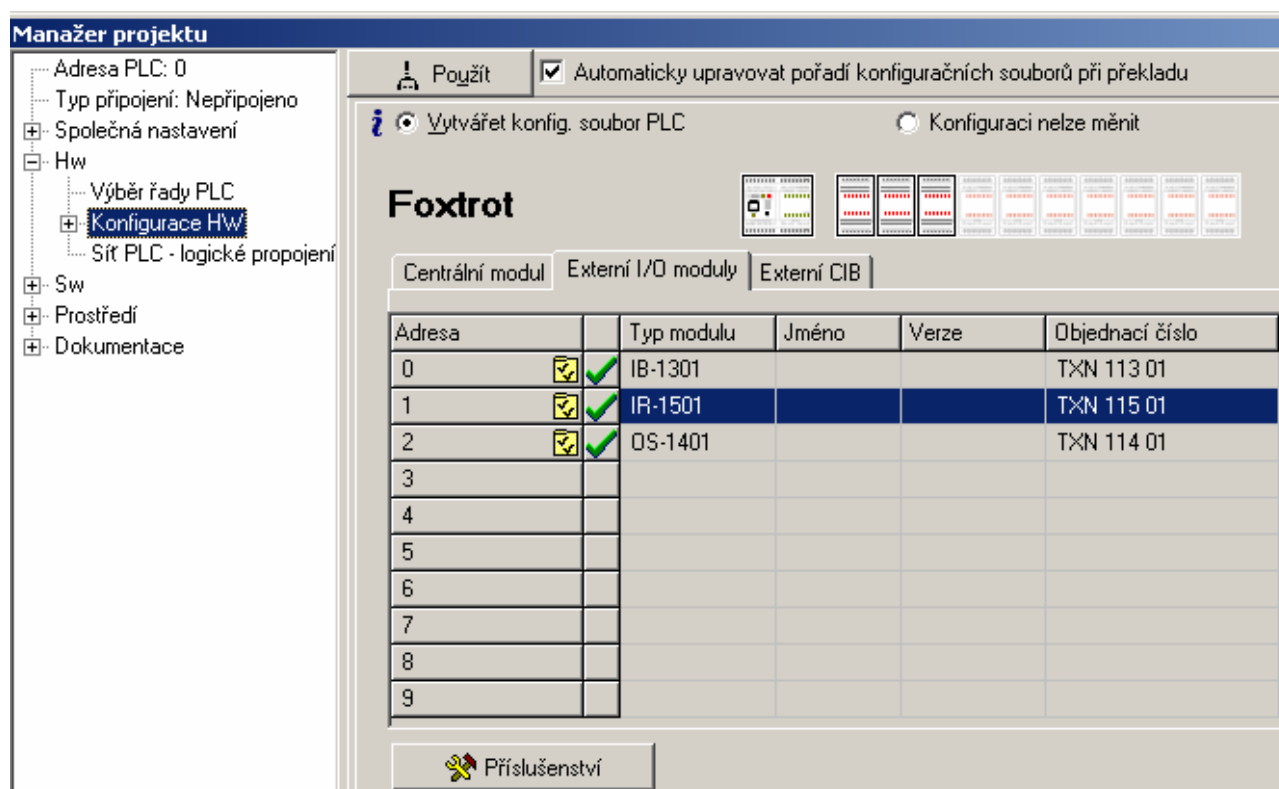


Рис.2.4.7 Конфигурация периферийных модулей

Бинарные вводы

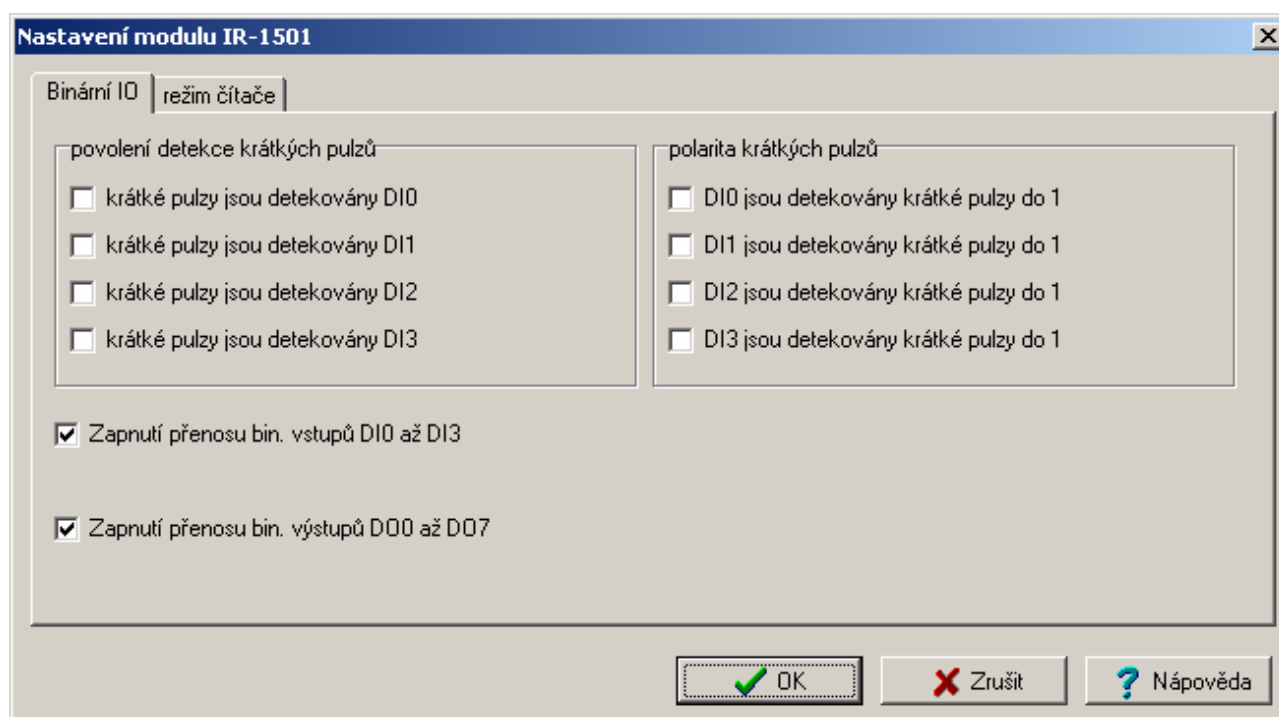


Рис.2.4.8 Конфигурация бинарных вводов и выводов

Состояние бинарных вводов содержит переменную *DI*. Состояние всех четырех вводов действительный и в случаях, если вводы используются для альтернативных функций (улавливание коротких импульсов или вводы для счетчика).

Конфигурация бинарных вводов находится в статье *Бинарные IO* (рис.2.4.8). Зачеркиванием выбора *Включение переноса бин. вводов DI0 - DI3* позволим перенос

актуальных состояний всех четырех вводов в память-блокнот PLC. Если этот выбор не зачеркнут, соответствующие величины не переносятся и в памяти-блокноте PLC не появляются.

На вводах DI0 - DI3 можно включить работы улавливания коротких импульсов для каждого ввода отдельно. Зачеркиванием выбора *короткие импульсы детектируются* активируем работу захват короткого импульса для соответствующего ввода. Если зачеркнут выбор *детектируются короткие импульсы в 1* соответствующий ввод, активирована функция захвата короткого импульса в лог.1, в противном случае активирована функция захвата короткого импульса в лог.0. Если один из выборов недоступен, это означает, что соответствующий ввод занят функцией счетчика.

Если существует вводный сигнал, который находится преимущественно в состоянии лог.1 и появляются на нем импульсы в лог.0, которые короче чем максимальная возможная продолжительность цикла PLC, потом может происходить потеря данных импульсов, так как в PLC они стандартно переносятся только состояние вводов в момент прохождения центрального процессора оборотом цикла. При включении детекции коротких импульсов для состояния лог.0, потом на соответствующем вводе детектируются его изменения. Если на вводе появится в течение цикла величина лог.0, она содержится в памяти модуля до самого близкого переноса данных в центральный процессор, несмотря на то, что на вводе уже в момент переноса данных опять величина лог.1.

То же самое касается вводных сигналов, которые преимущественно в состоянии лог.0 и появляются на нем короткие импульсы в лог.1. Включив детекцию коротких импульсов для состояния лог.1 и кратковременная величина лог.1 на вводе продлена до продолжительности оборота цикла.

Состояние вводов включено детекцией коротких импульсов содержит переменная DIP.

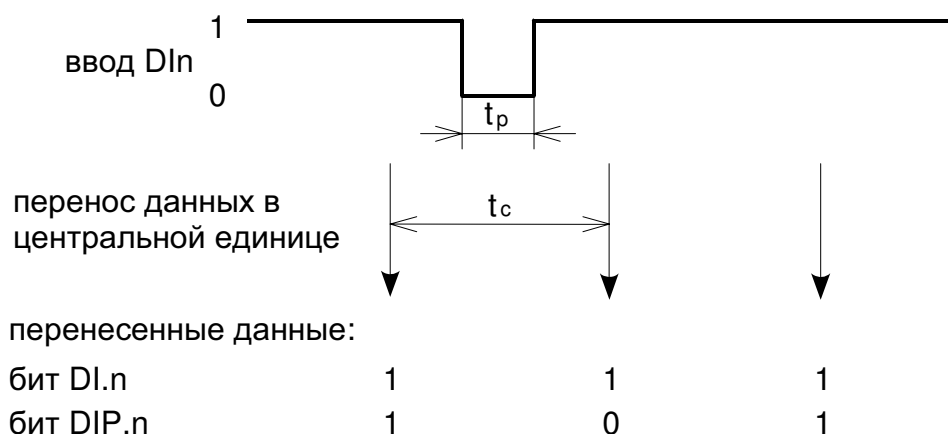


Рис.2.4.9 Функции детектирования коротких импульсов в лог.0
 t_p - ширина импульса, t_c = продолжительность цикла PLC

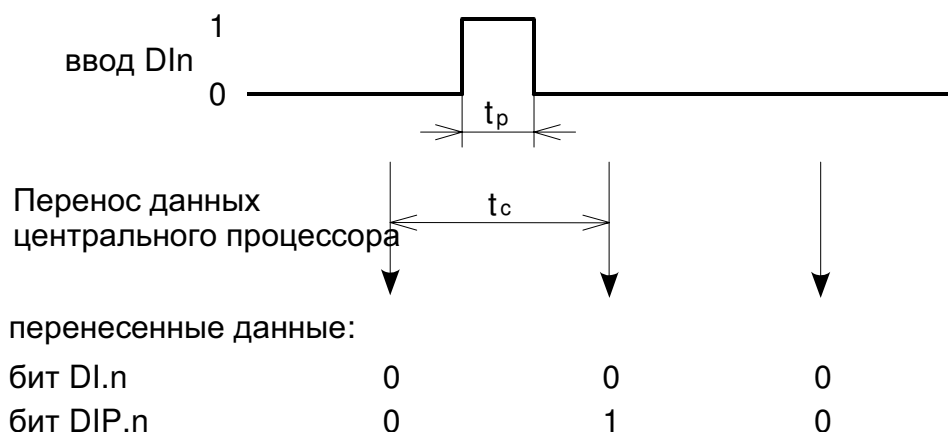


Рис.2.4.10 Функции детектирования коротких импульсов в лог.1
 t_p - ширина импульса, t_c = продолжительность цикла PLC

Бинарные выходы

Состояние бинарных выводов отображает переменная *DO*. Конфигурация бинарных выводов находится в статье *Бинарные IO* (рис.2.4.8). Зачеркиванием выбора *Включение переноса бин. выводов* позволим перенос актуальных состояний всех шести выводов из памяти-блокнота PLC в модуль. Если этот выбор не зачеркнут, соответствующая величина не переносится и выходы не настраиваются.

Счетчики

Модуль IR-1501 содержит два объекта счетчиков, которые используют входы DI0 - DI3 и их можно настроить в нескольких режимах работы. Эти режимы можно в принципе разделить на две группы. Первая группа представляет режимы, использующие всегда два ввода. Первый объект счетчика использует входы DI0 и DI1, второй объект счетчика использует входы DI2 и DI3. Оба объекта счетчиков могут быть настроены в любом режиме из данной группы, каждый может работать в другом режиме.

Группу основных режимов объектов счетчиков образуют следующие режимы:

- ◆ Без счетчика
- ◆ Один односторонний счетчик
- ◆ Два односторонних счетчика
- ◆ Реверсивный счетчик
- ◆ Счетчик с управлением направления
- ◆ Основные IRC

Вторую группу режимов объектов счетчиков образуют следующие режимы:

- ◆ Реверсивный счетчик с сбросом в нулевое положение и захватом
- ◆ Счетчик с управлением направления со сбросом в нулевое положение и захватом
- ◆ IRC со сбросом в нулевое положение и захватом
- ◆ Измерение длины импульса
- ◆ Измерение периода и запаздывания фаз

Эти режимы используют все четыре входы DI0 - DI3 и их можно настроить только в первом объекте счетчика. Второй объект всегда выключен. Конфигурация счетчиков находится в статье *Режим счетчика* (рис.2.4.11).

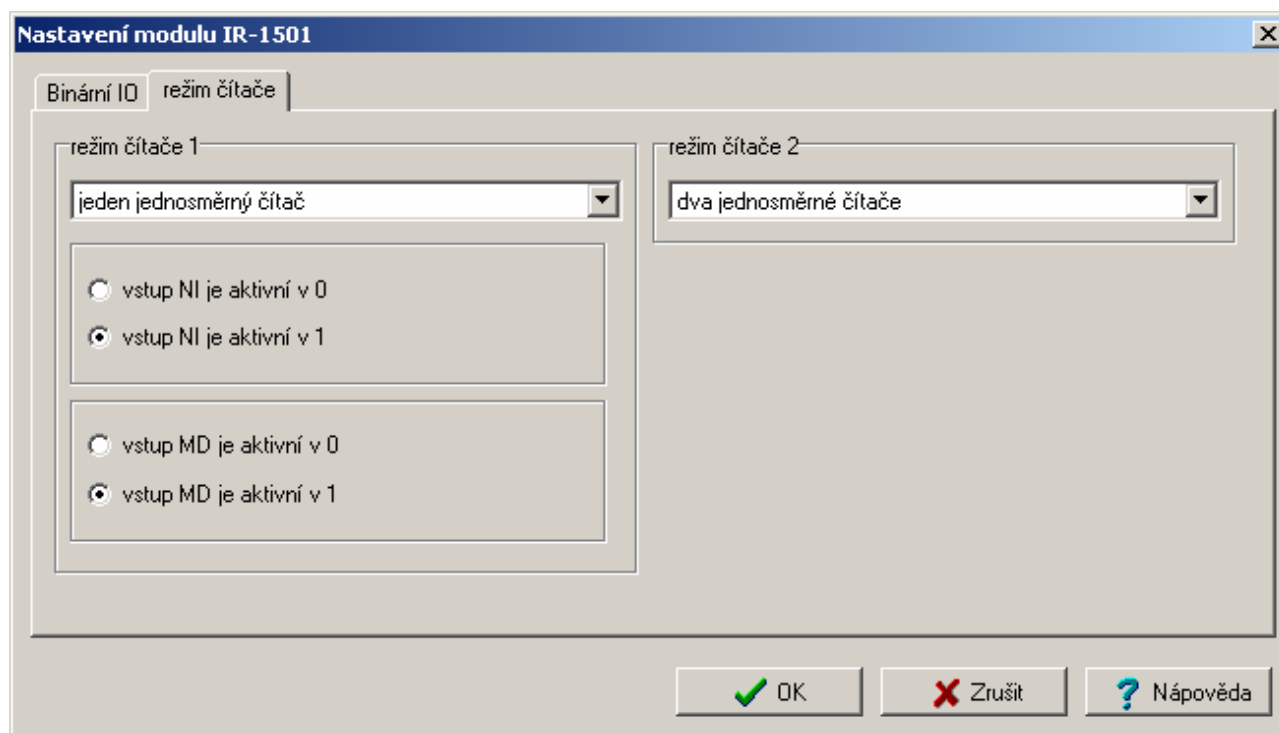


Рис.2.4.11 Конфигурация счетчиков

Для режима счетчиков второй группы можно настроить полярность сигналов NI и MD. Если включить выбор *ввод NI активный в 1*, в качестве переднего торца будет приниматься переход сигнала из состояния 0 в состояние 1. Если включим выбор *ввод NI активный в 0*, в качестве переднего торца будет считаться переход сигнала из состояния 1 в состояние 0. То же самое касается сигнала MD.

Отдельные режимы объектов счетчиков идентичны с модулем CP-1004 и подробно описаны в гл.2.1.2.6.

3. ПЕРЕВОЗКА, ХРАНЕНИЕ И УСТАНОВКА PLC

3.1. ПЕРЕВОЗКА И ХРАНЕНИЕ

Отдельные модули упаковываются в зависимости от внутризаводских инструкций по упаковке в бумажные коробки. Составной частью упаковки является основная документация. Внешняя упаковка проводится в зависимости от масштаба заказа и способа доставки упаковки, оснащенной этикетками для перевозки и прочими данными, необходимыми для осуществления перевозок.

Перевозка от изготовителя проводится способом, обусловленным при подаче заявки. Перевозка изделия собственными средствами получателя должна проводиться в закрытых транспортных средствах, в положении, указанном на этикетке упаковки. Коробки должны быть уложены таким образом, чтобы не произошло самопроизвольное движение и повреждение внешней упаковки.

Изделие во время перевозки и хранения не должно подвергаться прямому действию атмосферных влияний. перевозку разрешается проводить при температуре $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ - $70\text{ }^{\circ}\text{C}$, относительной влажности 10 % - 95 % (неконденсирующей).

Хранение изделия разрешается только в чистых помещениях без проводимой пыли, агрессивных газов и паров. Самая подходящая температура складирования 20 °С.

При долговременном хранении более чем пол года уместно у центральных процессоров вынуть или заизолировать батареи, чтобы не происходила их разрядка.

3.2. ПОСТАВКА PLC

Отдельные компоненты PLC FOXTROT производитель экспедирует в самостоятельной упаковке. Их установку заказчик проводит сам.

Установка системы проводится согласно следующей главе.

3.3. УСТАНОВКА СИСТЕМЫ

3.3.1. Соединение отдельных модулей

Комплектация отдельных модулей

Если необходимо модуль дополнительно оснастить на выбор субмодулями заказываемыми самостоятельно (серийный интерфейс), то эти субмодули поставляются также в отдельной упаковке и заказчик проведет их контроль согласно указаниям, указанным в документации данных модулей (гл.2.1.1.3.).

Принципы соединения модулей

Все модули одного комплекта PLC FOXTROT (т.е. все периферийные модули управляемые одним основным модулем) необходимо соединить между собой соединением шин, которые подключаются к зажимам в левой верхней части каждого модуля (сборными шинами TCL2 и питания). Проводится линейное соединение модулей (т.е. модули соединены в серии один за другим, невозможно реализовать ответвление), основной модуль должен быть оснащен на одном конце сборными шинами, на втором конце необходимо установить оконечное сопротивление 120 Ω между сигналами TCL2+ и TCL2-. Для более простой установки в приложении основного модуля оконечный элемент KB-0290, который содержит оконечное сопротивление и приспособлен к засовыванию в зажимы сборных шин TCL2. При установке сначала вставим в зажимы оконечный элемент, потом задвинем провод соединения сборных шин и зажимы затянем. Оконечный элемент можно заказать также самостоятельно под номером TXN 102 90.

Отдельные модули соединяем кабелями предназначенными для сборной шины RS-485. В случае длины сборной шиной свыше 10 м соединяем по всей длине только коммуникационные сборные шины TCL2 без питания. Питаться будем отдельные узлы так, чтобы общая длина линии питания не превысила 10 м.

Модули могут быть соединены друг с другом также оптическими кабелями или комбинацией оптических и металлических кабелей. Для соединения оптическим кабелем необходимо использовать преобразователь на оптику KB-0552 (гл.3.3.2.). Модули соединим стандартными «patch»-кабелями ST-ST. Оптический кабель гарантирует гальваническую развязку и поэтому для питания следующего модуля необходимо иметь самостоятельный источник питания (сопротивление 120 Ω), также не всегда должно быть на конце металлической линии. Если находится на конце металлической линии, необходимо использовать оконечный элемент KB-0290.

Из выше указанного следует, что с помощью оптических преобразователей можно реализовать любое разветвление сборными шинами звездой так, что оптические преобразователи подсоединим к самостоятельной линии. Нельзя забыть, что все металлические участки сборных шин должны быть с обеих сторон закончены (основной модуль имеет оконечный элемент встроенный, все прочие модули не имеют)!

Оптический кабель гарантирует гальваническую развязку и поэтому для питания следующего модуля необходимо иметь самостоятельный источник питания.

Осторожно! Любое манипулирование с подсоединительными кабелями между отдельными модулями можно проводить исключительно при выключенном питании PLC!

2.4.1.4 Данные предоставляемые модулем IR-1501

Периферийный модуль IB-1501 предоставляет информации о вводах и выводах. Структура данных видна на панели *Настройка В/В* в среде Mosaic (рис.2.4.6) (икона ).

Статьи структуры имеют приделенные символические имена, которые всегда начинаются знаками *r1_px_*, где *x* - номер соответствующего наставленного адреса на поворотном переключателе. В колонке *Полная запись* всегда указано конкретное символическое имя для данной статьи. Если хотим данные использовать в пользовательской программе, воспользуемся данным символическим именем, или в колонке *Альтернативное имя* запишем свое символическое имя, которое потом можем использовать. Ни в коем случае не используйте абсолютные операнды, так как после нового перевода пользовательской программы могут измениться.

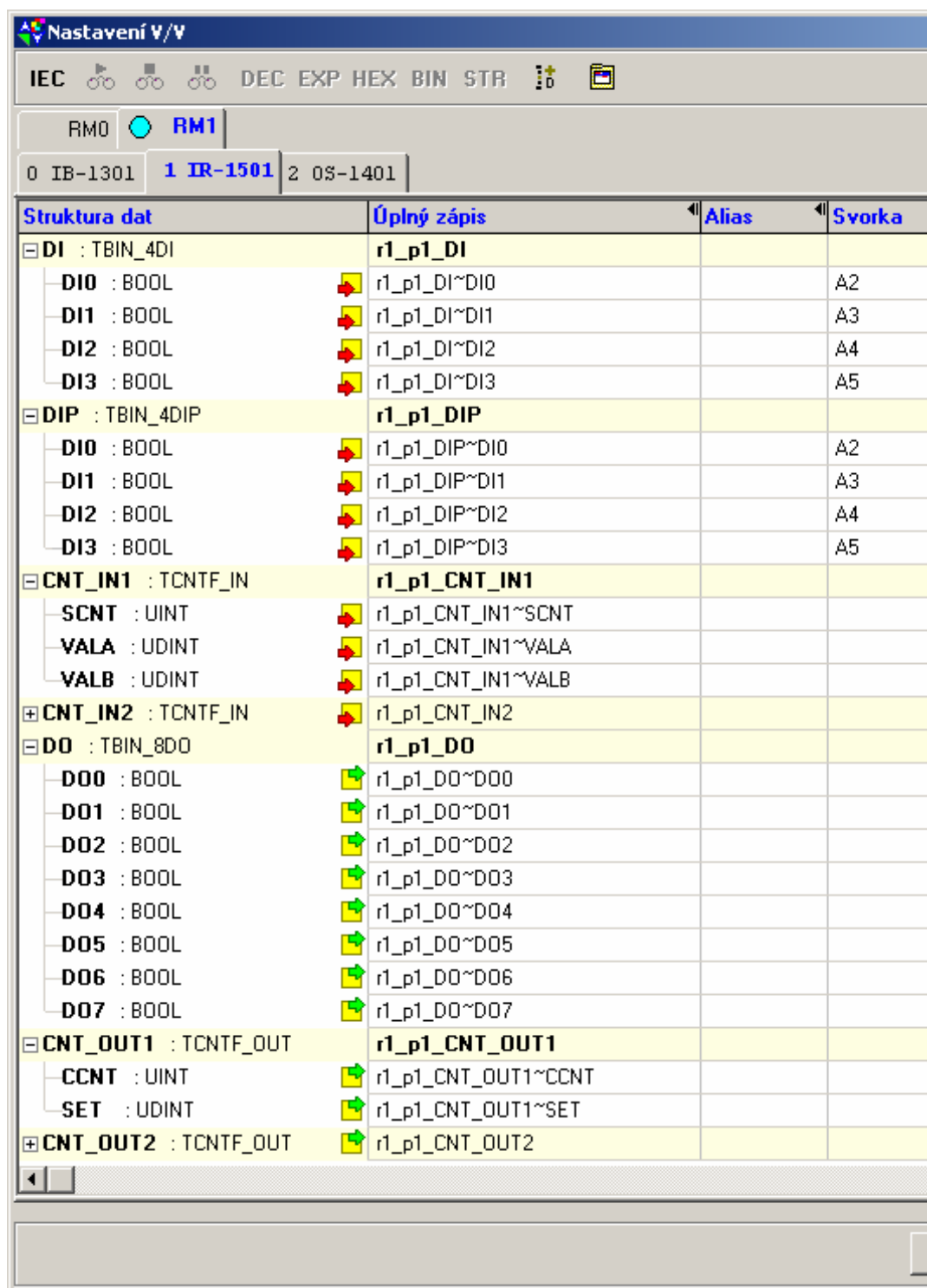


Рис.2.4.6 Структура модуля данных IR-1501

Вводные данные

DI - бинарные величины вводов (8x тип bool)

	0	0	0	0	DI3	DI2	DI1	DI0
bit	.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0

DI0 - DI3 - бинарные вводы используются и для счетчика

DIP - бинарные величины вводов с детекцией коротких импульсов (8x тип bool)

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

DIP0 - DIP3 - величины вводов DI0 - DI3 с искусственным продлением избранного уровня до поворота (детектирование коротких импульсов)

CNT_IN1 - объект вводов счетчика 1 (структура *TCNTF_IN*)

CNT_IN1~SCNT - слово состояния счетчика 1 (16х тип bool)

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

	0	0	0	EPSB	0	0	0	EBB
<i>бит</i>	.15	.14	.13	.12	.11	.10	.9	.8

EB - 1 - принадлежность активной грани на DI0 (в зависимости от режима)

EG - 1 - принадлежность активной грани на DI1 (в зависимости от режима)

ENI - 1 - принадлежность активной грани на DI2 (в зависимости от режима)

EMD - 1 - принадлежность активной грани на DI3 (в зависимости от режима)

EPS - 1 - принадлежность достижения предварительного выбора

EBB - 1 - принадлежность активной грани на DI1 (счетчик В)

EPSB - 1 - принадлежность достижения предварительного выбора (счетчик В)

CNT_IN1~BALA - первая вводная величина - интерпретация в зависимости от режима счетчика (тип *uint*)

- величина счетчика 1 (счетчик и IRC)

- продолжительность, где ввод в состоянии лог.1 (измерение длины импульса)

- период или запаздывание фаз (измерение периода)

CNT_IN1~BALB - тип вводной величины - интерпретация в зависимости от режима счетчика (тип *uint*)

- величина счетчика 1В (пара счетчиков)

- захваченная величина (счетчик и IRC с захватом и сбросом в нулевое положение)

- продолжительность, где ввод в состоянии лог.0 (измерение длины импульса)

CNT_IN2 - объект вводов счетчика 2 (структура *TCNTF_IN*)

CNT_IN2~SCNT - слово состояния счетчика 2 (16х тип bool)

	0	0	0	EPS	0	0	EG	EB
<i>бит</i>	.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0

	0	0	0	EPSB	0	0	0	EBB
<i>бит</i>	.15	.14	.13	.12	.11	.10	.9	.8

EB - 1 - принадлежность активной грани на DI2 (в зависимости от режима)

Перечень сигналов сбоя

- EG - 1 - принадлежность активной грани на DI3 (в зависимости от режима)
- EPS - 1 - принадлежность достижения предварительного выбора
- EBB - 1 - принадлежность активной грани на DI3 (счетчик B)
- EPSB - 1 - принадлежность достижения предварительного выбора (счетчик B)

CNT_IN2~BALA - величина счетчика 2 (тип uint)

CNT_IN2~BALB - величина счетчика 2B (пара счетчиков - тип uint)

Данные на выводе

DO - бинарные величины выводов (8x тип bool)

	DO7	DO6	DO5	DO4	DO3	DO2	DO1	DO0
bit	.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0

DO0 - DO7 - релейные выводы

CNT_OUT1 - объект выводов счетчика 1 (структура *TCNTF_OUT*)

CNT_OUT1~CCNT - управляющее слово счетчика 1 (16x тип bool)

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

	IN1	IN0	0	MOD	FCB	SETB	RESB	ENB
bit	.15	.14	.13	.12	.11	.10	.9	.8

EN - 0 - счетчик 1 не работает
1 - счетчик 1 работает

RES - 1 - повторный запуск счетчика 1 и его сброс в нулевое положение

SET - 1 - настройка счетчика 1 на величину *SET*

FC - 0 - свободный ход счетчика 1
1 - сбросить счетчик 1 от достижения величины *SET*

NI - 1 - разрешение улавливания сигнала NI

MD - 1 - разрешение улавливания сигнала MD

FMD - 0 - сбросить счетчик 1 от сигнала MD
1 - уловить актуальную величину счетчика 1 в *BALB* от сигнала MD

ENB - 0 - счетчик 1B не работает
1 - счетчик 1B работает

RESB - 1 - повторный запуск счетчика 1B и его сброс в нулевое положение

SETB - 1 - настройка счетчика 1B на величину *SET*

FCB - 0 - свободный ход счетчика 1B
1 - сбросить счетчик 1B от достижения величины *SET*

MOD - 0 - измерение периода
1 - измерение запаздывания фаз

IN1-IN0 - выбор измеренного ввода для измерения длины импульса или периода
00 - ввод DI0
01 - ввод DI1
10 - ввод DI2
11 - ввод DI3

CNT_OUT1~SET - предварительный выбор счетчика 1

CNT_OUT2 - объект выводов счетчика 2 (структура *TCNTF_OUT*)

CNT_OUT2~CCNT - управляющее слово счетчика 2 (16х тип bool)

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

EN - 0 - счетчик 2 не работает

1 - счетчик 2 работает

RES - 1 - повторный запуск счетчика 2 и его сброс в нулевое положение

SET - 1 - настройка счетчика 2 на величину *SET*

FC - 0 - свободный ход счетчика 2

1 - сбросить счетчик 2 от достижения величины *SET*

ENB - 0 - счетчик 2В не работает

1 - счетчик 2В работает

RESB - 1 - повторный запуск счетчика 2В и его сброс в нулевое положение

SETB - 1 - настройка счетчика 2В на величину *SET*

FCB - 0 - свободный ход счетчика 2В

1 - сбросить счетчик 2В от достижения величины *SET*

CNT_OUT2~SET - предварительный выбор счетчика 2

Поведение отдельных объектов данных описано в следующей главе.

2.4.1.5 Инициализация и поведение отдельных объектов модуля, содержащих данные IR-1501

Периферийный модуль IR-1501 содержит блок бинарных вводов и выводов и два объекта счетчиков.

Панель для настройки параметров модуля откроем в Менеджере проекта в узле *ТО / Конфигурация ТО* (рис.2.4.7). В статье *Внешний I/O модуль* на соответствующей строке щелкните мышью на икону .

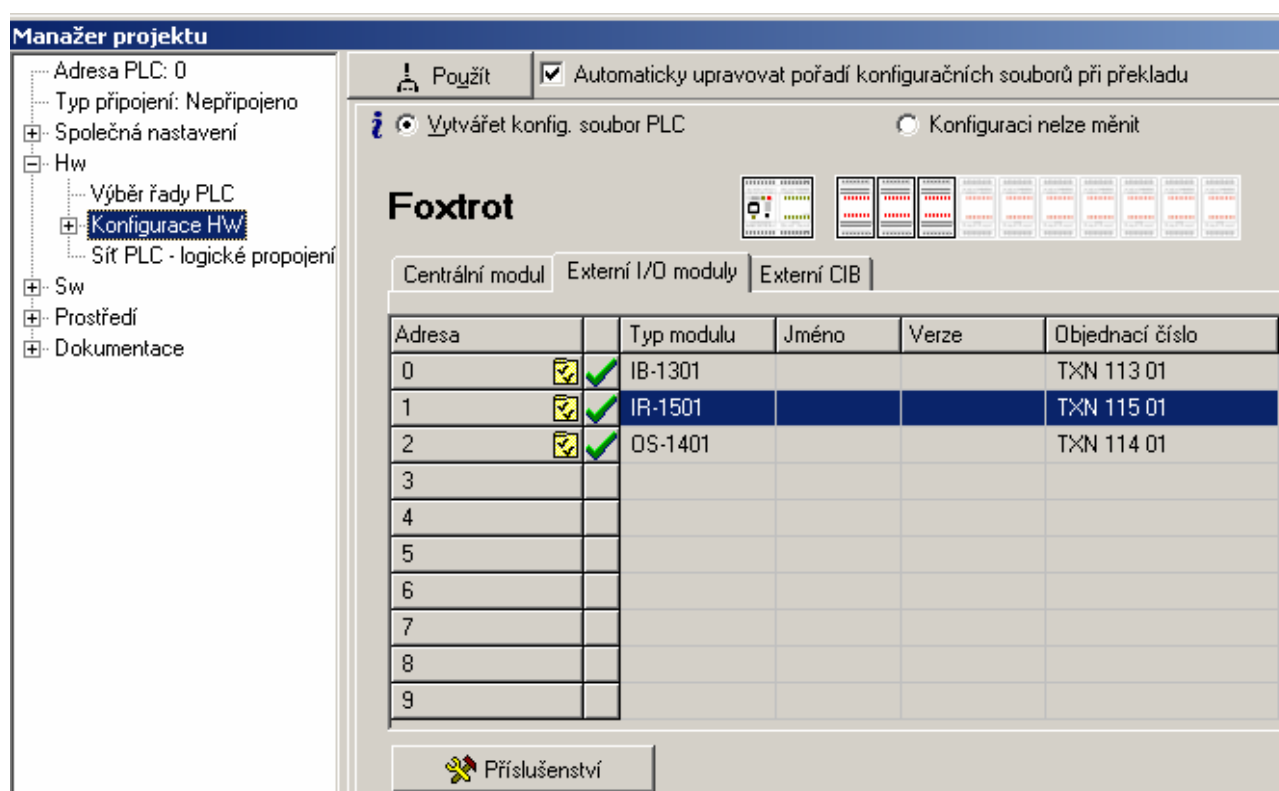


Рис.2.4.7 Конфигурация периферийных модулей

Бинарные вводы

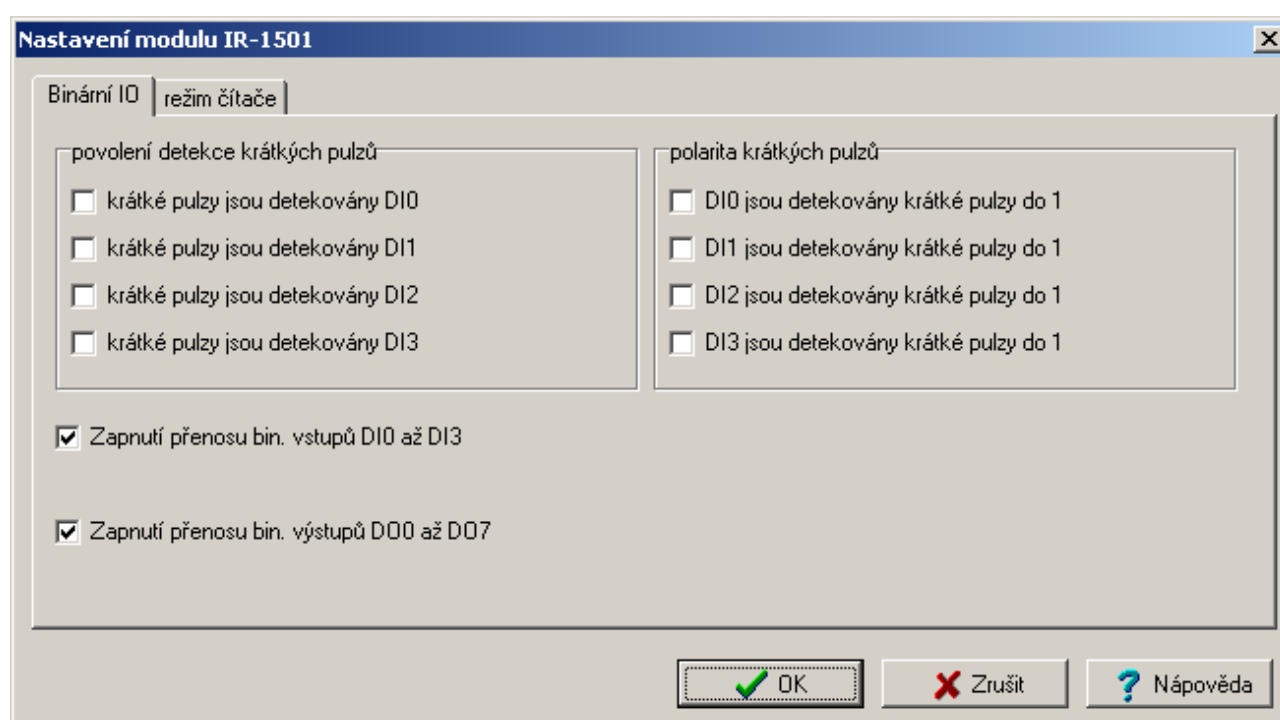


Рис.2.4.8 Конфигурация бинарных вводов и выводов

Состояние бинарных вводов содержит переменную *DI*. Состояние всех четырех вводов действительный и в случаях, если вводы используются для альтернативных функций (улавливание коротких импульсов или вводы для счетчика).

Конфигурация бинарных вводов находится в статье *Бинарные IO* (рис.2.4.8). Зачеркиванием выбора *Включение переноса бин. вводов DI0 - DI3* позволим перенос

актуальных состояний всех четырех вводов в память-блокнот PLC. Если этот выбор не зачеркнут, соответствующие величины не переносятся и в памяти-блокноте PLC не появляются.

На вводах DI0 - DI3 можно включить работы улавливания коротких импульсов для каждого ввода отдельно. Зачеркиванием выбора *короткие импульсы детектируются* активируем работу захват короткого импульса для соответствующего ввода. Если зачеркнут выбор *детектируются короткие импульсы в 1* соответствующий ввод, активирована функция захвата короткого импульса в лог.1, в противном случае активирована функция захвата короткого импульса в лог.0. Если один из выборов недоступен, это означает, что соответствующий ввод занят функцией счетчика.

Если существует вводный сигнал, который находится преимущественно в состоянии лог.1 и появляются на нем импульсы в лог.0, которые короче чем максимальная возможная продолжительность цикла PLC, потом может происходить потеря данных импульсов, так как в PLC они стандартно переносятся только состояние вводов в момент прохождения центрального процессора оборотом цикла. При включении детекции коротких импульсов для состояния лог.0, потом на соответствующем вводе детектируются его изменения. Если на вводе появится в течение цикла величина лог.0, она содержится в памяти модуля до самого близкого переноса данных в центральный процессор, несмотря на то, что на вводе уже в момент переноса данных опять величина лог.1.

То же самое касается вводных сигналов, которые преимущественно в состоянии лог.0 и появляются на нем короткие импульсы в лог.1. Включив детекцию коротких импульсов для состояния лог.1 и кратковременная величина лог.1 на вводе продлена до продолжительности оборота цикла.

Состояние вводов включено детекцией коротких импульсов содержит переменная DIP.

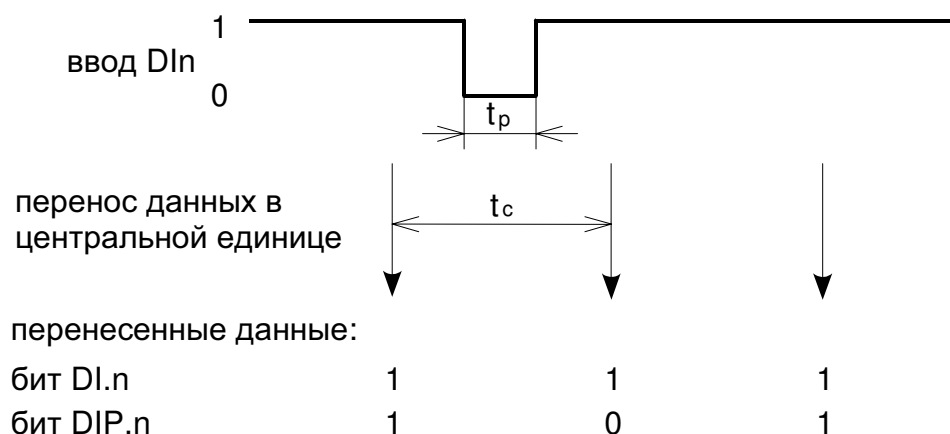


Рис.2.4.9 Функции детектирования коротких импульсов в лог.0
 t_p - ширина импульса, t_c = продолжительность цикла PLC

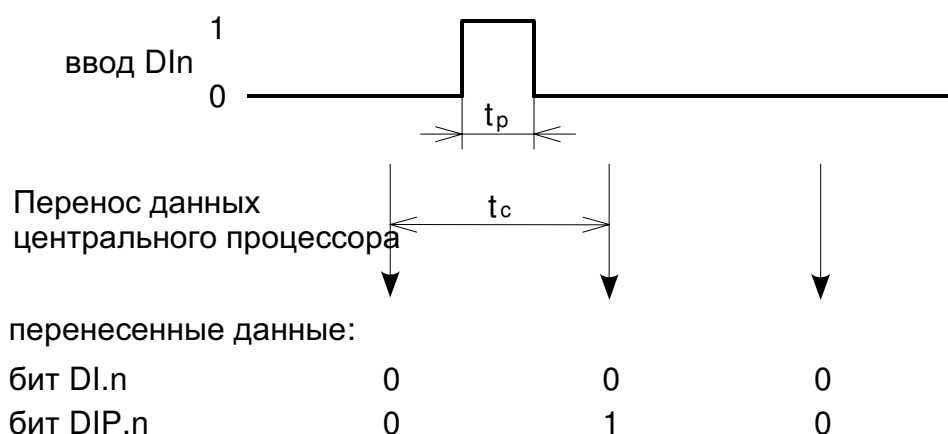


Рис.2.4.10 Функции детектирования коротких импульсов в лог.1
 t_p - ширина импульса, t_c = продолжительность цикла PLC

Бинарные выходы

Состояние бинарных выводов отображает переменная *DO*. Конфигурация бинарных выводов находится в статье *Бинарные IO* (рис.2.4.8). Зачеркиванием выбора *Включение переноса ьин. выводов* позволим перенос актуальных состояний всех шести выводов из памяти-блокнота PLC в модуль. Если этот выбор не зачеркнут, соответствующая величина не переносится и выходы не настраиваются.

Счетчики

Модуль IR-1501 содержит два объекта счетчиков, которые используют входы DI0 - DI3и их можно настроить в нескольких режимах работы. Эти режимы можно в принципе разделить на две группы. Первая группа представляет режимы, использующие всегда два ввода. Первый объект счетчика использует входы DI0 и DI1, второй объект счетчика использует входы DI2 и DI3. Оба объекта счетчиков могут быть настроены в любом режиме из данной группы, каждый может работать в другом режиме.

Группу основных режимов объектов счетчиков образуют следующие режимы:

- ◆ Без счетчика
- ◆ Один односторонний счетчик
- ◆ Два односторонних счетчика
- ◆ Реверсивный счетчик
- ◆ Счетчик с управлением направления
- ◆ Основные IRC

Вторую группу режимов объектов счетчиков образуют следующие режимы:

- ◆ Реверсивный счетчик с сбросом в нулевое положение и захватом
- ◆ Счетчик с управлением направления со сбросом в нулевое положение и захватом
- ◆ IRC со сбросом в нулевое положение и захватом
- ◆ Измерение длины импульса
- ◆ Измерение периода и запаздывания фаз

Эти режимы используют все четыре входы DI0 - DI3 и их можно настроить только в первом объекте счетчика. Второй объект всегда выключен. Конфигурация счетчиков находятся в статье *Режим счетчика* (рис.2.4.11).

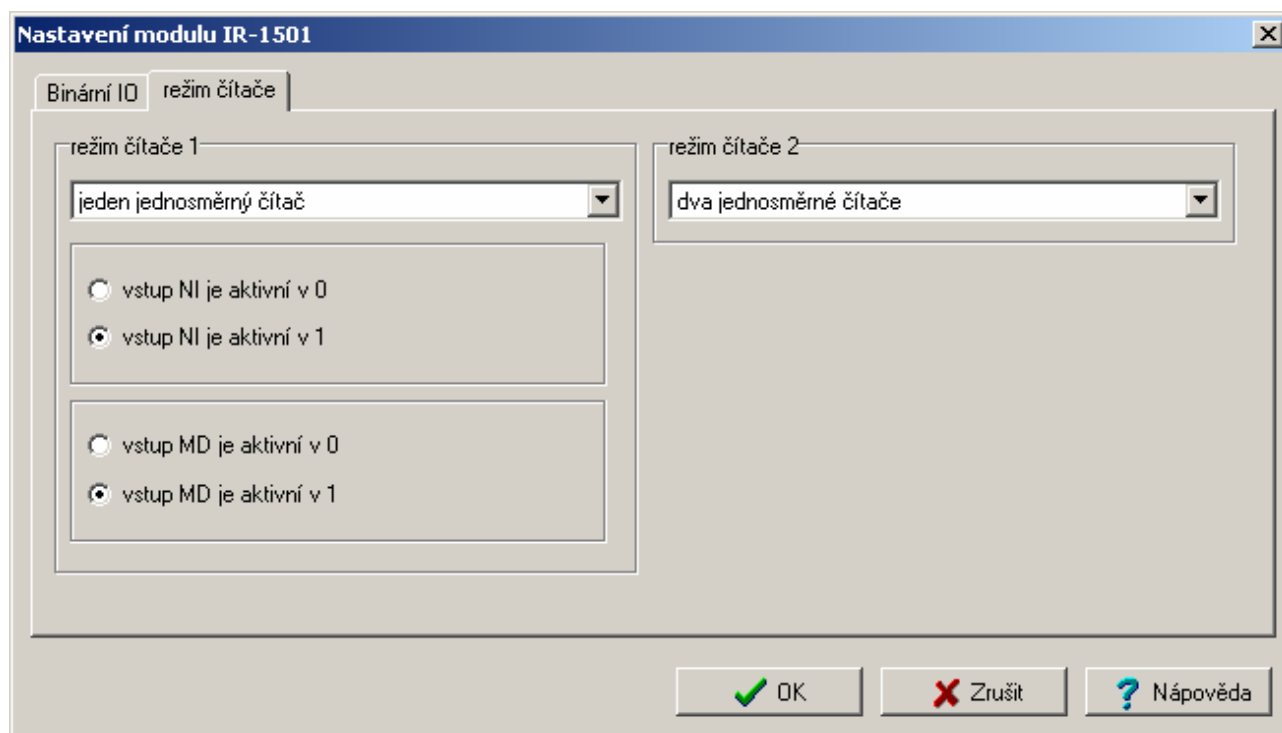


Рис.2.4.11 Конфигурация счетчиков

Для режима счетчиков второй группы можно настроить полярность сигналов NI и MD. Если включить выбор *ввод NI активный в 1*, в качестве переднего торца будет приниматься переход сигнала из состояния 0 в состояние 1. Если включим выбор *ввод NI активный в 0*, в качестве переднего торца будет считаться переход сигнала из состояния 1 в состояние 0. То же самое касается сигнала MD.

Отдельные режимы объектов счетчиков идентичны с модулем CP-1004 и подробно описаны в гл.2.1.2.6.

3. ПЕРЕВОЗКА, ХРАНЕНИЕ И УСТАНОВКА PLC

3.1. ПЕРЕВОЗКА И ХРАНЕНИЕ

Отдельные модули упаковываются в зависимости от внутризаводских инструкций по упаковке в бумажные коробки. Составной частью упаковки является основная документация. Внешняя упаковка проводится в зависимости от масштаба заказа и способа доставки упаковки, оснащенной этикетками для перевозки и прочими данными, необходимыми для осуществления перевозок.

Перевозка от изготовителя проводится способом, обусловленным при подаче заявки. Перевозка изделия собственными средствами получателя должна проводиться в закрытых транспортных средствах, в положении, указанном на этикетке упаковки. Коробки должны быть уложены таким образом, чтобы не произошло самопроизвольное движение и повреждение внешней упаковки.

Изделие во время перевозки и хранения не должно подвергаться прямому действию атмосферных влияний. перевозку разрешается проводить при температуре -25°C - 70°C , относительной влажности 10 % - 95 % (неконденсирующей).

Хранение изделия разрешается только в чистых помещениях без проводимой пыли, агрессивных газов и паров. Самая подходящая температура складирования 20 °С.

При долговременном хранении более чем пол года уместно у центральных процессоров вынуть или заизолировать батареи, чтобы не происходила их разрядка.

3.2. ПОСТАВКА PLC

Отдельные компоненты PLC FOXTROT производитель экспедирует в самостоятельной упаковке. Их установку заказчик проводит сам.

Установка системы проводится согласно следующей главе.

3.3. УСТАНОВКА СИСТЕМЫ

3.3.1. Соединение отдельных модулей

Комплектация отдельных модулей

Если необходимо модуль дополнительно оснастить на выбор субмодулями заказываемыми самостоятельно (серийный интерфейс), то эти субмодули поставляются также в отдельной упаковке и заказчик проведет их контроль согласно указаниям, указанным в документации данных модулей (гл.2.1.1.3.).

Принципы соединения модулей

Все модули одного комплекта PLC FOXTROT (т.е. все периферийные модули управляемые одним основным модулем) необходимо соединить между собой соединением шин, которые подключаются к зажимам в левой верхней части каждого модуля (сборными шинами TCL2 и питания). Проводится линейное соединение модулей (т.е. модули соединены в серии один за другим, невозможно реализовать ответвление), основной модуль должен быть оснащен на одном конце сборными шинами, на втором конце необходимо установить оконечное сопротивление 120 Ω между сигналами TCL2+ и TCL2-. Для более простой установки в приложении основного модуля оконечный элемент KB-0290, который содержит оконечное сопротивление и приспособлен к засовыванию в зажимы сборных шин TCL2. При установке сначала вставим в зажимы оконечный элемент, потом задвинем провод соединения сборных шин и зажимы затянем. Оконечный элемент можно заказать также самостоятельно под номером TXN 102 90.

Отдельные модули соединяем кабелями предназначенными для сборной шины RS-485. В случае длины сборной шиной свыше 10 м соединяем по всей длине только коммуникационные сборные шины TCL2 без питания. Питаться будем отдельные узлы так, чтобы общая длина линии питания не превысила 10 м.

Модули могут быть соединены друг с другом также оптическими кабелями или комбинацией оптических и металлических кабелей. Для соединения оптическим кабелем необходимо использовать преобразователь на оптику KB-0552 (гл.3.3.2.). Модули соединим стандартными «patch»-кабелями ST-ST. Оптический кабель гарантирует гальваническую развязку и поэтому для питания следующего модуля необходимо иметь самостоятельный источник питания (сопротивление 120 Ω), также не всегда должно быть на конце металлической линии. Если находится на конце металлической линии, необходимо использовать оконечный элемент KB-0290.

Из выше указанного следует, что с помощью оптических преобразователей можно реализовать любое разветвление сборными шинами звездой так, что оптические преобразователи подсоединим к самостоятельной линии. Нельзя забыть, что все металлические участки сборных шин должны быть с обеих сторон закончены (основной модуль имеет оконечный элемент встроенный, все прочие модули не имеют)!

Оптический кабель гарантирует гальваническую развязку и поэтому для питания следующего модуля необходимо иметь самостоятельный источник питания.

Осторожно! Любое манипулирование с подсоединительными кабелями между отдельными модулями можно проводить исключительно при выключенном питании PLC!

2.4.1.4 Данные предоставляемые модулем IR-1501

Периферийный модуль IB-1501 предоставляет информации о вводах и выводах. Структура данных видна на панели *Настройка В/В* в среде Mosaic (рис.2.4.6) (икона )

Статьи структуры имеют приделенные символические имена, которые всегда начинаются знаками *r1_px_*, где *x* - номер соответствующего наставленного адреса на поворотном переключателе. В колонке *Полная запись* всегда указано конкретное символическое имя для данной статьи. Если хотим данные использовать в пользовательской программе, воспользуемся данным символическим именем, или в колонке *Альтернативное имя* запишем свое символическое имя, которое потом можем использовать. Ни в коем случае не используйте абсолютные операнды, так как после нового перевода пользовательской программы могут измениться.

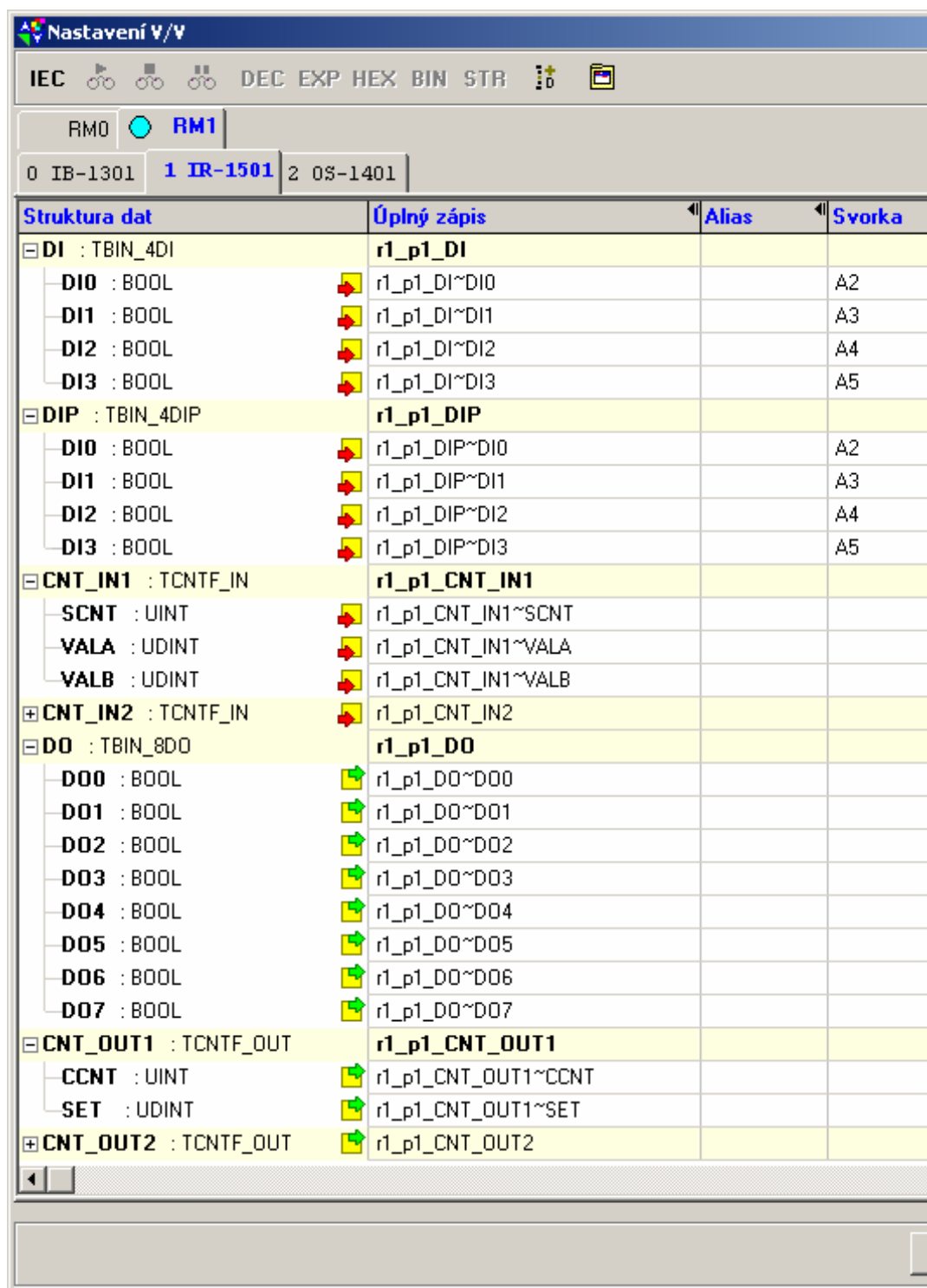


Рис.2.4.6 Структура модуля данных IR-1501

Вводные данные

DI - бинарные величины вводов (8x тип bool)

	0	0	0	0	DI3	DI2	DI1	DI0
bit	.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0

DI0 - DI3 - бинарные вводы используются и для счетчика

DIP - бинарные величины вводов с детекцией коротких импульсов (8x тип bool)

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

DIP0 - DIP3 - величины вводов DI0 - DI3 с искусственным продлением избранного уровня до поворота (детектирование коротких импульсов)

CNT_IN1 - объект вводов счетчика 1 (структура *TCNTF_IN*)

CNT_IN1~SCNT - слово состояния счетчика 1 (16x тип bool)

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

	0	0	0	EPSB	0	0	0	EBB
<i>bit</i>	.15	.14	.13	.12	.11	.10	.9	.8

EB - 1 - принадлежность активной грани на DI0 (в зависимости от режима)

EG - 1 - принадлежность активной грани на DI1 (в зависимости от режима)

ENI - 1 - принадлежность активной грани на DI2 (в зависимости от режима)

EMD - 1 - принадлежность активной грани на DI3 (в зависимости от режима)

EPS - 1 - принадлежность достижения предварительного выбора

EBB - 1 - принадлежность активной грани на DI1 (счетчик B)

EPSB - 1 - принадлежность достижения предварительного выбора (счетчик B)

CNT_IN1~BALA - первая вводная величина - интерпретация в зависимости от режима счетчика (тип *uint*)

- величина счетчика 1 (счетчик и IRC)

- продолжительность, где ввод в состоянии лог.1 (измерение длины импульса)

- период или запаздывание фаз (измерение периода)

CNT_IN1~BALB - тип вводной величины - интерпретация в зависимости от режима счетчика (тип *uint*)

- величина счетчика 1B (пара счетчиков)

- захваченная величина (счетчик и IRC с захватом и сбросом в нулевое положение)

- продолжительность, где ввод в состоянии лог.0 (измерение длины импульса)

CNT_IN2 - объект вводов счетчика 2 (структура *TCNTF_IN*)

CNT_IN2~SCNT - слово состояния счетчика 2 (16x тип bool)

	0	0	0	EPS	0	0	EG	EB
<i>bit</i>	.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0

	0	0	0	EPSB	0	0	0	EBB
<i>bit</i>	.15	.14	.13	.12	.11	.10	.9	.8

EB - 1 - принадлежность активной грани на DI2 (в зависимости от режима)

Перечень сигналов сбоя

- EG - 1 - принадлежность активной грани на DI3 (в зависимости от режима)
- EPS - 1 - принадлежность достижения предварительного выбора
- EBB - 1 - принадлежность активной грани на DI3 (счетчик B)
- EPSB - 1 - принадлежность достижения предварительного выбора (счетчик B)

CNT_IN2~BALA - величина счетчика 2 (тип uint)

CNT_IN2~BALB - величина счетчика 2B (пара счетчиков - тип uint)

Данные на выводе

DO - бинарные величины выводов (8x тип bool)

	DO7	DO6	DO5	DO4	DO3	DO2	DO1	DO0
bit	.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0

DO0 - DO7 - релейные выводы

CNT_OUT1 - объект выводов счетчика 1 (структура *TCNTF_OUT*)

CNT_OUT1~CCNT - управляющее слово счетчика 1 (16x тип bool)

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

	IN1	IN0	0	MOD	FCB	SETB	RESB	ENB
bit	.15	.14	.13	.12	.11	.10	.9	.8

EN - 0 - счетчик 1 не работает
1 - счетчик 1 работает

RES - 1 - повторный запуск счетчика 1 и его сброс в нулевое положение

SET - 1 - настройка счетчика 1 на величину *SET*

FC - 0 - свободный ход счетчика 1
1 - сбросить счетчик 1 от достижения величины *SET*

NI - 1 - разрешение улавливания сигнала NI

MD - 1 - разрешение улавливания сигнала MD

FMD - 0 - сбросить счетчик 1 от сигнала MD
1 - уловить актуальную величину счетчика 1 в *BALB* от сигнала MD

ENB - 0 - счетчик 1B не работает
1 - счетчик 1B работает

RESB - 1 - повторный запуск счетчика 1B и его сброс в нулевое положение

SETB - 1 - настройка счетчика 1B на величину *SET*

FCB - 0 - свободный ход счетчика 1B
1 - сбросить счетчик 1B от достижения величины *SET*

MOD - 0 - измерение периода
1 - измерение запаздывания фаз

IN1-IN0 - выбор измеренного ввода для измерения длины импульса или периода
00 - ввод DI0
01 - ввод DI1
10 - ввод DI2
11 - ввод DI3

CNT_OUT1~SET - предварительный выбор счетчика 1

CNT_OUT2 - объект выводов счетчика 2 (структура *TCNTF_OUT*)

CNT_OUT2~CCNT - управляющее слово счетчика 2 (16х тип bool)

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

EN - 0 - счетчик 2 не работает

1 - счетчик 2 работает

RES - 1 - повторный запуск счетчика 2 и его сброс в нулевое положение

SET - 1 - настройка счетчика 2 на величину *SET*

FC - 0 - свободный ход счетчика 2

1 - сбросить счетчик 2 от достижения величины *SET*

ENB - 0 - счетчик 2В не работает

1 - счетчик 2В работает

RESB - 1 - повторный запуск счетчика 2В и его сброс в нулевое положение

SETB - 1 - настройка счетчика 2В на величину *SET*

FCB - 0 - свободный ход счетчика 2В

1 - сбросить счетчик 2В от достижения величины *SET*

CNT_OUT2~SET - предварительный выбор счетчика 2

Поведение отдельных объектов данных описано в следующей главе.

2.4.1.5 Инициализация и поведение отдельных объектов модуля, содержащих данные IR-1501

Периферийный модуль IR-1501 содержит блок бинарных вводов и выводов и два объекта счетчиков.

Панель для настройки параметров модуля откроем в Менеджере проекта в узле *ТО / Конфигурация ТО* (рис.2.4.7). В статье *Внешний I/O модуль* на соответствующей строке щелкните мышью на икону .

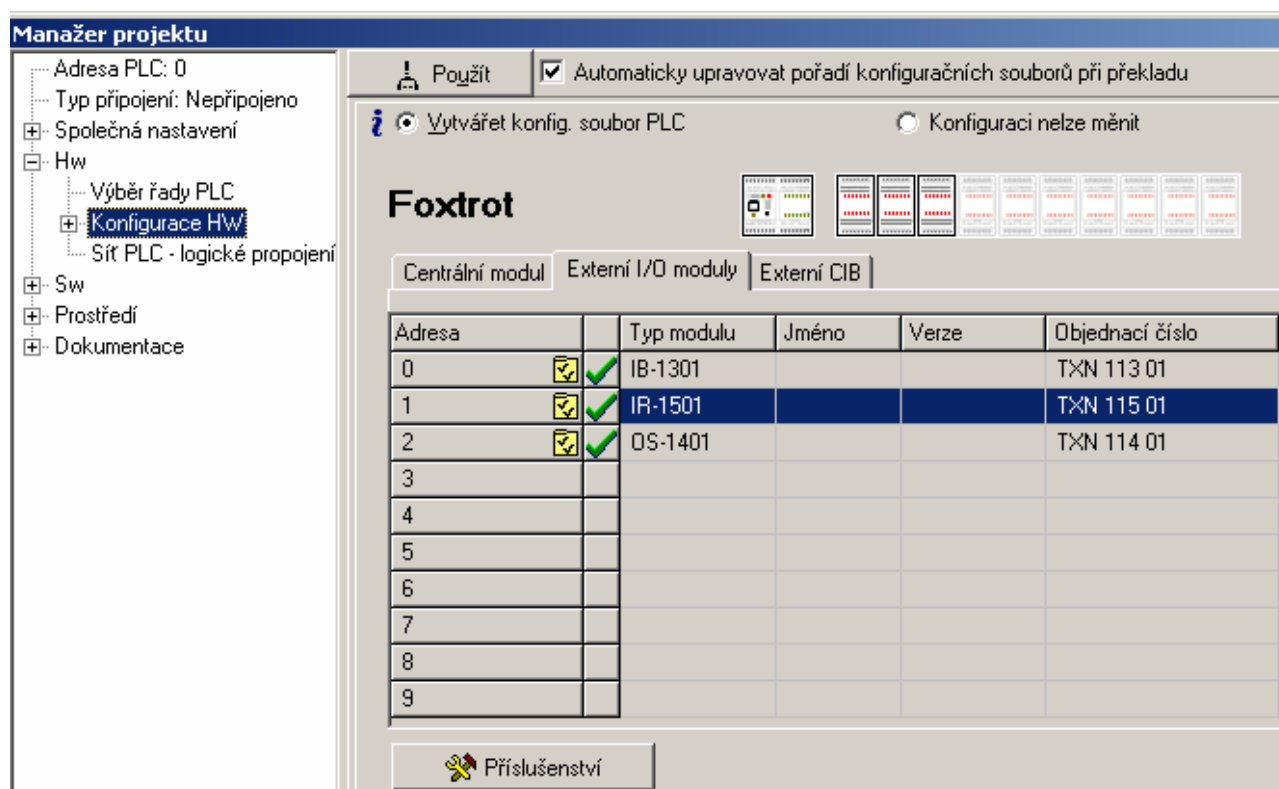


Рис.2.4.7 Конфигурация периферийных модулей

Бинарные вводы

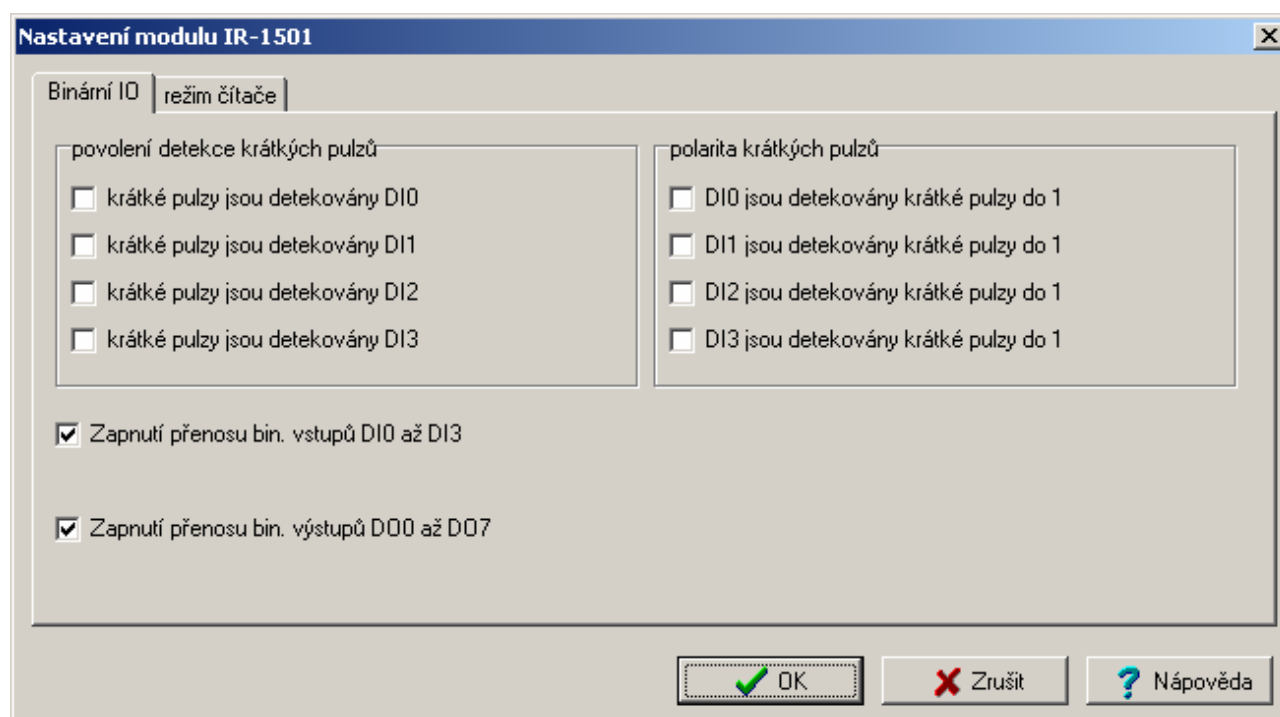


Рис.2.4.8 Конфигурация бинарных вводов и выводов

Состояние бинарных вводов содержит переменную *DI*. Состояние всех четырех вводов действительный и в случаях, если вводы используются для альтернативных функций (улавливание коротких импульсов или вводы для счетчика).

Конфигурация бинарных вводов находится в статье *Бинарные IO* (рис.2.4.8). Зачеркиванием выбора *Включение переноса бин. вводов DI0 - DI3* позволим перенос

актуальных состояний всех четырех вводов в память-блокнот PLC. Если этот выбор не зачеркнут, соответствующие величины не переносятся и в памяти-блокноте PLC не появляются.

На вводах DI0 - DI3 можно включить работы улавливания коротких импульсов для каждого ввода отдельно. Зачеркиванием выбора *короткие импульсы детектируются* активируем работу захват короткого импульса для соответствующего ввода. Если зачеркнут выбор *детектируются короткие импульсы в 1* соответствующий ввод, активирована функция захвата короткого импульса в лог.1, в противном случае активирована функция захвата короткого импульса в лог.0. Если один из выборов недоступен, это означает, что соответствующий ввод занят функцией счетчика.

Если существует вводный сигнал, который находится преимущественно в состоянии лог.1 и появляются на нем импульсы в лог.0, которые короче чем максимальная возможная продолжительность цикла PLC, потом может происходить потеря данных импульсов, так как в PLC они стандартно переносятся только состояние вводов в момент прохождения центрального процессора оборотом цикла. При включении детекции коротких импульсов для состояния лог.0, потом на соответствующем вводе детектируются его изменения. Если на вводе появится в течение цикла величина лог.0, она содержится в памяти модуля до самого близкого переноса данных в центральный процессор, несмотря на то, что на вводе уже в момент переноса данных опять величина лог.1.

То же самое касается вводных сигналов, которые преимущественно в состоянии лог.0 и появляются на нем короткие импульсы в лог.1. Включив детекцию коротких импульсов для состояния лог.1 и кратковременная величина лог.1 на вводе продлена до продолжительности оборота цикла.

Состояние вводов включено детекцией коротких импульсов содержит переменная DIP.

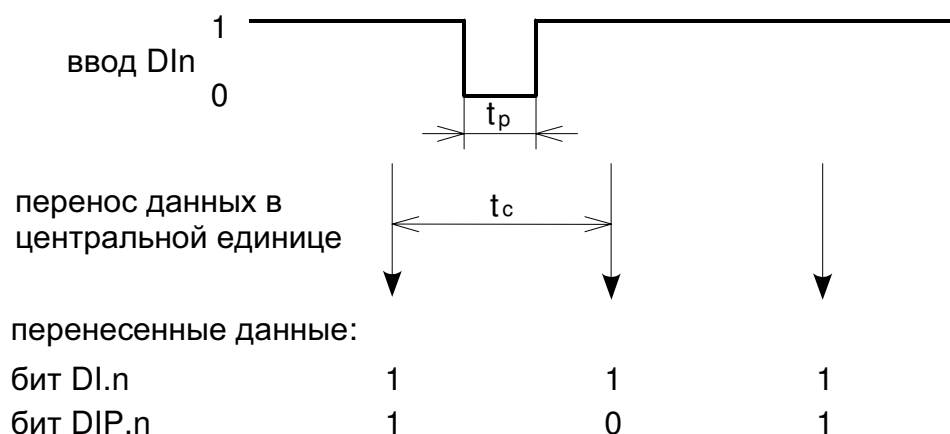


Рис.2.4.9 Функции детектирования коротких импульсов в лог.0
 t_p - ширина импульса, t_c = продолжительность цикла PLC

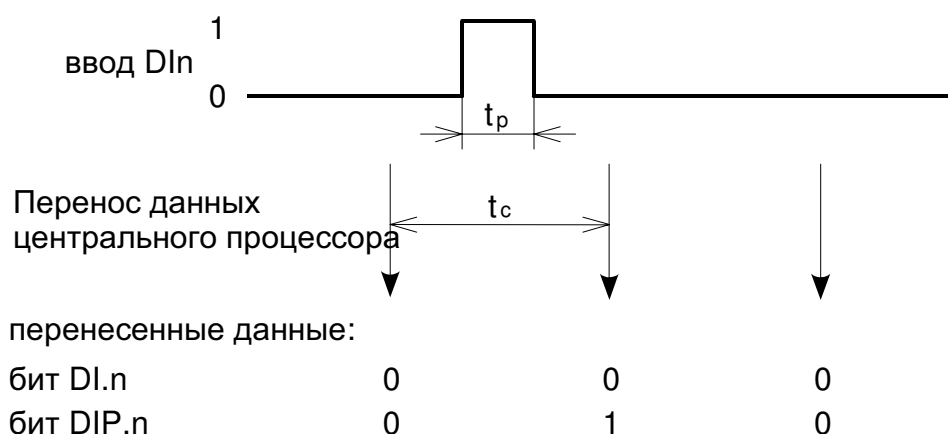


Рис.2.4.10 Функции детектирования коротких импульсов в лог.1
 t_p - ширина импульса, t_c = продолжительность цикла PLC

Бинарные выходы

Состояние бинарных выводов отображает переменная *DO*. Конфигурация бинарных выводов находится в статье *Бинарные IO* (рис.2.4.8). Зачеркиванием выбора *Включение переноса ьин. выводов* позволим перенос актуальных состояний всех шести выводов из памяти-блокнота PLC в модуль. Если этот выбор не зачеркнут, соответствующая величина не переносится и выходы не настраиваются.

Счетчики

Модуль IR-1501 содержит два объекта счетчиков, которые используют входы DI0 - DI3и их можно настроить в нескольких режимах работы. Эти режимы можно в принципе разделить на две группы. Первая группа представляет режимы, использующие всегда два ввода. Первый объект счетчика использует входы DI0 и DI1, второй объект счетчика использует входы DI2 и DI3. Оба объекта счетчиков могут быть настроены в любом режиме из данной группы, каждый может работать в другом режиме.

Группу основных режимов объектов счетчиков образуют следующие режимы:

- ◆ Без счетчика
- ◆ Один односторонний счетчик
- ◆ Два односторонних счетчика
- ◆ Реверсивный счетчик
- ◆ Счетчик с управлением направления
- ◆ Основные IRC

Вторую группу режимов объектов счетчиков образуют следующие режимы:

- ◆ Реверсивный счетчик с сбросом в нулевое положение и захватом
- ◆ Счетчик с управлением направления со сбросом в нулевое положение и захватом
- ◆ IRC со сбросом в нулевое положение и захватом
- ◆ Измерение длины импульса
- ◆ Измерение периода и запаздывания фаз

Эти режимы используют все четыре входы DI0 - DI3 и их можно настроить только в первом объекте счетчика. Второй объект всегда выключен. Конфигурация счетчиков находятся в статье *Режим счетчика* (рис.2.4.11).

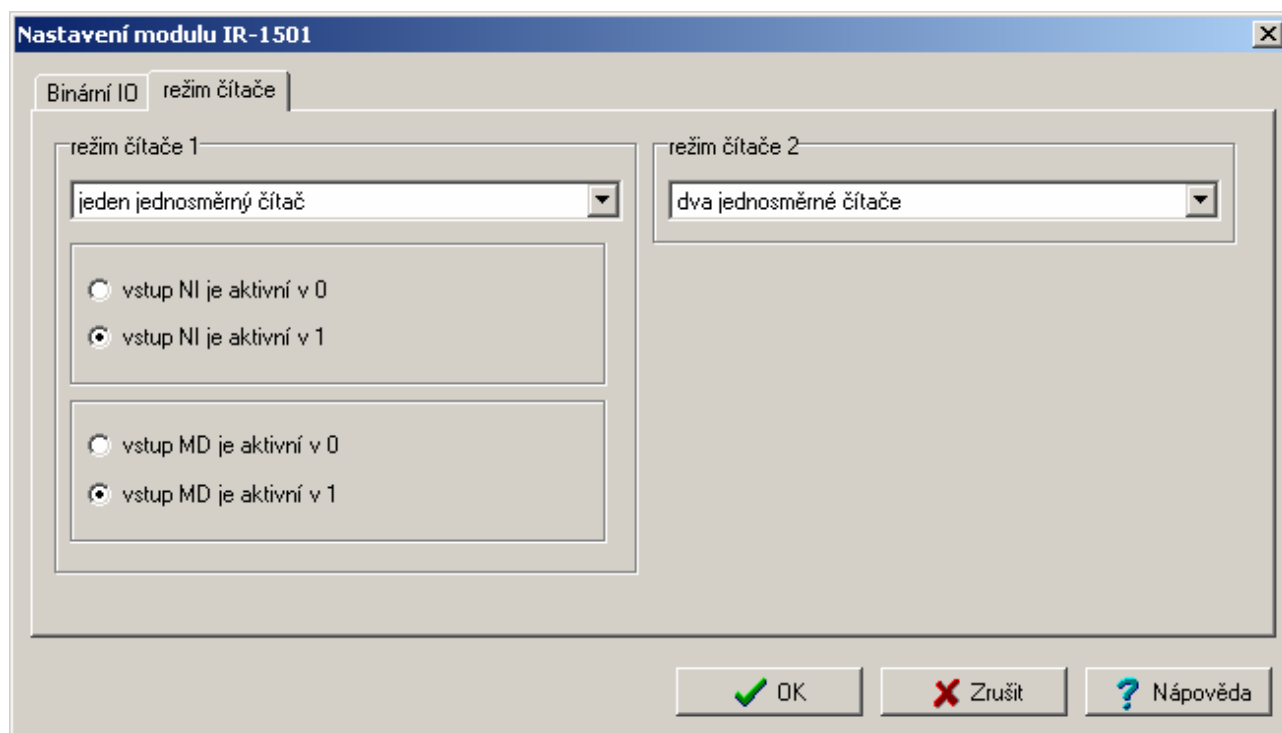


Рис.2.4.11 Конфигурация счетчиков

Для режима счетчиков второй группы можно настроить полярность сигналов NI и MD. Если включить выбор *ввод NI активный в 1*, в качестве переднего торца будет приниматься переход сигнала из состояния 0 в состояние 1. Если включим выбор *ввод NI активный в 0*, в качестве переднего торца будет считаться переход сигнала из состояния 1 в состояние 0. То же самое касается сигнала MD.

Отдельные режимы объектов счетчиков идентичны с модулем CP-1004 и подробно описаны в гл.2.1.2.6.

6. УХОД ЗА PLC

Согласно данной главе уход за PLC проводится в течение эксплуатации. Работник, проводящий уход, должен как минимум пройти инструктаж и иметь соответствующую электротехническую квалификацию.

Контроль подключения вводов и выводов

Проверяется затягивание болтов зажимных плат и целостность изоляции проводов. Одновременно проверяется прикрепление кабелей.

Контроль напряжения для питания вводов и выводов

Вольтметром проверяется уровень питательного напряжения для входной и выходной единицы. Правильная величина и допуск указаны в документации используемых единиц.

Контроль соединения заземляющих зажимов

Точным измерителем небольших сопротивлений измеряется сопротивление между произвольной доступной металлической частью рамы PLC и главной заземляющим зажимом коробки, в которую PLC установлен. Измеренное сопротивление должно быть во всех случаях меньше чем 0,1 Ω .

Очистка PLC

если произойдет запыление единиц (процессоров), их необходимо вынуть из рамы и очистить обдувкой воздухом или же кисточкой. Притом необходимо действовать осторожно, чтобы не произошло переключение переключателей или повреждение единиц.

После установка PLC обратно рекомендуем проверить подключение кабелей (обратите внимание, чтобы не произошла замена!).

Рекомендуемые измерительные приборы

1. вольтметр для измерения переменного напряжения, класс точности 1,5 или лучше
2. вольтметр для измерения постоянного напряжения, класс точности 1 или лучше
3. измеритель небольших сопротивлений OMEGA III или другой подобный тип

ПРИЛОЖЕНИЕ

Перечень ошибок укладываемых в главный накопитель ошибок центрального процессора

Используемые знаки:

- сс - номер коммуникационного канала
- kk - код ошибки
- пк - инструкция, в которой ошибка возникла (программа counter)
- pp - номер позиции на раме
- r - номер рамы
- t t - номер таблицы T

Цифровые кода указаны в гексадецимальном состоянии.

Код ошибки	Спецификация ошибки
02 сс 1200	ошибка адреса
02 сс 15hh	ошибка служебного байта hh
02 сс 16ss	ошибочные параметры коммуникационной службы ss
02 сс 1809	ошибка обеспечения
07 00 0000	ошибка при контроле остаточной зоны
08 00 0000	превышение первой границы контроля продолжительности цикла
10 00 0000	разделение нулем
13 00 0000	таблица инструкции над дневником превысила его диапазон
14 00 0000	исходный блок данных был определен вне диапазона
15 00 0000	целевой блок данных был определен вне диапазона
20 00 рсрс	обнаружена поломка пользовательской программы при обычном контроле
70 05 0000	ошибочная длина карты новой пользовательской программы
70 06 0000	ошибочный знак обеспечения (CRC) карты новой пользовательской программы в RAM
70 07 0000	ошибочный знак обеспечения (CRC) целой новой программы в RAM
70 09 0000	программа запроектирована для другой серии центральных процессоров
70 0B 0000	не удалось запрограммировать EEPROM

Программируемые автоматы «TECOMAT FOXTROT»

70 24 0000	отсутствует перечень on-line изменений
70 25 0000	перечень on-line изменений имеет ошибочные CRC
70 31 r r pp	отсутствует инициализационная таблица
70 43 r r pp	ошибочные инструкции рамы, больше чем максимально допустимая
70 64 r r pp	ошибочное ПО периферийного модуля
73 cc 3701	ошибочная длина инициализационной таблицы серийного канала
73 cc 3702	вспомогательная таблица не существует
73 cc 3801	ошибочная скорость в инициализационной таблице серийного канала
73 cc 3802	ошибочные инструкции станции
73 cc 3803	ошибочное количество участников сети или блоков данных
73 cc 3804	количество участников сети превышает количество строк
73 cc 4204	серийный канал не находится в требуемом режиме
73 cc 4206	превышен максимальный объем переносимых данных в рамках сети или в рамках участника
73 cc 4207	невозможно выделить серийный канал - постоянно занят другим модулем
73 cc 4208	недопустимый режим коммуникационного канала
80 01 0000	ошибочная длина карты пользовательской программы в EEPROM
80 02 0000	ошибочный знак обеспечения (CRC) карты пользовательской программы в EEPROM
80 03 0000	ошибочный знак обеспечения (CRC) целой программы в EEPROM
80 04 0000	в EEPROM нет пользовательской программы
80 05 0000	ошибочная длина карты пользовательской программы в RAM
80 06 0000	ошибочный знак обеспечения (CRC) карты пользовательской программы в RAM
80 07 0000	ошибочный знак обеспечения (CRC) целой программы в RAM
80 08 0000	издательское вмешательство в пользовательскую программу при подключенной памяти EEPROM
80 09 0000	программа имеется в распоряжении другой серии центральных процессоров
80 0A 0000	попытка запрограммировать выключенный EEPROM

Код ошибки	Спецификация ошибки
80 0B 0000	не удалось запрограммировать EEPROM
80 0C 0000	дефект контуров реального времени RTC
80 1B t t t t	ошибочная конфигурация таблицы T
80 44 0001	ошибка идентификации - невозможно прочитать запись
80 44 0002	ошибка идентификации - нет записи
80 44 0003	ошибка идентификации - ошибочные длина записи
80 44 0004	ошибка идентификации - ошибочные данные записи
83 cc 3701	ошибочная длина инициализационной таблицы серийного канала
83 cc 3702	вспомогательная таблица не существует
83 cc 3801	ошибочная скорость в инициализационной таблице серийного канала
83 cc 3802	ошибочные инструкции станции
83 cc 3803	ошибочное количество участников сети или блоков данных
83 cc 3804	количество участников сети превышает количество строк
83 cc 3810	недопустимый номер местного порта
83 cc 3811	неизвестный протокол интерфейса Ethernet
83 cc 4204	серийный канал не имеет требуемый режим
83 cc 4206	превышен максимальной объем переносимых данных в рамках сети или в рамках участника
83 cc 4207	невозможно выделить серийный канал - постоянно занят другим модулем
83 cc 4208	недопустимый режим коммуникационного канала
90 00 рсрсрс	перетек накопителя адресов возврата
90 40 рсрсрс	подтек накопителя адресов возврата
90 80 рсрсрс	ненулевой адресов возврата после окончания процесса
91 00 рсрсрс	сигнал не декларируется
91 40 рсрсрс	номер сигнала больше чем максимальная величина
91 80 рсрсрс	таблица T не декларируется
91 C0 рсрсрс	неизвестный код инструкции
92 00 рсрсрс	превышение диапазона поля или цепочки
92 40 рсрсрс	превышение диапазона записи при непрямом адресации
92 80 рсрсрс	ошибка погружения указаний BP
92 C0 рсрсрс	процесс обслуживания BP не запрограммирован
93 00 рсрсрс	обнаружена поломка пользовательской программы при обычном контроле
93 40 рсрсрс	невозможно настроить DP - превышен диапазон записи

Перечень сигналов сбоя

93 80 pcrsrc	невозможно настроить SP - превышен диапазон укладки системы
93 C0 pcrsrc	невозможно настроить FP - превышен диапазон укладки системы
94 80 pcrsrc	неподдерживаемый функциональный блок
95 00 pcrsrc	превышение максимальной продолжительности цикла
95 40 pcrsrc	превышение максимальной продолжительности процесса перерыва
Ar pp 1200	ошибка адреса
Ar pp 15hh	ошибка служебного байта hh
Ar pp 16ss	ошибочные параметры службы коммуникации ss
Ar pp 1705	протечка приемной зоны
Ar pp 1809	ошибка обеспечения
Ar pp 3100	не проведена инициализация
Ar pp 3101	отсутствует инициализационная таблица
Ar pp 3401	превышение максимальной величины переменной
Ar pp 3402	ошибочные инструкции в дневнике
Ar pp 3700	ошибочные длина принятой инициализационной таблицы модуля
Ar pp 3701	ошибочная длина декларированной инициализационной таблицы модуля
Ar pp 3805	ошибочный номер коммуникационного канала
Ar pp 3806	ошибочный режим коммуникационного канала
Ar pp 3807	ошибочные комбинации активированных переменных
Ar pp 3808	ошибочная длина активированной переменной
Ar pp 3809	неподдерживаемый тип аналогового канала
Ar pp 3813	неподдерживаемый тип конверсии данных
Ar pp 4301	несуществующий модуль
Ar pp 4302	не отвечает тип модуля - инициализация предназначена для другого типа
Ar pp 4303	ошибочные инструкции рамы, превышающие максимальную допустимую
Ar pp 4304	модуль с неизвестным обслуживанием
Ar pp 4401	ошибка считывания идентификации модуля - невозможно прочитать запись
Ar pp 4402	ошибка считывания идентификации модуля - нет записи
Ar pp 4403	ошибка считывания идентификации модуля – ошибочная продолжительность записи

Код ошибки	Спецификация ошибок
Ar pp 4404	ошибка считывания идентификации модуля - ошибочная запись
Ar pp 4502	ошибка конфигурации ТО модуля – не имеются данные для интерфейса
Ar pp 4503	ошибка конфигурации ТО модуля - ошибочные данные о интерфейсе
Ar pp 4504	ошибка конфигурации ТО модуля - ошибочные данные конфигурации
Ar pp 50ss	модуль не ответил на коммуникационную службу ss
Ar pp 5103	инициализация не закончена
Ar pp 52ss	сборными шинами к ротвелилу на коммуникационную службу ss
Ar pp 53ss	сборная шина не освобождена коммуникационной службой ss
Ar pp 54ss	модуль ответил ошибочными данными на коммуникационную службу ss
Ar pp 5501	неизвестный режим обмена данными
Ar pp 6000	нарушение связь с центральным процессором
Ar pp 6001	периферийный модуль не получает данные
Ar pp 6201	невозможно передавать данные в режиме HALT
Ar pp 6202	недоступная служба сборными шинами
Ar pp 6203	недоступная служба сборными шинами – дефект на ТО модуле
Ar pp 6204	неопределенная служба сборными шинами
Ar pp 6401	ошибочный ПО периферийного модуля
Ar pp 7005	низкое напряжения питания периферийного модуля
Ar pp kkkk	прочие ошибки сообщенные периферийным модулем описаны в документации этого модуля
FF kk kkkk	ошибка системы ошибка центрального процессора (kk - любая цифра определяющая тип ошибки)