

26.20.3

Утверждён

ИМЕС.421459.167РЭ-ЛУ

**Комплекс доверенный конфигурируемый вычислительный
Fastwel I/O-2R**

Руководство по эксплуатации

ИМЕС.421459.167РЭ

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Перв. примен.

ИМЕС.4.214.59.167

Справ №

Перечень изменений

Версия	Ссылка	Описание	Дата обновления
1.0		Первый выпуск	06.2024
1.1	п. 2.8.1 п.5.1.2	Откорректирована информация об упаковке. Откорректирована информация о количестве каналов модуля DIM873.	11.2024
1.2	пп. 2.8.1, 5.1.2, 5.2.2, 5.3.2, 5.4.2, 6.2.2	Откорректированы габаритные размеры в упаковке	12.2024
1.3	п. 6.2.2	Откорректирован диапазон напряжения питания для СРМ833	04.2025
1.4	п. 7.1	Добавлена информация о модуле ОМ897	07.2025
1.5	п. 2.2.1	Скорректирована контактная информация. Откорректированы примеры записи информации о заказе и в конструкторской документации потребителя.	11.2025

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

1.4	Зам.	НС250623	Шабашова	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИМЕС.4.214.59.167РЭ

Разраб.	Михайляк
Пров.	
Соглас.	
Н. контр.	Шабашова
Утв.	Локотков

Комплекс доверенный конфигурируемый
вычислительный Fastwel I/O-2R

Руководство по эксплуатации

Лит.	Лист	Листов
	2	250

АО "НПФ"ДОЛОМАНТ"

Содержание

1	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	7
1.1	ИНФОРМАЦИЯ О ДОКУМЕНТЕ	7
1.2	ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ	7
1.3	ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ	10
1.4	ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРЕДУПРЕЖДАЮЩИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ЗНАКИ	10
1.5	ЭЛЕМЕНТЫ ОФОРМЛЕНИЯ ТЕКСТА	11
1.6	ТИПЫ ДАННЫХ И ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЧИСЛОВЫХ ЗНАЧЕНИЙ	11
1.7	CIDR-НОТАЦИЯ ДЛЯ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ IP-АДРЕСОВ	12
2	ОПИСАНИЕ И РАБОТА	13
2.1	НАЗНАЧЕНИЕ	13
2.2	СОСТАВ	13
2.2.1	Классификация составных частей	13
2.2.2	Устройства вычислительные	15
2.2.3	Модули периферийные	16
2.2.4	Модули вспомогательные	17
2.3	КОНСТРУКЦИЯ	19
2.3.1	Общие сведения	19
2.3.2	Ограничения по составу периферийных модулей в конфигурации ПЛК	20
2.3.3	Оконечное согласование межмодульной шины в смежном наборе	20
2.3.4	Подключение внешних цепей	22
2.4	ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	24
2.4.1	Конструктивно-технические характеристики	24
2.4.2	Условия эксплуатации	25
2.4.3	Параметры и размеры, характеризующие условия эксплуатации	26
2.5	УСТРОЙСТВО И РАБОТА	27
2.5.1	Конфигурация ПЛК	27
2.5.1.1	Аппаратная конфигурация	27
2.5.1.2	Программная конфигурация	27
2.5.2	Режимы работы ПЛК	28
2.5.2.1	Общие сведения	28
2.5.2.2	Режим с исходными (заводскими) настройками	29
2.5.2.3	Нормальный режим	29
2.5.2.4	Безопасный режим	31
2.5.3	Процесс запуска ПЛК	31
2.5.3.1	Общие сведения	31
2.5.3.2	Запуск при первом включении	32
2.5.3.3	Запуск при наличии загруженного приложения	33
2.5.4	Перезапуск	34
2.5.5	Выполнение приложения пользователя	34
2.5.6	Настройка системных параметров	34
2.5.6.1	Общие положения	34
2.5.6.2	Параметры сетевых интерфейсов	37
2.5.6.3	Настройка IP-маршрутизации	42
2.5.6.4	Маршрутизация CODESYS	45
2.5.6.5	Параметры MODBUS	47
2.5.6.6	Удаленный FBUS	51
2.5.6.7	Параметры NTP	54
2.5.6.8	Параметры RTP	57
2.5.6.9	Параметры FTP	59
2.5.6.10	Параметры OPC UA	60
2.5.6.11	Сертификаты безопасности	65
2.5.6.12	Web-конфигуратор	70
2.5.6.13	Настройка путей	71
2.5.6.14	Журнал ПЛК	74
2.5.6.15	Установка паролей	78

Индв. № подл.	Взам. инв №	Индв. № дубл.	Подп. и дата

ИМЕС.421459.167РЭ

Лист

3

2.5.6.16	Оболочка ПЛК.....	81
2.5.6.17	Управление съемными дисковыми накопителями	82
2.5.6.18	Страница "Система".....	84
2.5.7	Межмодульная шина FBUS	86
2.5.7.1	Назначение	86
2.5.7.2	Конструкция шины	86
2.5.7.3	Общие сведения о протоколе шины FBUS.....	88
2.5.7.4	Функции мастера шины.....	90
2.5.7.5	Инициализация или восстановление связи с периферийными модулями	90
2.5.7.6	Процедура назначения адресов.....	92
2.5.7.7	Режимы обмена данными реального времени с модулями ввода-вывода	93
2.5.7.8	Групповой режим обмена данными с модулями ввода-вывода.....	93
2.5.7.9	Индивидуальный режим обмена данными с модулями ввода-вывода.....	95
2.5.7.10	Обработка нештатных ситуаций.....	96
2.5.7.11	Конфигурация шины FBUS в IDE МЭК 61131-3.....	97
2.5.7.12	Диагностика.....	99
2.5.7.13	Индикация	103
2.5.7.14	Получение информации о подключенных периферийных модулях	104
2.5.8	Принцип работы периферийных модулей.....	107
2.5.8.1	Общие сведения	107
2.5.8.2	Режимы работы	109
2.5.8.3	Индикация	110
2.5.8.4	Диагностика.....	111
2.5.9	Принципы организации питания и заземления	112
2.5.9.1	Общие сведения	112
2.5.9.2	Организация цифрового питания.....	113
2.5.9.3	Организация питания внешних цепей (полевого питания).....	115
2.6	ИНСТРУМЕНТ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ.....	118
2.6.1	Кабели сервисные.....	118
2.6.2	Инструмент	119
2.7	МАРКИРОВКА	119
2.7.1	Общие сведения.....	119
2.7.2	Маркировка устройств вычислительных и контроллеров программируемых.....	120
2.7.3	Маркировка периферийных и вспомогательных модулей	121
2.8	УПАКОВКА	123
2.8.1	Общие сведения.....	123
2.8.2	Комплектность поставки устройств вычислительных.....	123
2.8.3	Комплектность поставки модулей.....	123
3	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	124
3.1	ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ	124
3.1.1	Общие положения	124
3.1.2	Функциональные ограничения	124
3.1.3	Ограничения по условиям эксплуатации	125
3.1.4	Ограничения по составу.....	125
3.1.5	Ограничения по размещению	126
3.1.6	Ограничения по питанию.....	126
3.2	ПОДБОР И КОМПОНОВКА АППАРАТНОЙ КОНФИГУРАЦИИ ПЛК.....	127
3.2.1	Общие положения	127
3.2.2	Предварительная оценка возможности применения устройства вычислительного	127
3.2.3	Особенности выбора модулей дискретного ввода	129
3.2.4	Особенности выбора модулей аналогового ввода	129
3.2.5	Особенности организации питания	130
3.3	ПОДГОТОВКА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ.....	131
3.3.1	Указания мер безопасности	131
3.3.2	Распаковка.....	132
3.3.3	Подготовка к работе	132
3.4	СБОРКА И РАЗБОРКА МЕЖМОДУЛЬНОЙ ШИНЫ	133

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИМЕС.421459.167РЭ

Лист

4

3.4.1	Сборка межмодульной шины	133
3.4.2	Разборка межмодульной шины.....	134
3.5	УСТАНОВКА И СНЯТИЕ ИЗДЕЛИЙ	134
3.5.1	Установка и снятие устройства вычислительного	134
3.5.1.1	Установка УВ	134
3.5.1.2	Снятие УВ.....	135
3.5.2	Установка и снятие модулей.....	136
3.5.2.1	Установка модуля	136
3.5.2.2	Снятие модуля.....	137
3.6	ПРИСОЕДИНЕНИЕ И ОТСОЕДИНЕНИЕ ФРОНТАЛЬНЫХ СОЕДИНИТЕЛЕЙ С ШАГОМ КОНТАКТОВ 3,5 ММ	138
3.6.1	Присоединение	138
3.6.2	Отсоединение.....	139
3.7	ПРИСОЕДИНЕНИЕ И ОТСОЕДИНЕНИЕ ВНЕШНИХ ЦЕПЕЙ.....	139
3.8	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОНЦЕВЫХ ДЕРЖАТЕЛЕЙ.....	141
3.8.1	Общие сведения.....	141
3.8.2	Использование держателей комплекта ACS00098-01.....	141
3.9	КРЕПЛЕНИЕ ПРОВОДОВ И КАБЕЛЕЙ.....	142
3.9.1	Общие сведения.....	142
3.9.2	Крепление проводов к корпусам периферийных модулей	143
3.10	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЛК	144
3.10.1	Основные способы использования.....	144
3.10.1.1	Аппаратная конфигурация ПЛК	144
3.10.1.2	Использование ПЛК на базе свободно-программируемых исполнений УВ СРМ833-0х-0у.....	145
3.10.1.3	Использование ПЛК на базе исполнений УВ СРМ833-0х-1х с СПО "ИМЕС.00320-03 Система исполнения ПЛК" 146	
3.10.2	Проверка связи по сети Ethernet между компьютером и ПЛК.....	147
3.10.2.1	Общие положения.....	147
3.10.2.2	Назначение компьютеру адреса в подсети 10.0.0.0/8	148
3.10.2.3	Проверка связи с ПЛК по Ethernet с использованием утилиты ping	149
3.10.2.4	Подключение ПЛК к сети с динамическим назначением IP-адресов	150
3.10.2.5	Определение IP-параметров ПЛК.....	150
3.10.3	Настройка системных параметров	151
3.10.4	Установление связи между IDE МЭК 61131-3 и ПЛК.....	152
3.10.4.1	Общие положения.....	152
3.10.4.2	Настройка сервиса IDE Gateway для взаимодействия с ПЛК через порт интерфейса RS-232C или сервисный порт USB 152	
3.10.4.3	Общие сведения о взаимодействии IDE МЭК 61131-3 с УВ по Ethernet.....	159
3.10.4.4	Связь с ПЛК через TCP-интерфейс	160
3.10.4.5	Связь с ПЛК через UDP-интерфейс.....	161
3.10.5	Разработка приложения.....	163
3.10.6	Создание конфигурации периферийных модулей в IDE МЭК 61131-3	164
3.10.6.1	Создание конфигурации модулей вручную	164
3.10.6.2	Создание конфигурации модулей сканированием шины ПЛК.....	166
3.10.7	Чтение и запись файлов	169
3.10.8	Развертывание приложений.....	169
3.10.9	Обновление системного программного обеспечения	170
3.10.10	Установка системного времени	171
3.10.10.1	Общие положения	171
3.10.10.2	Установка времени ПЛК в веб-браузере	171
3.10.11	Управление доступом.....	173
3.10.12	Оценка загрузки процессора.....	174
4	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ	178
4.1	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	178
4.2	РЕМОНТ.....	178
4.3	УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	178
4.4	ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ	178
4.4.1	Проверка работоспособности устройства вычислительного.....	178
4.4.2	Проверка работоспособности периферийных модулей	179

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

4.4.3	Перечень возможных неисправностей.....	180
4.4.3.1	Перечень возможных неисправностей устройств вычислительных	180
4.4.3.2	Перечень возможных неисправностей периферийных модулей	186
4.4.3.3	Перечень возможных неисправностей модулей расширения шины	188
5	МОДУЛИ ПЕРИФЕРИЙНЫЕ	191
5.1	Модуль периферийный DIM873	191
5.1.1	Назначение и состав	191
5.1.2	Технические характеристики.....	191
5.1.3	Устройство и работа.....	192
5.1.4	Использование по назначению	195
5.1.4.1	Варианты подключения	195
5.1.4.2	Конфигурирование и программирование.....	196
5.2	Модуль периферийный DIM883	199
5.2.1	Назначение и состав	199
5.2.2	Технические характеристики.....	199
5.2.3	Устройство и работа.....	200
5.2.4	Использование по назначению	203
5.2.4.1	Подключение нагрузок	203
5.2.4.2	Конфигурирование и программирование.....	204
5.3	Модуль периферийный DIM887	207
5.3.1	Назначение и состав	207
5.3.2	Технические характеристики.....	207
5.3.3	Устройство и работа.....	208
5.3.4	Использование по назначению	211
5.3.4.1	Подключение источников сигнала	211
5.3.4.2	Конфигурирование и программирование.....	212
5.4	Модуль периферийный DIM888	215
5.4.1	Назначение и состав	215
5.4.2	Технические характеристики.....	215
5.4.3	Устройство и работа.....	216
5.4.4	Использование по назначению	219
5.4.4.1	Подключение источников сигнала	219
5.4.4.2	Конфигурирование и программирование.....	220
6	УСТРОЙСТВА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ	223
6.1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	223
6.2	Устройство вычислительное СРМ833.....	224
6.2.1	Назначение и состав	224
6.2.2	Технические характеристики.....	226
6.2.3	Устройство и работа.....	228
6.2.4	Использование по назначению	232
6.2.4.1	Дисковые накопители	232
6.2.4.2	Порты интерфейса Ethernet	233
6.2.4.3	Порт интерфейса RS-232C.....	236
6.2.4.4	Порты интерфейса RS-485.....	237
6.2.4.5	Порты интерфейса CAN	240
6.2.4.6	Порты мастера межмодульной шины FBUS	241
6.2.4.7	Светодиодный индикатор USR	242
6.2.4.8	Сервисный порт USB.....	243
6.2.4.9	Статическая энергонезависимая память и часы/календарь.....	243
6.2.5	Конфигурирование и программирование	244
6.2.5.1	Общие сведения	244
6.2.5.2	Назначение переключателей CONFIG.....	244
7	МОДУЛИ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ	246
7.1	Модуль резервирования OM897.....	246
7.1.1	Назначение и состав	246
7.1.2	Технические характеристики.....	246
7.1.3	Устройство и работа.....	247

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИМЕС.421459.167РЭ

Лист

6

1 Общие положения

1.1 Информация о документе

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) содержит описание устройства и принципа действия, основные параметры и характеристики комплекса доверенного конфигурируемого вычислительного Fastwel I/O-2R (далее – КДК или комплекса), а также указания по применению составных частей комплекса при создании проектно-компонуемых контроллеров (далее – контроллеров или ПЛК) с переменным составом модулей.

Данное руководство предназначено для инженеров-проектировщиков автоматизированных систем управления технологическими процессами (далее – АСУТП) и содержит общесистемную информацию о комплексе, включая назначение, состав, общие конструктивно-технические характеристики, описание принципа работы и указания по применению, ремонту и обслуживанию, а также информацию о назначении, принципе работы и указания по применению составных частей комплекса.

1.2 Перечень принятых сокращений и обозначений

В настоящем руководстве используются следующие сокращения и обозначения:

Astra.IDE	инструментальное программное обеспечение (интегрированная среда разработки) версии 1.7.0.0 и выше компании Prosoft-Systems Ltd., предназначенное для разработки приложений контроллеров, программируемых на языках стандарта IEC 61131-3 (ГОСТ Р МЭК 61131-3)
CIDR	Classless Inter-Domain Routing – бесклассовая междоменная маршрутизация, метод IP-адресации без использования классов подсетей
CODESYS V3	интегрированная среда разработки приложений для контроллеров, программируемых на языках стандарта IEC 61131-3 (ГОСТ Р МЭК 61131-3)
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol, протокол динамического назначения IP-адресов
DNS	Domain Name System, система доменных имен, как правило используемая для получения IP-адреса узла сети по имени
Fastwel PLC Application Toolkit	Программный комплекс "ИМЕС.00390-03. Пакет инструментальных средств ПЛК Fastwel", предназначенный для разработки прикладного программного обеспечения для контроллеров программируемых, выпускаемых под торговой маркой Fastwel, на языках программирования, определенных стандартом ГОСТ Р МЭК 61131-3 (IEC 61131-3), в совместимых интегрированных средах разработки
FTP	File Transfer Protocol, протокол передачи файлов по сети
HTTP	Hypertext Transfer Protocol, гипертекстовый протокол передачи данных по сети

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		7

IDE МЭК 61131-3	интегрированная среда разработки на языках стандарта IEC 61131-3 (ГОСТ Р МЭК 61131-3), совместимая с CODESYS V3 и/или Astra.IDE
IDE Gateway	коммуникационный сервис, обеспечивающий взаимодействие между IDE МЭК 61131-3 и контроллерами для загрузки и отладки приложений, передачи файлов и выполнения диагностических операций
NTP	Network Time Protocol, протокол сетевого времени для синхронизации внутренних часов на узлах сети с переменной латентностью
OPC UA	Open Platform Communications Unified Architecture – спецификация протокола информационного обмена между устройствами в промышленных сетях, разработанная организацией OPC Foundation
POU	Program Organization Unit, программная единица или программный компонент по ГОСТ Р МЭК 61131-3 – элемент модели вычислений, представляющий обособленный именованный набор данных и операций по их преобразованию. Стандартом определены четыре вида POU: программа (PROGRAM), функциональный блок (FUNCTION_BLOCK), функция (FUNCTION) и класс (CLASS).
PTP	Precision Time Protocol, протокол точного времени для синхронизации внутренних часов на узлах сети
АСУТП, АСУ ТП	автоматизированная система управления технологическим процессом
АЦП	аналого-цифровой преобразователь
ИРП	индустриальные радиопомехи, уровень индустриальных радиопомех
КДК	комплекс доверенный конфигурируемый вычислительный – ПТК, соответствующий требованиям обеспечения технологической независимости критической информационной инфраструктуры, функциональности, надежности и защищенности
УВ, устройство вычислительное	контроллер программируемый универсальный – вычислительное устройство, входящее в состав программируемого (логического) контроллера с переменным составом модулей и выполняющее функции модуля центрального процессора
ПАК	программно-аппаратный комплекс – комплекс радиоэлектронной продукции и программного обеспечения, работающих совместно для выполнения одной или нескольких определенных задач, функционально-технические характеристики которого задаются исключительно совокупностью программного обеспечения и

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						8

радиоэлектронной продукции и не могут быть реализованы при их разделении

ПЛК, контроллер совокупность контроллера программируемого, объединенного с периферийными модулями межмодульной шиной, образующая многофункциональный многоканальный программируемый контроллер с переменным составом модулей, который по структуре и назначению относится к программируемым контроллерам по ГОСТ Р МЭК 61131-1

ППО, приложение прикладное программное обеспечение, реализующее специфические пользовательские алгоритмы сбора, обработки данных и управления технологическим объектом управления

ПТК (в данном документе) комплекс программно-технический – изделия, не соединенные друг с другом при изготовлении, и программное обеспечение, поставляемые потребителю и относящиеся к семейству продуктов, объединяемых одним или несколькими конструктивно-техническими признаками, принципами работы и правилами применения и предназначенные для использования в составе ПАК АСУТП и/или АСУТП

Руководство пользователя Fastwel PLC Application Toolkit документ *ИМЕС.00390-03 33 01. Пакет инструментальных средств ПЛК Fastwel. Fastwel PLC Application Toolkit. Руководство пользователя*

РЭ руководство по эксплуатации

СПО системное программное обеспечение, микропрограмма – встроенное программное обеспечение вычислительного или периферийного устройства

Система исполнения приложений ГОСТ Р МЭК 61131-3, система исполнения СПО, состоящее из операционной системы, системных сервисов и среды исполнения приложений МЭК 61131-3

Среда исполнения приложений МЭК 61131-3, среда исполнения часть СПО, обеспечивающая выполнение кода ППО, загруженного в ПЛК из среды разработки, совместимой с Fastwel PLC Application Toolkit, взаимодействие ППО с периферийными модулями ПЛК и обмен данными по сети с использованием поддерживаемых протоколов прикладного уровня

ЦАП цифро-аналоговый преобразователь

ЯП язык программирования

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<i>ИМЕС.421459.167РЭ</i>	Лист
						9

1.3 Перечень нормативных документов

В настоящем руководстве даны ссылки на нормативные документы согласно таблице 1.

Таблица 1 – Перечень нормативных документов

Обозначение	Наименование документа	Номер пункта РЭ
ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013)	Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)	2.4.3
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов	2.2.1, 2.4.2, 3.3.2
ГОСТ 17199-88	Отвертки слесарно-монтажные. Технические условия	2.6.2, 3.5.1.2, 3.5.2.2, 3.7, 3.8.2
ГОСТ 28203-89 (МЭК 68-2-6-82)	Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Fc и руководство: Вибрация (синусоидальная)	2.4.2
ГОСТ 28209-89 (МЭК 68-2-14-84)	Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание N: Смена температуры	2.4.2
ГОСТ 28213-89 (МЭК 68-2-27-87)	Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Ea и руководство: Одиночный удар	2.4.2
ГОСТ 28215-89 (МЭК 68-2-29-87)	Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Eb и руководство: Многократные удары	2.4.2
ГОСТ 28216-89 (МЭК 68-2-30-82)	Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытание Db и руководство: Влажное тепло циклическое (12+12 часовой цикл)	2.4.2
ГОСТ 30805.22-2013	Совместимость технических средств электромагнитная. Оборудование информационных технологий. Радиопомехи промышленные. Нормы и методы измерений	2.4.1
ГОСТ Р 52931-2008	Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия	2.1, 2.4.2, 4.1
ГОСТ IEC 60715-2021	Аппаратура распределения и управления низковольтная. Установка и крепление на рейках электрических аппаратов в низковольтных комплектных устройствах распределения и управления	2.2.1, 2.3.1, 2.4.3, 2.5.8.1, 3.1.5, 3.3.3,
ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004	УСТРОЙСТВА И СИСТЕМЫ ТЕЛЕМЕХАНИКИ. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 104. Доступ к сети для ГОСТ Р МЭК 870-5-101 с использованием стандартных транспортных профилей	2.5.3.3, 3.10.5, 6.2.4.2
ГОСТ Р МЭК 61131-1-2016	Контроллеры программируемые. Часть 1: Общая информация	1.2, 2.2.1
ГОСТ IEC 61131-2-2012	Контроллеры программируемые. Часть 2: Требования к оборудованию и испытания	2.4.1, 2.4.2
ГОСТ Р МЭК 61131-3-2016 (IEC 61131-3:2013)	Контроллеры программируемые. Часть 3: Языки программирования	1.2, 1.6, 2.2.1, 2.2.2, 3.10.1.3

1.4 Используемые предупреждающие и информационные знаки

Для привлечения внимания потребителя в настоящем руководстве применены следующие предупреждающие и информационные знаки:

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<i>ИМЕС.421459.167РЭ</i>	Лист
						10

Таблица 2 – Типы данных для представления элементов программной модели

Тип	Диапазон	Длина, бит	Описание
BOOL	FALSE (0), TRUE (1)	1 ¹	Логический тип
BYTE	0 – 255	8	Битовая строка длины 8
WORD	0 – 65535	16	Битовая строка длины 16
DWORD	0 – 4294967295	32	Битовая строка длины 32
INT	-32768 – 32767	16	Целое
DINT	-2147483648 – 2147483647	32	Двойное целое
UDINT	0 – 4294967295	32	Двойное целое без знака
REAL	абсолютная величина минимального значения: 1.0E-44 абсолютная величина максимального значения: 3.402823E+38	32	Действительное одинарной точности
LREAL	абсолютная величина минимального значения: 4.94065645841247E-324 абсолютная величина максимального значения: 1.7976931348623157E+308	64	Действительное двойной точности

¹ – в IDE МЭК 61131-3 для представления значений типа BOOL используется 1 байт, младший бит которого служит для проверки и операций со значением типа BOOL.

1.7 CIDR-нотация для представления IP-адресов

В настоящем документе используется [CIDR-нотация](#) адреса узла IP-сети: X.Y.Z.Q/L, где X, Y, Z, Q – значения октетов IPv4-адреса в десятичном представлении, а L – длина маски подсети, равная количеству установленных в 1 битовых полей в маске подсети, если считать от крайней левой позиции значения маски.

Например, *10.0.0.100/8* означает IP-адрес 10.0.0.100 и маску подсети длиной 8 бит, т.е. *255.0.0.0* или *2#11111111_00000000_00000000_00000000*.

Для маски *255.255.252.0* длина маски равна 22 бита (*2#11111111_11111111_11111100_00000000*).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ИМЕС.421459.167РЭ					Лист
										12
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

2 Описание и работа

2.1 Назначение

Модули комплекса доверенного конфигурируемого вычислительного Fastwel I/O-2R (далее – модули) предназначены для измерения, контроля и регулирования параметров дискретных, периодических и непрерывных технологических процессов, представленных электрическими сигналами с дискретным и непрерывным изменением параметров, и для обмена данными и командами с автоматизированными системами оперативно-диспетчерского управления.

Модули по эксплуатационной законченности относятся к приборам второго порядка по ГОСТ Р 52931 контроля и регулирования технологических процессов.

2.2 Состав

2.2.1 Классификация составных частей

В состав КДК Fastwel I/O-2R входят изделия следующих функциональных групп:

- устройства вычислительные (далее – УВ);
- модули периферийные;
- модули вспомогательные.

УВ, объединенное с модулями периферийными путем установки на монтажную рейку ТН35-7,5 по ГОСТ ИЕС 60715 и присоединением к межмодульной шине FBUS, образованной соединенными друг к другу специальными 8-контактными соединителями, образует многофункциональный многоканальный программируемый контроллер с переменным составом модулей, который по функциональной структуре и назначению относится к программируемым контроллерам по ГОСТ Р МЭК 61131-1.

Внешний вид базовой конфигурации ПЛК, состоящий из УВ и шестнадцати периферийных модулей, показан на рисунке 1.

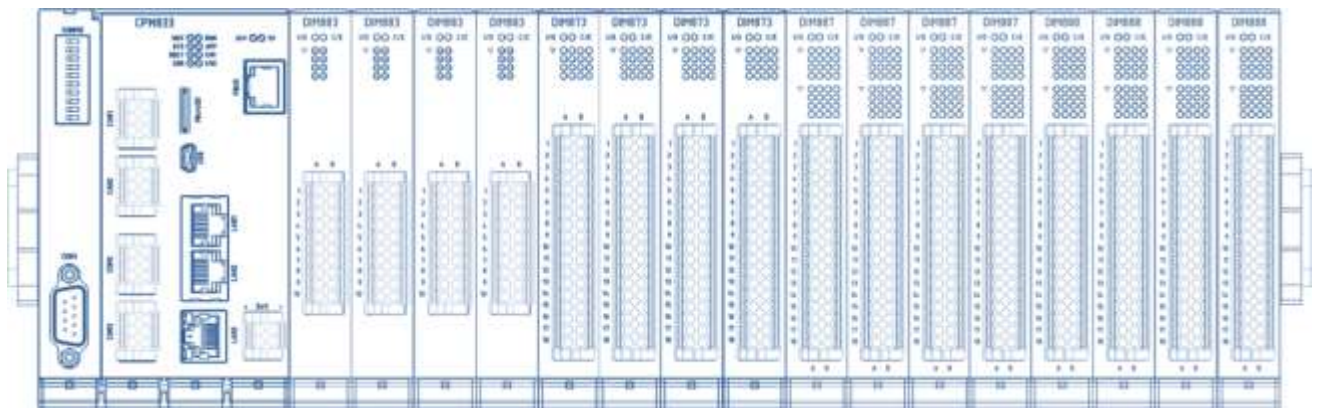


Рисунок 1 – Базовая конфигурация ПЛК Fastwel I/O-2R с одним набором модулей

Модули периферийные, установленные на монтажную рейку с присоединением к одной межмодульной шине, состоящей из соединенных друг с другом 8-контактных соединителей шины, образуют *смежный набор* модулей.

УВ и периферийные модули Fastwel I/O-2R обеспечивают аппаратно-программную совместимость с периферийными и коммуникационными модулями Fastwel I/O-2 (далее – Fastwel I/O-2), а также модулями ввода-вывода и коммуникационными модулями Fastwel I/O

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИМЕС.421459.167РЭ

Лист

13

(далее – Fastwel I/O). Периферийные модули ввода-вывода Fastwel I/O-2R могут функционировать совместно с контроллерами программируемыми СРМ810-01, СРМ810-03, СРМ803-01

Fastwel I/O-2, а также с контроллером программируемым СРМ723-01 и модулем интерфейсным NIM745-01 Fastwel I/O.

Смешанная конфигурация ПЛК, содержащая смежные наборы модулей Fastwel I/O-2 и Fastwel I/O, показана на рисунке 2.

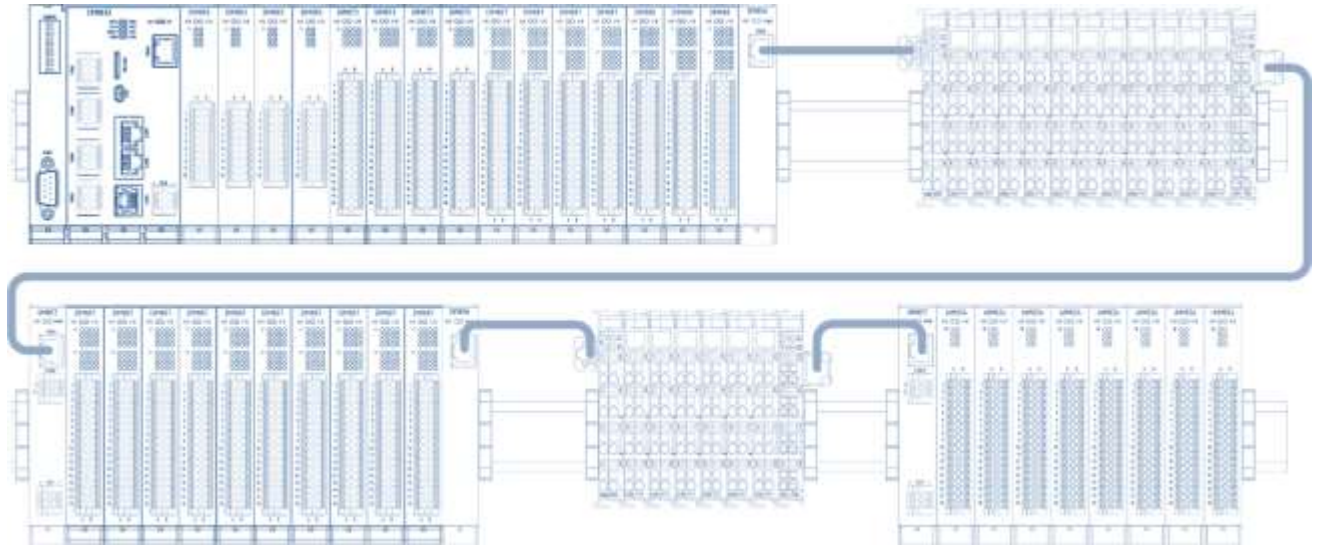


Рисунок 2 – Смешанная конфигурация ПЛК Fastwel I/O-2R, Fastwel I/O-2 и Fastwel I/O

Изделия КДК по месту размещения при эксплуатации относятся к изделиям категории размещения 4 для климатического исполнения УХЛ по ГОСТ 15150 с диапазоном рабочих температур от минус 40 °С до плюс 70 °С.

Тип УВ и состав периферийных модулей выбираются потребителем в зависимости от требований и особенностей решаемой задачи автоматизации технологического процесса и образуют специфическую конфигурацию ПЛК.

Функциональное взаимодействие ПЛК с оборудованием и обслуживающим персоналом, обеспечивающим заданные параметры и режимы работы технологического объекта управления, реализуется прикладным программным обеспечением (далее – приложением), которое разрабатывается пользователем на языках программирования стандарта ГОСТ Р МЭК 61131-3 в IDE МЭК 61131-3 с установленным Fastwel PLC Application Toolkit.

Приложение загружается пользователем из IDE МЭК 61131-3 в УВ и впоследствии запускается и функционирует при включении питания ПЛК. Настройка системных параметров ПЛК выполняется во встроенном веб-конфигураторе УВ.

Обозначения при заказе изделий ПТК определяются в соответствии с данными графы "Обозначение при заказе" таблиц 3 – 4 п. 2.2.2 – 2.2.3.

Примеры записи информации о заказе и в конструкторской документации потребителя:

"Устройство вычислительное СРМ833-03-10 ИМЕС.421459.167ТУ"

"Модуль периферийный DIM888-02-01 ИМЕС.421459.167ТУ"

Обозначения при заказе изделий с влагозащитным покрытием содержат суффикс дополнительного исполнения -xI, где x – префикс дополнительного исполнения. Например:

"Модуль периферийный DIM887-01-0I ИМЕС.421459.167ТУ"

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						14

"Устройство вычислительное СРМ833-04-11 ИМЕС.421459.167ТУ"

Обозначения при заказе изделий без влагозащитного покрытия содержат суффикс дополнительного исполнения -x0, где x – префикс дополнительного исполнения.

Например:

"Модуль периферийный DIM888-01-00 ИМЕС.421459.167ТУ"

Обозначения при заказе УВ содержат префикс дополнительного исполнения, представляющий установленную конфигурацию системного программного обеспечения (далее – СПО) УВ: -Iу или -0у, где у – суффикс дополнительного исполнения, указывающий на наличие или отсутствие влагозащитного покрытия.

2.2.2 Устройства вычислительные

УВ предназначены для обмена данными с периферийными модулями, выполнения прикладных алгоритмов, реализуемых приложением, загруженным в УВ, обмена данными и командами по сети, диагностики функционирования аппаратных средств и для долговременного хранения данных и параметров приложения и контролируемого технологического процесса.

Состав функциональной группы "Устройства вычислительные" соответствует таблице 3.

Для приложения УВ, разрабатываемого в IDE МЭК 61131-3, УВ СРМ833-01-1х взаимозаменяемы с СРМ833-03-1х, а УВ СРМ833-02-1х взаимозаменяемы с УВ СРМ833-04-1х.

При этом производительность центрального процессора и сетевых подсистем СРМ833-03-1х и СРМ833-04-1х в некоторых условиях может быть выше производительности СРМ833-01-1х и СРМ833-02-1х соответственно.

Таблица 3 – Состав группы изделий "Устройства вычислительные"

Наименование	Обозначение модели	Обозначение при заказе	Примечание
Устройство вычислительное СРМ833	СРМ833	СРМ833-01-00	ARMv8-A CPU (Cortex-A53), DRAM 2 Гбайт, SRAM 128 Кбайт, 2×LAN Switch (1 Гбит/с), 1×LAN (1 Гбит/с), 2×RS-485, 2×FBUS, USB CDC, Linux PREEMPT-RT Full
		СРМ833-01-01	ARMv8-A CPU (Cortex-A53), DRAM 2 Гбайт, SRAM 128 Кбайт, 2×LAN Switch (1 Гбит/с), 1×LAN (1 Гбит/с), 2×RS-485, 2×FBUS, USB CDC, Linux PREEMPT-RT Full, влагозащитное покрытие
		СРМ833-01-10	ARMv8-A CPU (Cortex-A53), DRAM 2 Гбайт, SRAM 128 Кбайт, 2×LAN Switch (1 Гбит/с), 1×LAN (1 Гбит/с), 2×RS-485, 2×FBUS, USB CDC, карта microSD, система исполнения приложений ГОСТ Р МЭК 61131-3 ИМЕС.00320-03
		СРМ833-01-11	ARMv8-A CPU (Cortex-A53), DRAM 2 Гбайт, SRAM 128 Кбайт, 2×LAN Switch (1 Гбит/с), 1×LAN (1 Гбит/с), 2×RS-485, 2×FBUS, USB CDC, карта microSD, система исполнения приложений ГОСТ Р МЭК 61131-3 ИМЕС.00320-03, влагозащитное покрытие
		СРМ833-02-00	ARMv8-A CPU (Cortex-A53), DRAM 2 Гбайт, SRAM 128 Кбайт, 2×LAN Switch (1 Гбит/с), 1×LAN (1 Гбит/с), 2×RS-485, 2×CAN, 2×FBUS, USB CDC, Linux PREEMPT-RT Full
		СРМ833-02-01	ARMv8-A CPU (Cortex-A53), DRAM 2 Гбайт, SRAM 128 Кбайт, 2×LAN Switch (1 Гбит/с), 1×LAN (1 Гбит/с), 2×RS-485, 2×CAN, 2×FBUS, USB CDC, Linux PREEMPT-RT Full, влагозащитное покрытие

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						15

Продолжение таблицы 3

Наименование	Обозначение модели	Обозначение при заказе	Примечание
		CPM833-02-10	ARMv8-A CPU (Cortex-A53), DRAM 2 Гбайт, SRAM 128 Кбайт, 2×LAN Switch (100 Мбит/с), 1×LAN (1 Гбит/с), 2×RS-485, 2×CAN, 2×FBUS, USB CDC, карта microSD, система исполнения приложений ГОСТ Р МЭК 61131-3 ИМЕС.00320-03 01
		CPM833-02-11	ARMv8-A CPU (Cortex-A53), DRAM 2 Гбайт, SRAM 128 Кбайт, 2×LAN Switch (100 Мбит/с), 1×LAN (1 Гбит/с), 2×RS-485, 2×CAN, 2×FBUS, USB CDC, карта microSD, система исполнения приложений ГОСТ Р МЭК 61131-3 ИМЕС.00320-03 01, влагозащитное покрытие
		CPM833-03-00	ARMv8.2-A CPU (Cortex-A55), DRAM 2 Гбайт, SRAM 128 Кбайт, 2×LAN Switch (1 Гбит/с), 1×LAN (1 Гбит/с), 2×RS-485, 2×FBUS, USB CDC, Linux PREEMPT-RT Full
		CPM833-03-01	ARMv8.2-A CPU (Cortex-A55), DRAM 2 Гбайт, SRAM 128 Кбайт, 2×LAN Switch (1 Гбит/с), 1×LAN (1 Гбит/с), 2×RS-485, 2×FBUS, USB CDC, Linux PREEMPT-RT Full, влагозащитное покрытие
		CPM833-03-10	ARMv8.2-A CPU (Cortex-A55), DRAM 2 Гбайт, SRAM 128 Кбайт, 2×LAN Switch (1 Гбит/с), 1×LAN (1 Гбит/с), 2×RS-485, 2×FBUS, USB CDC, карта microSD, система исполнения приложений ГОСТ Р МЭК 61131-3 ИМЕС.00320-03
		CPM833-03-11	ARMv8.2-A CPU (Cortex-A55), DRAM 2 Гбайт, SRAM 128 Кбайт, 2×LAN Switch (1 Гбит/с), 1×LAN (1 Гбит/с), 2×RS-485, 2×FBUS, USB CDC, карта microSD, система исполнения приложений ГОСТ Р МЭК 61131-3 ИМЕС.00320-03, влагозащитное покрытие
		CPM833-04-00	ARMv8.2-A CPU (Cortex-A55), DRAM 2 Гбайт, SRAM 128 Кбайт, 2×LAN Switch (1 Гбит/с), 1×LAN (1 Гбит/с), 2×RS-485, 2×CAN, 2×FBUS, USB CDC, Linux PREEMPT-RT Full
		CPM833-04-01	ARMv8.2-A CPU (Cortex-A55), DRAM 2 Гбайт, SRAM 128 Кбайт, 2×LAN Switch (1 Гбит/с), 1×LAN (1 Гбит/с), 2×RS-485, 2×CAN, 2×FBUS, USB CDC, Linux PREEMPT-RT Full, влагозащитное покрытие
		CPM833-04-10	ARMv8.2-A CPU (Cortex-A55), DRAM 2 Гбайт, SRAM 128 Кбайт, 2×LAN Switch (1 Гбит/с), 1×LAN (1 Гбит/с), 2×RS-485, 2×CAN, 2×FBUS, USB CDC, карта microSD, система исполнения приложений ГОСТ Р МЭК 61131-3 ИМЕС.00320-03
		CPM833-04-11	ARMv8.2-A CPU (Cortex-A55), DRAM 2 Гбайт, SRAM 128 Кбайт, 2×LAN Switch (1 Гбит/с), 1×LAN (1 Гбит/с), 2×RS-485, 2×CAN, 2×FBUS, USB CDC, карта microSD, система исполнения приложений ГОСТ Р МЭК 61131-3 ИМЕС.00320-03, влагозащитное покрытие

2.2.3 Модули периферийные

Электрические сигналы с дискретным изменением параметров далее называются *дискретными сигналами*.

Электрические сигналы с непрерывным изменением параметров далее называются *аналоговыми сигналами*.

Изделия, входящие в группу "Модули периферийные", подключаются к межмодульной шине FBUS УВ и предназначены для ввода дискретных сигналов от датчиков или вывода дискретных сигналов на исполнительные устройства.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						16

Для приложения УВ, разрабатываемого в IDE МЭК 61131-3 или на языках общего применения, модули периферийные исполнений -01-хх взаимозаменяемы с модулями периферийными исполнения -02-хх.

Состав функциональной группы "Модули периферийные" соответствует таблице 4.

Таблица 4 – Состав группы изделий "Модули периферийные"

Наименование	Обозначение модели	Обозначение при заказе	Примечание
Модуль периферийный DIM873	DIM873	DIM873-01-00	Cortex-M33 CPU, 16 каналов реле SPST, 30 В, 0,01 – 300,00 мА переменного или постоянного тока
		DIM873-01-01	Cortex-M33 CPU, 16 каналов реле SPST, 30 В, 0,01 – 300,00 мА переменного или постоянного тока, влагозащитное покрытие
		DIM873-02-00	Cortex-M4F CPU, 16 каналов реле SPST, 30 В, 0,01 – 300,00 мА переменного или постоянного тока
		DIM873-02-01	Cortex-M4F CPU, 16 каналов реле SPST, 30 В, 0,01 – 300,00 мА переменного или постоянного тока, влагозащитное покрытие
Модуль периферийный DIM883	DIM883	DIM883-01-00	Cortex-M33 CPU, 8 каналов опто-реле SPST, 60 В, 500 мА переменного или постоянного тока
		DIM883-01-01	Cortex-M33 CPU, 8 каналов опто-реле SPST, 60 В, 500 мА переменного или постоянного тока, влагозащитное покрытие
		DIM883-02-00	Cortex-M4F CPU, 8 каналов опто-реле SPST, 60 В, 500 мА переменного или постоянного тока
		DIM883-02-01	Cortex-M4F CPU, 8 каналов опто-реле SPST, 60 В, 500 мА переменного или постоянного тока, влагозащитное покрытие
Модуль периферийный DIM887	DIM887	DIM887-01-00	Cortex-M33 CPU, 32 канала дискретного ввода, 2 группы, общий «минус», -3...+30 В постоянного тока
		DIM887-01-01	Cortex-M33 CPU, 32 канала дискретного ввода, 2 группы, общий «минус», -3...+30 В постоянного тока, влагозащитное покрытие
		DIM887-02-00	Cortex-M4F CPU, 32 канала дискретного ввода, 2 группы, общий «минус», -3...+30 В постоянного тока
		DIM887-02-01	Cortex-M4F CPU, 32 канала дискретного ввода, 2 группы, общий «минус», -3...+30 В постоянного тока, влагозащитное покрытие
Модуль периферийный DIM888	DIM888	DIM888-01-00	Cortex-M33 CPU, 32 канала дискретного ввода, 2 группы, общий «плюс», -3...+30 В постоянного тока
		DIM888-01-01	Cortex-M33 CPU, 32 канала дискретного ввода, 2 группы, общий «плюс», -3...+30 В постоянного тока, влагозащитное покрытие
		DIM888-02-00	Cortex-M4F CPU, 32 канала дискретного ввода, 2 группы, общий «плюс», -3...+30 В постоянного тока
		DIM888-02-01	Cortex-M4F CPU, 32 канала дискретного ввода, 2 группы, общий «плюс», -3...+30 В постоянного тока, влагозащитное покрытие

2.2.4 Модули вспомогательные

Модули вспомогательные предназначены для обеспечения возможности реализации схемы резервирования УВ, контроллеров программируемых СРМ810-01, СРМ810-03, СРМ803-01 Fastwel I/O-2 или контроллеров программируемых СРМ723-01.

Схема реализации с двумя УВ и одним набором модулей периферийных показана на рисунке 3.

Инд. № подл.	Взам. инв №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						17

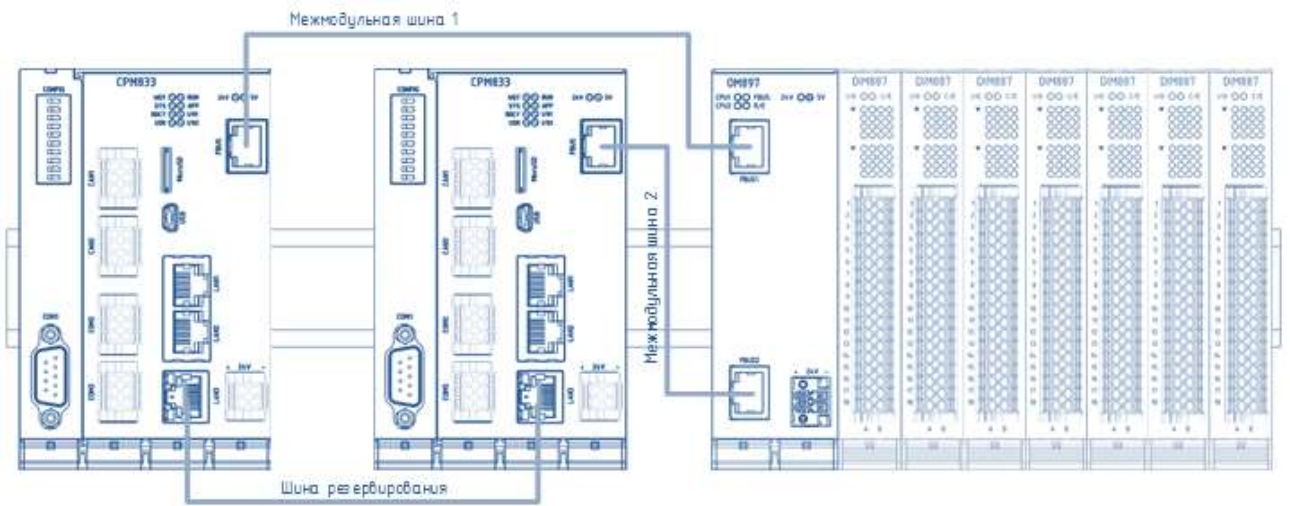


Рисунок 3 – Конфигурация ПЛК с двумя УВ и одним набором модулей периферийных.

Состав функциональной группы "Модули вспомогательные" соответствует таблице 5.

Таблица 5 – Состав группы изделий "Модули вспомогательные"

Наименование	Обозначение модели	Обозначение при заказе	Примечание
Модуль резервирования OM897	OM897	OM897-01-00	Cortex-M33 CPU, Модуль резервирования шины FBUS
		OM897-01-01	Cortex-M33 CPU, Модуль резервирования шины FBUS, влагозащитное покрытие
		OM897-02-00	Cortex-M4F CPU, Модуль резервирования шины FBUS
		OM897-02-01	Cortex-M4F CPU, Модуль резервирования шины FBUS, влагозащитное покрытие

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИМЕС.421459.167РЭ

Лист

18

2.3 Конструкция

2.3.1 Общие сведения

Изделия Fastwel I/O-2R выполнены в пластиковых корпусах из полиамида и устанавливаются на монтажную рейку TH35-7,5 по ГОСТ IEC 60715 с присоединением к межмодульной шине, образованной соединенными друг к другу специальными 8-контактными соединителями, входящими в комплект поставки базового исполнения модулей, как показано на рисунке 4.

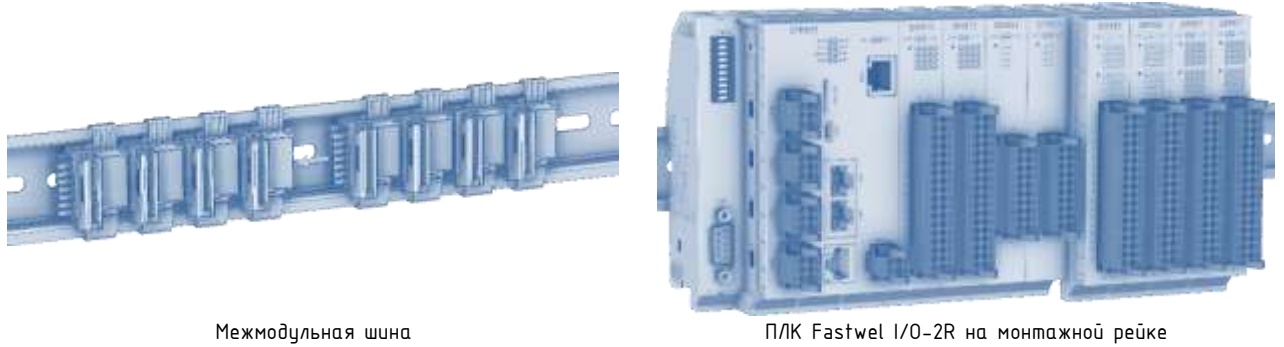



Рисунок 4 – Внешний вид изделий Fastwel I/O-2R в сборе

Каждый модуль снабжен контактом функционального заземления, с которым соединены внутренние цепи защиты от помех. Контакт расположен сзади и соединяется с монтажной рейкой при установке модуля в смежный набор, как показано на рисунке 5.

	<p>ВНИМАНИЕ!</p> <p>Запрещается эксплуатация изделий КДК Fastwel I/O-2R в шкафах, стойках и других оболочках на промышленных объектах без присоединения монтажной рейки к контуру/шине защитного заземления оболочки.</p>
---	--

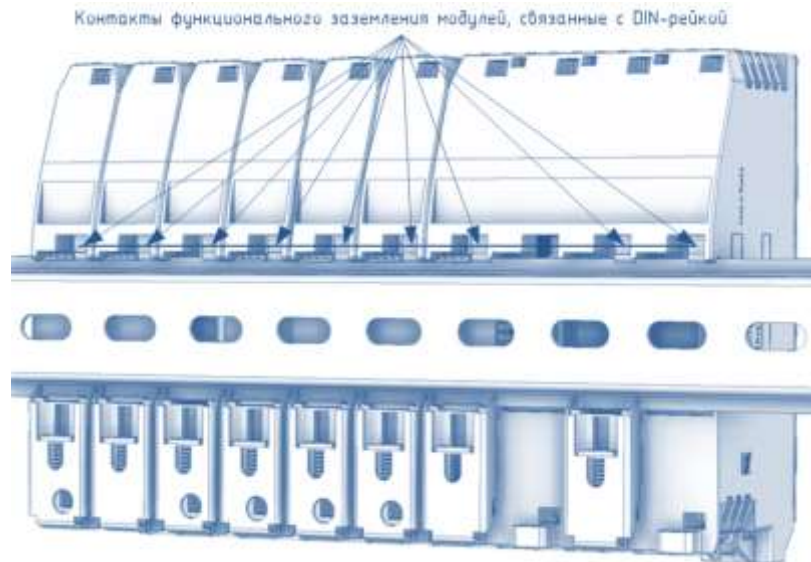


Рисунок 5 – Местоположение контактов функционального заземления модулей Fastwel I/O-2R

Фиксация модулей, образующих конфигурацию ПЛК Fastwel I/O-2R, на монтажной рейке с левой и правой сторон может осуществляться подходящими концевыми держателями разных производителей.

Инв. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИМЕС.421459.167РЭ

Лист

19

2.3.2 Ограничения по составу периферийных модулей в конфигурации ПЛК

Один смежный набор может содержать до 20-ти периферийных модулей Fastwel I/O-2R и/или при условии, что их суммарная потребляемая мощность не превышает 20 Вт.

Смежные наборы периферийных модулей Fastwel I/O-2R и/или Fastwel I/O-2 объединяются в единый набор, обслуживаемый УВ через один порт шины FBUS, через модули расширения шины Fastwel I/O-2 OM856 (правая сторона) и OM857 (левая сторона), связанные друг с другом кабелем TIA/EIA-568-B.

Один порт шины FBUS УВ может взаимодействовать с периферийными модулями Fastwel I/O-2R, Fastwel I/O-2 и/или Fastwel I/O в любом сочетании общим количеством до 64. Для интеграции модулей Fastwel I/O в конфигурацию ПЛК Fastwel I/O-2R должны использоваться модули расширения шины Fastwel I/O OM757 (левая сторона) и OM756 (правая сторона), подключаемые к модулям OM856 и OM857 соответственно, либо непосредственно к порту шины FBUS УВ, оснащенного соединителем RJ-45. Приведенные ограничения иллюстрируются рисунком 6.

Более подробная информация об эксплуатационных ограничениях приведена в п. 3.1.

2.3.3 Оконечное согласование межмодульной шины в смежном наборе

Все периферийные модули снабжены двухпозиционным движковым переключателем "TERM", предназначенным для отключения или включения оконечного согласования и обеспечения фиксированных потенциалов на линиях передачи данных шины. Если периферийный модуль находится в крайней правой позиции смежного набора, и справа от него отсутствует модуль расширения шины Fastwel I/O-2 OM856, то оба движка переключателя "TERM" должны быть переведены в положение "ON".

Местоположение переключателя "TERM" и расположение в смежном наборе периферийного модуля, которому требуется включить переключатель "TERM", показаны на рисунке 7.

Инв. № подл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Взам. инв №	Подп. и дата	Инв. № подл.	Лист
	Подп. и дата								
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ				20

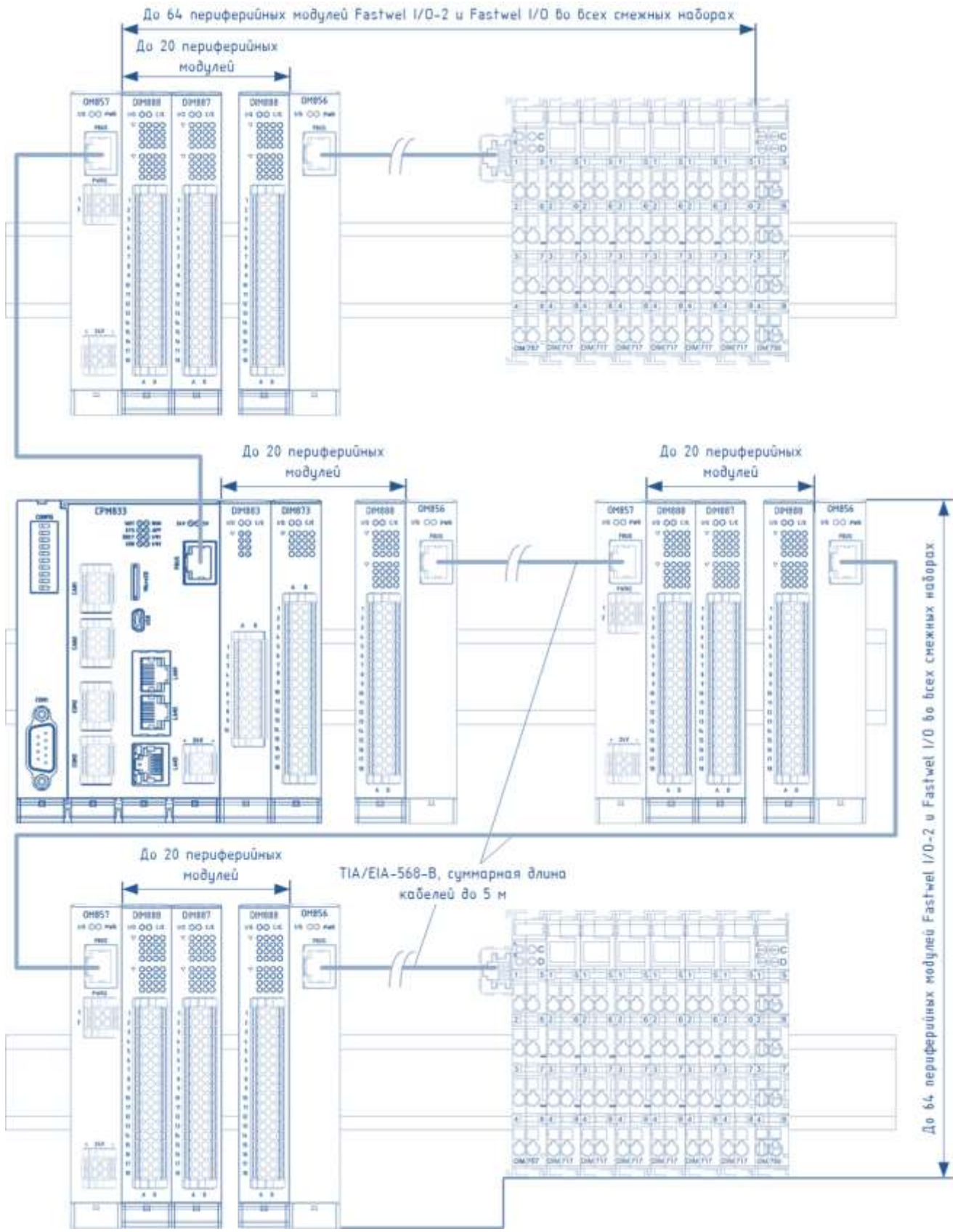


Рисунок 6 – Ограничения на конфигурацию ПЛК

Если периферийный модуль устанавливается не в крайнюю правую позицию смежного набора или справа от него установлен модуль расширения шины Fastwel I/O-2 OM856, то оба движка переключателя "TERM" данного модуля должны быть в положении "OFF".

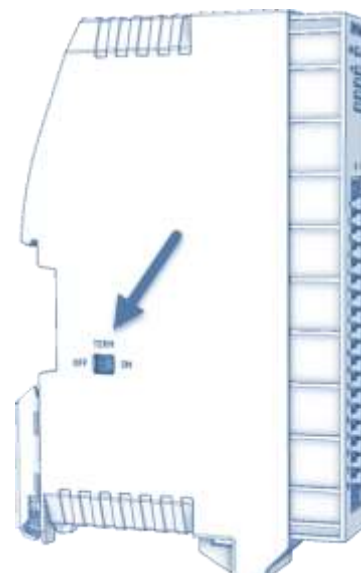
Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИМЕС.421459.167РЭ



Периферийный модуль (DIM8xx) в правой крайней позиции шины



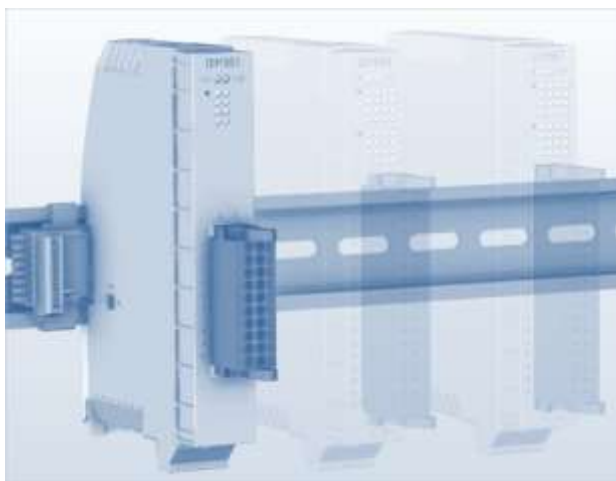
Переключатель "TERM"

Рисунок 7 – Оконечное согласование межмодульной шины

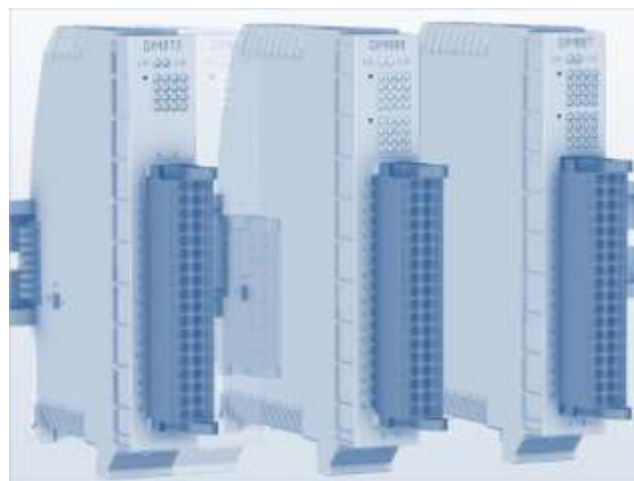
2.3.4 Подключение внешних цепей

Для подключения внешних цепей питания, датчиков и исполнительных устройств к модулям Fastwel I/O-2R используются клеммные соединители с шагом контактов 3,5 мм с рычажными защелками.

Внешний вид периферийных модулей с разными типам соединителей показан на рисунке 8.



Периферийный модуль с 20-контактным соединителем



Периферийные модули с 36-контактным соединителем

Рисунок 8 – Внешний вид периферийных модулей с шагом контактов фронтального соединителя 3,5 мм

Присоединяемые розеточные части соединителей входят в комплект поставки модулей. Форма сочленяемых частей вилок и розеток, показанная на рисунке 9, исключает неправильное присоединение за счет специальной формы отливки изолирующих пазов контактов первого и второго столбцов.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИМЕС.421459.167РЭ

Лист

22



Рисунок 9 – Форма отливки пазов контактов для защиты от неправильного подключения




	<p>ВНИМАНИЕ!</p> <p>Провода, присоединяемые к клеммам фронтальных соединителей с шагом контактов 3,5 мм, должны быть опрессованы изолированными или неизолированными втулочными наконечниками с параметрами, приведенными в таблице 6.</p>
---	---

Таблица 6 – Параметры наконечников для присоединения к фронтальным соединителям с шагом контактов 3,5 мм

Сечение провода, мм ²	Тип наконечника			
	Изолированный		Неизолированный	
				
	Длина втулки, L1, мм		Длина втулки, L, мм	
	не менее	не более	не менее	не более
0,14	8	8	не допускается	не допускается
0,25	8	10	5	7
0,34	8	10	7	7
0,50	8	10	8	10
0,75	8	10	8	10
1,00	не допускается	не допускается	8	10
1,50	не допускается	не допускается	10	10

Более подробная информация о подключении и отключении внешних цепей приведена в п. 3.6 и п. 3.7.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						23

2.4 Общие характеристики

2.4.1 Конструктивно-технические характеристики

Общие конструктивно-технические характеристики КДК Fastwel I/O-2R приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Конструктивно-технические характеристики изделий Fastwel I/O-2R

Характеристика	Значение
Скорость обмена по межмодульной шине FBUS, Мбит/с	2
Количество периферийных модулей на шине FBUS, не более	64
Потребляемая мощность одного смежного набора периферийных модулей, Вт, не более	20
Напряжение цифрового питания, В, постоянного тока ¹	18 – 30
Напряжение полевого питания, В, постоянного тока ¹	20,4 – 28,8
Диэлектрическая прочность изоляции, действующее значение переменного тока синусоидальной формы, в течение 1 мин, В ¹	
между каналами и межмодульной шиной	500
между каналами и DIN-рейкой	500
между отдельными группами каналов	500
Электрическое сопротивление изоляции между цепями с гальванической развязкой и функциональной землей, МОм, не менее	20
Устойчивость к электромагнитным помехам	в соответствии с требованиями ГОСТ IEC 61131-2 для оборудования, предназначенного для применения в зоне А
Порт корпуса	
Электростатические разряды	4 кВ (контактный разряд), 8 кВ (воздушный разряд), критерий В
Радиочастотное электромагнитное поле	10 В/м (80 МГц – 1 ГГц), 3 В/м (1,4 – 2 ГГц), 1 В/м (2 – 2,7 ГГц), критерий А
Магнитное поле промышленной частоты	30 А/м, критерий А
Порты цифрового электропитания	
Наносекундные импульсные помехи	2 кВ (5/50 нс, 5 кГц), критерий В
Микросекундные импульсные помехи большой энергии	1 кВ (провод-провод) 2 кВ (провод-земля) критерий В
Каналы ввода-вывода	
Наносекундные импульсные помехи	1 кВ (5/50 нс, 5 кГц), критерий В
Микросекундные импульсные помехи большой энергии	1 кВ (провод-земля), критерий В
Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями	3 В (150 кГц – 80 МГц), критерий А
Уровень промышленных радиопомех (ИРП)	в соответствии с требованиями ГОСТ 30805.22, для промышленных установок класса А в части требований к помехоэмиссии, установленных в п. 8.2.3 ГОСТ IEC 61131-2

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						24

Продолжение таблицы 7

Характеристика	Значение
Напряжение ИРП на портах цифрового питания	
в полосе частот 0,15–0,5 МГц, дБ (мкВ), не более	79 (квазипиковое), 66 (среднее)
в полосе частот 0,5–30 МГц, дБ (мкВ), не более	73 (квазипиковое), 60 (среднее)
Напряжение ИРП на портах связи (Ethernet)	
в полосе частот 0,15–0,5 МГц, дБ (мкВ), не более	97 – 87 (квазипиковое), 87 – 74 (среднее)
в полосе частот 0,5–30 МГц, дБ (мкВ), не более	87 (квазипиковое), 74 (среднее)
Напряженность поля ИРП на частотах не выше 1 ГГц, порт корпуса, измерительное расстояние 10 м	
в полосе частот 30–230 МГц, дБ (мкВ/м), не более	40
в полосе частот 230–1000 МГц, дБ (мкВ/м), не более	47
Напряженность поля ИРП на частотах выше 1 ГГц, порт корпуса, измерительное расстояние 3 м	
в полосе частот 1–3 ГГц, дБ (мкВ/м), не более	56 (среднее), 76 (пиковое)
в полосе частот 3–6 ГГц, дБ (мкВ/м), не более	60 (среднее), 80 (пиковое)
1 – если в технических характеристиках отдельных изделий не указано иное	

Порты электропитания постоянного тока цепей датчиков и исполнительных устройств соответствуют требованиям таблицы 7, установленным для портов ввода-вывода (сигналов/управления).

2.4.2 Условия эксплуатации

Изделия Fastwel I/O-2R соответствуют требованиям, обусловленным внешними воздействующими факторами, приведенным в таблице 8.

Таблица 8 – Требования, обусловленные внешними воздействующими факторами

Характеристика	Значение
Параметры устойчивости к климатическим воздействиям	
Категория размещения по ГОСТ 15150	УХЛ 4 с расширенным диапазоном рабочих температур
Диапазон рабочих температур, при относительной влажности до 80 % без конденсации влаги	от минус 40 °С до плюс 70 °С, согласно ГОСТ 28209, испытание Nb
Диапазон температур при хранении в потребительской таре, при относительной влажности до 80 % без конденсации влаги	от минус 55 °С до плюс 85 °С, согласно ГОСТ 28209, испытание Na
Относительная влажность воздуха	
для исполнений без влагозащитного покрытия	до 95 % при плюс 35 °С без конденсации влаги по постоянному режиму согласно п. 8.4 ГОСТ Р 52931, метод испытаний согласно п. 8.4.3 ГОСТ Р 52931
для дополнительных исполнений с влагозащитным покрытием, прочность	до (93 ± 3) % при плюс (55 ± 2) °С согласно ГОСТ 28216, испытание Db
Параметры устойчивости к механическим воздействиям	группа исполнения F2 по ГОСТ Р 52931 ¹
Синусоидальная вибрация	согласно ГОСТ 28203, испытание Fc
амплитуда перемещения в диапазоне частот от 10 до 58 Гц, мм	0,15
амплитуда ускорения в диапазоне частот от 58 до 500 Гц	2 g
количество циклов качания по каждой из трех взаимноперпендикулярных осей	10
скорость изменения частоты, октава/мин.	1

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						25

Продолжение таблицы 8

Характеристика	Значение
Одиночные удары	в соответствии с ГОСТ 28213, испытание Ea
тип ударного импульса	полусинусоидальный
пиковое ускорение	50 g
количество направлений ударов по каждой из трех взаимно перпендикулярных осей	2
количество ударов в каждом направлении	3
Множественные удары, пиковое ускорение	согласно ГОСТ 28215, испытание Eb
тип ударного импульса	полусинусоидальный
пиковое ускорение	15 g
количество направлений ударов по каждой из трех взаимно перпендикулярных осей	2
количество ударов в каждом направлении	1000

¹ – модули ПТК, за исключением DIM873, устойчивы к механическим воздействиям в соответствии с ГОСТ IEC 61131-2, модуль DIM873 является прочным к механическим воздействиям в соответствии с ГОСТ IEC 61131-2.

2.4.3 Параметры и размеры, характеризующие условия эксплуатации

Изделия КДК Fastwel I/O-2R имеют степень защиты IP20 по ГОСТ 14254 и предназначены для установки на монтажную рейку TH35-7,5 по ГОСТ IEC 60715 в горизонтальном положении.

При размещении модулей на монтажной рейке в положении, отличном от горизонтального, не гарантируется соответствие требованиям, обусловленным внешними воздействующими факторами, приведенным в таблице 8 в части параметров устойчивости к климатическим воздействиям.

Размещение изделий в шкафах и других оболочках должно выполняться с соблюдением ограничений, приведенных на рисунке 10.

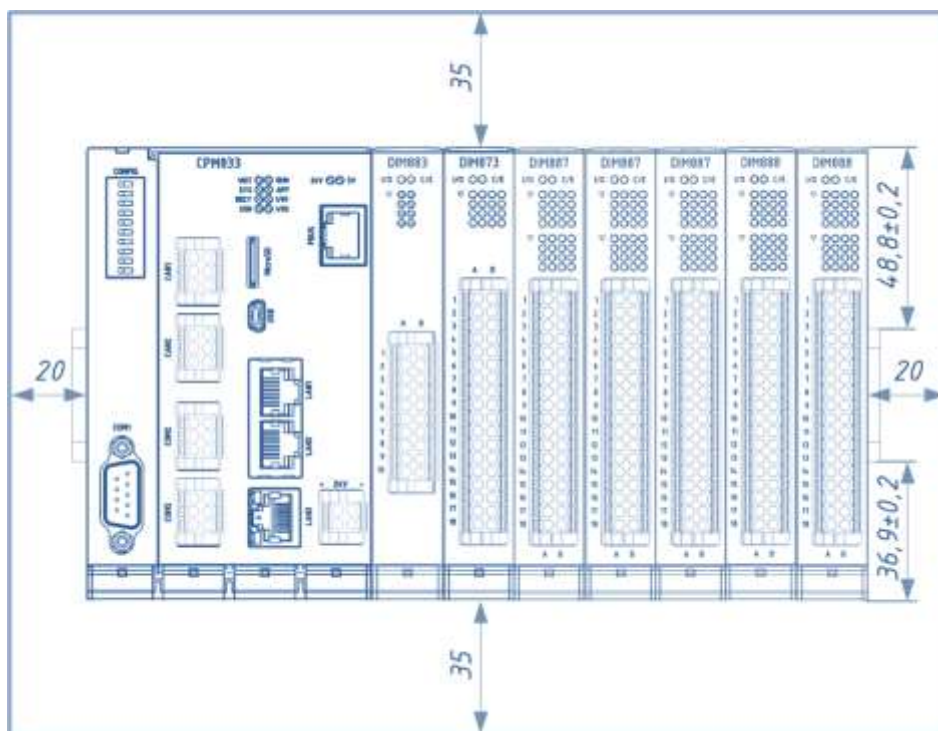


Рисунок 10 – Требования к размещению изделий Fastwel I/O-2R

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИМЕС.421459.167РЭ

Лист

26

2.5 Устройство и работа



Если не указано иное, информация настоящего подраздела относится только к ПЛК на базе УВ Fastwel I/O-2R с СПО, содержащим среду исполнения приложений МЭК 61131-3.

2.5.1 Конфигурация ПЛК

2.5.1.1 Аппаратная конфигурация

ПЛК на базе изделий Fastwel I/O-2R в минимальной аппаратной конфигурации может состоять только из УВ, который взаимодействует с датчиками и исполнительными устройствами через собственные сетевые интерфейсы и/или коммуникационные порты и обменивается данными и командами с другими составными частями АСУТП.

Типовая аппаратная конфигурация ПЛК содержит УВ и, как минимум, один смежный набор периферийных модулей Fastwel I/O-2R, Fastwel I/O-2 и/или Fastwel I/O, подключенных к одному локальному порту межмодульной шины FBUS УВ.

Один смежный набор периферийных модулей Fastwel I/O-2R и/или Fastwel I/O-2 должен содержать не более 20 модулей и иметь потребляемую мощность не более 20 Вт.

Общее количество периферийных модулей Fastwel I/O-2R, Fastwel I/O-2 и/или Fastwel I/O, обслуживаемых одним локальным или удаленным портом межмодульной шины FBUS, составляет до 64.

Максимальная аппаратная конфигурация ПЛК может состоять из одного УВ, до 64 периферийных модулей Fastwel I/O-2R, Fastwel I/O-2 и/или Fastwel I/O, подключенных к каждому локальному порту межмодульной шины FBUS УВ в нескольких связанных между собой смежных наборах, а также 64 периферийных модулей Fastwel I/O-2R, Fastwel I/O-2 и/или Fastwel I/O, подключенных к удаленному порту межмодульной шины FBUS на базе модуля интерфейсного NIM745-01, общим количеством до двух.

Аппаратная конфигурация ПЛК среди периферийных модулей может содержать до 32 коммуникационных модулей Fastwel I/O-2 (NIM841 и/или NIM842) и/или Fastwel I/O (NIM741 и/или NIM742), обслуживаемых каждым локальным портом межмодульной шины FBUS, входящим в состав УВ. Для приложения УВ, загруженного из IDE МЭК 61131-3, в том числе для сервисов протокола мастера и подчиненного узла MODBUS RTU/ASCII, коммуникационные модули представляются в виде последовательных портов, с точки зрения программного доступа идентичных встроенным последовательным портам УВ.

Аппаратная конфигурация ПЛК должна включать в себя, как минимум, один источник цифрового питания и, при необходимости, источники полевого питания. Информация об организации питания ПЛК приведена в п. 2.5.9.

2.5.1.2 Программная конфигурация

Программная конфигурация ПЛК состоит из конфигурации УВ и конфигураций модулей интерфейсных NIM745-01, предполагаемых к включению в аппаратную конфигурацию ПЛК.

Конфигурация УВ, СПО которого содержит среду исполнения приложений МЭК 61131-3, состоит из системных параметров и приложения, разработанного потребителем в IDE МЭК 61131-3 и записанного в УВ.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	-------------	--------------	--------------

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						27

Системные параметры УВ настраиваются потребителем в веб-конфигураторе УВ и определяют режимы работы и конфигурацию сетевых интерфейсов УВ, сетевых сервисов RTP, NTP, OPC UA, устанавливают соотношение сетевых интерфейсов УВ с сервисами протокола MODBUS TCP и удаленными портами межмодульной шины FBUS.

Приложение, загруженное в УВ из IDE МЭК 61131-3, содержит исполняемый код и данные прикладных алгоритмов сбора данных и управления, параметры периферийных модулей и портов межмодульных шин FBUS, обслуживаемых УВ, а также параметры и описания коммуникационных объектов протоколов прикладного уровня, созданные потребителем для реализации взаимодействия приложения УВ с окружением.

Структура программной конфигурации ПЛК Fastwel I/O-2R показана на рисунке 11.



Рисунок 11 – Программная конфигурация ПЛК Fastwel I/O-2R



Программная конфигурация ПЛК на базе УВ СРМ833-хх-0х с СПО без системы исполнения ИМЕС.00320-03, должна полностью определяться потребителем и содержать, как минимум, следующие компоненты:

- операционную систему, загружаемую со встроенного или съемного накопителя УВ;
- приложение, разработанное в выбранной потребителем среде разработки приложений на ЯП общего применения или специализированном ЯП.

2.5.2 Режимы работы ПЛК

2.5.2.1 Общие сведения

Режим работы ПЛК определяется режимом работы УВ, который, в свою очередь, определяется наличием приложения, загруженного в УВ, и положением переключателей, входящих в состав УВ, а также наличием критического дефекта или сбоя, проявившегося в приложении во время работы перед последним по времени запуском.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						28

2.5.2.2 Режим с исходными (заводскими) настройками

При поставке УВ не содержит приложения пользователя и при включении питания запускается в так называемом безопасном режиме с заводскими настройками (далее – заводском режиме), о чем свидетельствует попеременное свечение индикатора "RUN" зеленым и красным цветами с периодическим погасанием при отсутствии свечения индикаторов "APP", "I/On" и USR.

В данном режиме УВ не взаимодействует с периферийными модулями и ожидает загрузки приложения из IDE МЭК 61131-3 и настройки системных параметров.

УВ может быть принудительно запущено в заводском режиме с исходными системными параметрами путем включения всех десяти переключателей, как показано на рисунке 12, с последующим аппаратным или программным перезапуском в соответствии с указаниями п. 2.5.4.

Заводской режим

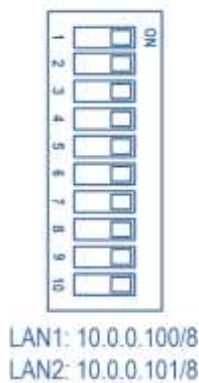


Рисунок 12 – Положение переключателей УВ для запуска в заводском режиме

Если УВ принудительно запущено в заводском режиме, имеется возможность загрузить в него новое приложение из среды разработки и/или настроить системные параметры в веб-конфигураторе, после чего вернуть переключатели в положение, которое было установлено до перехода в заводской режим, и перезапустить УВ выключением/включением питания, нажатием кнопки сброса или командой *reboot* в оболочке ПЛК IDE МЭК 61131-3.



При принудительном запуске УВ в заводском режиме (все переключатели включены) ранее установленные пароли учетных записей *Administrator* и *Everyone* не изменяются на исходные, т.е. нет возможности получить несанкционированный доступ к проектной информации, загруженной в УВ. Более подробная информация об учетных записях приведена в п. 3.10.11.

2.5.2.3 Нормальный режим

Если в УВ имеется приложение пользователя, загруженное из IDE МЭК 61131-3 с созданием соответствующих загрузочных файлов (*с загрузочным проектом*) или записанное в УВ посредством выполнения операции развертывания согласно указаниям п. 3.10.8, переключатели "CONFIG" 1 – 8 УВ установлены в положение от 0 до 254, то при включении питания или перезапуске УВ будет функционировать в *нормальном режиме*.

В нормальном режиме выполняются основные функции УВ, включая исполнение приложения, обмен данными с периферийными модулями, обслуживание и формирование


Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ИМЕС.421459.167РЭ					Лист
										29
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						Формат А4

запросов сетевых протоколов, определенных в программной конфигурации УВ. При этом индикаторы УВ будут светиться следующим образом:

"RUN":

зеленый цвет (непрерывно)

- если в приложении имеется единственная циклическая задача и она хотя бы иногда успевает укладываться в заданный период;
- если в приложении имеется более одной циклической задачи и хотя бы одна из них хотя бы иногда успевает укладываться в заданный период.

	<p><i>Укладываться в заданный период</i> означает, что все программы, исполняемые под управлением данной задачи, заканчивают свою работу на очередном цикле до наступления времени начала следующего цикла и запускаются повторно строго в запланированный момент начала следующего очередного цикла. Информация о программной модели приложения IDE МЭК 61131-3 приведена в руководстве пользователя Fastwel PLC Application Toolkit.</p>
---	--

зеленый цвет (прерывисто) – приложение остановлено после загрузки из среды разработки командой **Отладка – Стоп** или на точке останова;

красный цвет (непрерывно) – если в приложении имеется более одной циклической задачи и ни одна из них никогда не успевает укладываться в заданный период.

"APP":

зеленый цвет (непрерывно) – все циклические задачи всегда успевают укладываться в заданный период;

красный цвет (непрерывно) – все циклические задачи никогда не успевают укладываться в заданный период;

красный цвет (прерывисто) – хотя бы одна циклическая задача иногда успевает укладываться в заданный период;

зеленый цвет (прерывисто) – одна циклическая задача из нескольких иногда не успевает укладываться в заданный период.

"I/On":

зеленый цвет (непрерывно) – локальная и удаленная межмодульные шины с номером *n*, определенные в конфигурации загруженного приложения, функционируют в *полностью исправном состоянии* (см. п. 2.5.7.5), т.е. все периферийные модули, определенные в конфигурации приложения для элементов (*Мастер FBUS*), относящихся к локальному и удаленному портам межмодульной шины FBUS, обнаружены и успешно сконфигурированы. Обмен с периферийными модулями, подключенными к УВ, успевает завершиться за время, установленное в качестве параметра **Период опроса, мс** в конфигурации сервиса ввода-вывода УВ, при загрузке шины не более 50 %;

зеленый цвет (прерывисто) – локальная и удаленная межмодульные шины с номером *n*, определенные в конфигурации загруженного приложения, функционируют в полностью исправном состоянии, но обмен с периферийными модулями, подключенными к УВ, не может быть выполнен за время, заданное в конфигурации УВ для элементов (*Мастер FBUS*), относящихся к локальному и удаленному портам межмодульной шины FBUS, в связи с чем используется расчетное минимально достижимое время обмена данными со всеми модулями при загрузке шины на 50 %, отображаемое в поле **Рекомендуемый период опроса, мс**;

Индв. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв №	
Индв. № дубл.	
Подп. и дата	

						ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			30

зеленый цвет периодически меняется на красный – хотя бы одна из межмодульных шин с номером *n*, определенных в конфигурации приложения, функционирует в *частично исправном состоянии* (см. п. 2.5.7.5), т.е. состав и конфигурация обнаруженных периферийных модулей соответствуют заданным в конфигурации приложения, загруженного в УВ, за исключением некоторых модулей, которых нет среди обнаруженных хотя бы на одной из шин;

красный цвет – конфигурация периферийных модулей, определенная в загруженном приложении, ни на одной из межмодульных шин (локальной и удаленных) с номером *n* не совпадает с аппаратной конфигурацией периферийных модулей, подключенных к УВ, что является условием работы шины в *неисправном состоянии* (см. п. 2.5.7.5). Кроме того, свечение красным сразу после загрузки нового приложения свидетельствует о выполнении конфигурирования сервиса ввода-вывода;

отсутствие свечения – в конфигурации загруженного приложения отсутствуют описания периферийных модулей для локальной и межмодульной шины с номером *n*.

Информация о состояниях межмодульной шины приведена в п. 2.5.7.10 настоящего руководства.

2.5.2.4 Безопасный режим

УВ переходит в *безопасный режим*, если при запуске, во время загрузки или функционирования приложения произошел отказ в исполняемом коде загруженного приложения или отказ в среде исполнения приложений, связанный с исполнением текущего загруженного приложения.

В безопасном режиме УВ не взаимодействует с периферийными модулями, а системные параметры сетевых интерфейсов УВ имеют значения, ранее установленные при запуске в нормальном режиме.

В безопасном режиме индикатор "RUN" циклически меняет свой цвет с зеленого на красный и погасает, а индикатор "APP" светится прерывисто красным или зеленым цветом в зависимости от вида отказа:

1. Прерывистое свечение зеленым цветом с частотой около 1 Гц – исключение в коде приложения, загруженного в УВ из среды разработки, для которого определено местоположение ошибки в исходном тексте приложения.
2. Прерывистое свечение красным цветом с частотой около 1 Гц – исключение в среде исполнения приложений или в коде приложения, загруженного в УВ из среды разработки, для которого отсутствует информация о местоположении ошибки в исходном тексте приложения.
3. Прерывистое свечение зеленым цветом с частотой около 2 Гц – УВ переведен в безопасный режим из приложения путем вызова функции FwPlatformReset из библиотеки FastwelCore с параметром F_RESET_SAFE.

2.5.3 Процесс запуска ПЛК

2.5.3.1 Общие сведения

Процесс запуска ПЛК при включении питания или после сброса определяется режимом УВ и наличием системных файлов развертывания приложения или обновления СПО на основном или съемном дисковых накопителях УВ.

Если при запуске УВ на основном или съемном дисковом накопителе обнаружен файл обновления СПО *norm.dnl*, соответствующий данному типу УВ, и версия СПО в файле *norm.dnl*

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						31

отличается от версии СПО, запущенного на УВ, то будет выполнено обновление СПО УВ до версии, находящейся в файле *norm.dnl*. После обновления СПО с основного дискового накопителя файл *norm.dnl* будет автоматически удален.



Обновление СПО УВ и/или СПО периферийных модулей и/или развертывание приложения со съемного дискового накопителя выполняются один раз.

Для повторного запуска обновления или развертывания приложения со съемного накопителя перед перезапуском УВ необходимо извлечь и повторно установить съемный накопитель.

В процессе обновления СПО УВ индикаторы "RUN", "APP", "I/On" и "USR" светятся желтым цветом. При успешном завершении обновления указанные индикаторы кратковременно светятся зеленым цветом.

Если при запуске УВ на основном или съемном накопителе обнаружен файл обновления СПО периферийных модулей *ffw.dnl* и версии СПО периферийных модулей в файле *ffw.dnl* отличаются от версий СПО периферийных модулей, то будет выполнено обновление СПО периферийных модулей до версий, находящихся в файле *ffw.dnl*, для всех периферийных модулей, подключенных ко всем сконфигурированным портам межмодульной шины FBUS, включая удаленные на базе модулей интерфейсных NIM745-01. После обновления СПО периферийных модулей с основного дискового накопителя файл *ffw.dnl* будет автоматически удален.

В процессе обновления СПО периферийных модулей, подключенных к локальной и удаленной межмодульным шинам с номерами *n*, индикатор "I/On" светится желтым цветом, а при успешном завершении обновления – кратковременно светится зеленым цветом.

Если при запуске УВ на основном или съемном накопителе обнаружен файл развертывания приложения *norm.upl*, сформированный на эталонном УВ командой оболочки ПЛК *saveapp*, то будет выполнено развертывания приложения и установка системных параметров УВ из файла *norm.upl*. После развертывания приложения с основного дискового накопителя файл *norm.upl* будет автоматически удален.

В процессе развертывания приложения индикатор "APP" светится желтым цветом, а при успешном завершении обновления – кратковременно светится зеленым цветом.

По завершении обновления СПО и/или развертывания приложения производится один или несколько автоматических перезапусков УВ.

Более подробная информация об обновлении СПО УВ и периферийных модулей приведена в п. 3.10.9 настоящего руководства.

Более подробная информация о развертывании приложения УВ приведена в п. 3.10.8 настоящего руководства.

2.5.3.2 Запуск при первом включении

При поставке УВ не содержит пользовательского приложения и при включении питания запускается в заводском режиме (в безопасном режиме с исходными (заводскими) настройками), о чем свидетельствует прерывистое свечение индикатора "RUN" зеленым и красным цветами и прекращение свечения, а также отсутствие свечения индикаторов "APP", "I/On" и "USR". При этом системное программное обеспечение УВ не обращается к периферийным модулям и ожидает загрузки в УВ приложения, разработанного в IDE МЭК 61131-3.

Инв. № подл.	Подп. и дата
	Взам. инв №
Инв. № дубл.	Подп. и дата
	Инв. № дубл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						32

При поставке периферийные модули, как правило, не содержат конфигурацию, сохраненную в энергонезависимой памяти, и при первом включении ожидают получения конфигурационных параметров от УВ, выполняющего функции мастера шины, о чем свидетельствует прерывистое свечение зеленым цветом индикатора "С/Е", входящего в состав каждого периферийного модуля.

2.5.3.3 Запуск при наличии загруженного приложения

Если перед последним выключением питания в УВ было загружено приложение из IDE МЭК 61131-3 с установленной опцией **Обновить загрузочный проект** перед началом загрузки или развернуто приложение с основного или съемного дискового накопителя, после включения питания или перезагрузки выполняются следующие действия:

1. Системный начальный загрузчик, расположенный по фиксированному адресу основного дискового накопителя УВ, загружает и передает управление операционной системе из активного раздела основного дискового накопителя.
2. В пользовательском разделе основного дискового накопителя или на съемном дисковом накопителе проверяется наличие файла обновления СПО УВ *norm.dnl* и, при наличии файла, выполняется обновление СПО. Пользовательский раздел основного дискового накопителя, на котором расположены файлы приложения IDE МЭК 61131-3 и системные параметры УВ, при обновлении остается неизменным, чтобы после обновления УВ продолжил функционирование с ранее загруженным приложением и заданными ранее системными параметрами.
3. В пользовательском разделе основного дискового накопителя в корневом каталоге среды исполнения или на съемном дисковом накопителе проверяется наличие файла развертывания пользовательского приложения и конфигурации системных сервисов контроллера *norm.upl*, подготовленного командой оболочки ПЛК *saveapp*. При обнаружении файла *norm.upl* выполняется развертывание приложения и конфигурации.
4. В пользовательском разделе основного дискового накопителя или на съемном дисковом накопителе проверяется наличие файла обновления СПО периферийных модулей *ffw.dnl* и, при наличии файла, выполняется обновление СПО модулей.
5. По завершении процессов обновления и развертывания выполняется автоматический перезапуск УВ.
6. Выполняется установка и настройка системных сервисов УВ, в течение которых индикатор "RUN" может светиться непрерывно желтым цветом.
7. Запускается процесс среды исполнения приложения, который открывает файл загруженного приложения, расположенный в каталоге *boot* корневого каталога среды исполнения, находит и конфигурирует периферийные модули, определенные в конфигурации приложения, запускает сервисы протоколов прикладного уровня (MODBUS TCP, MODBUS, ГОСТ Р МЭК 60870-5-104), если они присутствуют в конфигурации приложения, а затем запускает циклические и ациклические задачи, которые начинают выполнять пользовательский код программ из списков вызова циклических и ациклических задач.
8. Запускаются сетевые сервисы УВ. Если сетевые интерфейсы УВ настроены на работу в режиме динамического назначения IP-адресов (переключатели "CONFIG" 1 – 8 установлены в положение 254 или в веб-конфигураторе для одного или нескольких интерфейсов сетевых установлен режим DHCP при выключенных переключателях "CONFIG" 1 – 8), системный сервис DHCP запрашивает IP-адреса

Инв. № подл.	Подп. и дата
	Взам. инв №
Инв. № дубл.	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Инв. № подл.	Подп. и дата
	Взам. инв №
Инв. № дубл.	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Инв. № подл.	Подп. и дата
	Взам. инв №
Инв. № дубл.	Подп. и дата
	Инв. № дубл.

					ИМЕС.421459.167РЭ		Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			33

и ожидает их получения от сервера DHCP, который должен быть физически доступен в сегменте сети, к которому подключен УВ.

При успешном выполнении перечисленных выше операций ПЛК функционирует в нормальном режиме, выполняя код загруженного приложения. Более подробная информация об индикации нормального режима приведена в п. 2.5.2.3 настоящего руководства.

Системный сервис аппаратного сторожевого таймера активизируется при включении питания УВ и перезапускает аппаратный сторожевой таймер УВ с периодом около 1 секунды. В случае непредвиденного останова микропроцессора УВ будет перезапущен аппаратным сторожевым таймером не позднее, чем через 5 секунд.

При установке ненулевого значения параметра **Сторожевой таймер мастера** в конфигурации модулей дискретного и/или аналогового вывода в случае прекращения передачи запросов по межмодульной шине в адрес данных модулей от УВ (мастера шины) в течение времени (в секундах), равного значению параметра **Сторожевой таймер мастера**, сконфигурированные таким образом модули дискретного и/или аналогового вывода переведут свои выходные каналы в безопасное состояние, заданное в конфигурации приложения (см. п. 2.5.8.2). По умолчанию безопасным является выключенное (нулевое) состояние каналов.

2.5.4 Перезапуск

ПЛК может быть полностью перезапущен следующими способами:

1. Выключением и повторным включением питания.
2. Нажатием и отпусканием кнопки сброса.
3. По аппаратному сторожевому таймеру при останове микропроцессора в случае невозможности восстановления ошибки.
4. Командой оболочки ПЛК *reboot*, выполненной в IDE МЭК 61131-3 или на соответствующей странице веб-конфигуратора УВ.
5. Нажатием соответствующей кнопки на странице **Система** веб-конфигуратора УВ.
6. Вызовом в пользовательском приложении функции SysBoardReboot библиотеки FastwelBoard или функции FwPlatformReset библиотеки FastwelCore.

Функция SysBoardGetBootReason библиотеки FastwelBoard позволяет получить причину последнего запуска УВ в приложении. Более подробная информация приведена в руководстве пользователя Fastwel PLC Application Toolkit.

2.5.5 Выполнение приложения пользователя

Информация о принципе работы среды исполнения приложений УВ приведена в руководстве пользователя Fastwel PLC Application Toolkit.

2.5.6 Настройка системных параметров

2.5.6.1 Общие положения

Настройка параметров системных сервисов УВ выполняется при помощи веб-браузера, запускаемого на компьютере или на мобильном устройстве, подключенном к подсети, в которой находится УВ.

Настоящий подраздел содержит описание страниц настройки системных параметров в веб-конфигураторе, имеющихся во всех УВ. Описание страниц настройки системных

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						34

параметров, специфических для некоторых УВ, приведено в руководствах программиста на данные УВ.

Для настройки параметров УВ на компьютере должен быть установлен хотя бы один из следующих веб-браузеров:

- Mozilla Firefox® версии не ниже 52;
- Google Chrome® версии не ниже 56;
- Opera® версии не ниже 44;
- Microsoft Edge® версии не ниже 38.

Для входа на веб-сервер УВ в адресной строке браузера следует ввести IP-адрес сетевого интерфейса УВ, подключенного к той же подсети, что и компьютер или другое устройство, на котором запущен веб-браузер. Например:

`http://10.0.0.100`

По умолчанию веб-сервер УВ устанавливается на IP-порт 80 всех доступных сетевых интерфейсов, поэтому в адресе не требуется указывать номер IP-порта.

УВ в заводском режиме или сразу после извлечения из заводской упаковки имеет следующие исходные IP-адреса сетевых интерфейсов:

$10.0.0.(100 + n - 1)$,

где $n = 1, 2$ и т.д. – номера сетевых интерфейсов LAN1, LAN2 и т.д.

Например, IP-адреса сетевых интерфейсов УВ СРМ833-0х-1х:

LAN1: 10.0.0.100/8

LAN2: 10.0.0.101/8

LAN3: 10.0.0.102/8

Рекомендации по проверке доступности УВ по сети с некоторого компьютера приведены в п. 3.10.2 настоящего руководства. Указания по выяснению IP-адресов сетевых интерфейсов УВ приведены в п. 3.10.2.5.

При успешном соединении браузера с веб-сервером в окне браузера будет отображена начальная страница веб-сервера, показанная на рисунке 13, с предложением ввести имя пользователя и пароль.



Рисунок 13 – Начальная страница встроенного веб-сервера УВ

В поле **Username** следует ввести имя пользователя *Administrator*, а в поле **Password** – пароль, а затем нажать кнопку **Sign in**. Если пароль для учетной записи *Administrator* ранее не изменялся, то по умолчанию используется пароль *Administrator*. Более подробная информация об управлении доступом к УВ приведена в п. 3.10.11 настоящего руководства.


При вводе неправильного имени пользователя и/или пароля, над полем **Username** будет выведена строка:


Login failed

Инд. № подл.	Взам. инв №	Инд. № дубл.	Подп. и дата


Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						35

При успешном входе на сервер в окне браузера будет отображена страница **Параметры сети** веб-конфигуратора УВ, показанная на рисунке 14.

В левом верхнем углу страницы находится выпадающий список , позволяющий переключить язык пользовательского интерфейса веб-конфигуратора.

	<p>Для подключения к веб-конфигуратору УВ с включенным русским языком пользовательского интерфейса следует в адресной строке использовать суффикс <code>/?lang=ru</code>, например:</p> <p><code>http://10.0.0.100/?lang=ru</code></p>
---	--

После изменения системных параметров требуется нажать кнопку **Применить конфигурацию**, что приведет к полному перезапуску УВ и применению изменившихся параметров.

	<p>Перед нажатием Применить конфигурацию рекомендуется выполнить настройку всех необходимых системных параметров УВ. Таким образом все измененные параметры вступят в силу за один перезапуск УВ.</p>
---	--

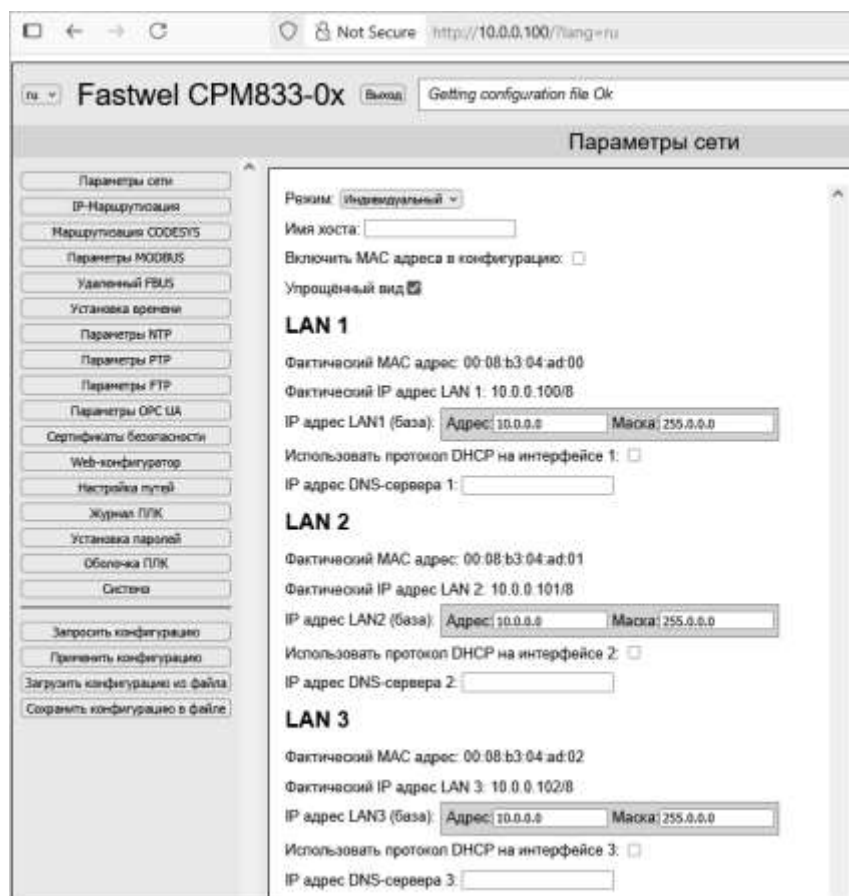


Рисунок 14 – Страница **Параметры сети** веб-конфигуратора

Имеется возможность сохранения значений параметров, которые еще не были актуализированы нажатием кнопки **Применить конфигурацию**, в файле на компьютере. Для этого следует нажать **Сохранить конфигурацию в файле**. Впоследствии данный файл можно загрузить в веб-конфигуратор нажатием кнопки **Загрузить конфигурацию из файла**, а затем нажать **Применить конфигурацию**.

Инд. № подл.	
Взам. инв №	
Инд. № дубл.	
Подп. и дата	

					<i>ИМЕС.421459.167РЭ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		36

Для повторного чтения параметров системных сервисов УВ следует нажать сочетание клавиш Ctrl-R.

2.5.6.2 Параметры сетевых интерфейсов

СПО УВ поддерживает два способа назначения IP-адресов сетевым интерфейсам:

1. Статическое назначение – IP-адреса устанавливаются в веб-конфигураторе и с помощью переключателей "CONFIG" 1 – 8.
2. Динамическое назначение – IP-адреса назначаются по сети сервером DHCP, который должен быть запущен на одном или нескольких узлах сети, выполняющих функции управления сетью (маршрутизаторы, управляемые коммутаторы и т.п.).

В данном документе и при настройке параметров системных сервисов УВ используется CIDR-нотация для представления адресов узлов IP-сети и IP-сетей (см. п. 1.7).

В состав IP-параметров сетевых интерфейсов не входит так называемый IP-адрес шлюза по умолчанию (Default Gateway), которому передаются пакеты с IP-адресами получателей, для которых не удалось разрешить физические (MAC) адреса. Вместо этого сетевой системный сервис УВ использует соответствующие записи в таблицах IP-маршрутизации, которые могут быть дополнены пользователем при настройке IP-параметров УВ (см. п. 2.5.6.3).

УВ CPM833-0x-1x поддерживают коммутируемые и некоммутируемые режимы работы сетевых интерфейсов LAN1 и LAN2. При установке любого из поддерживаемых коммутируемых режимов на странице **Параметры сети** внешние соединители УВ LAN1 и LAN2 будут относиться к единственному сетевому интерфейсу LAN1. Более подробная информация о коммутируемых режимах приведена в п. 6.2.4.2.

Статическое назначение IP-адресов является наиболее предпочтительным при построении сетей в автоматизированных системах сбора данных и управления, поскольку работоспособность сети не зависит от работоспособности отдельных узлов, на которые возложена функция динамического назначения адресов.

Набор IP-параметров сетевого интерфейса на странице **Параметры сети** показан на рисунке 15.

Упрощённый вид

LAN 1

Фактический MAC адрес: 00:08:B3:00:00:02

Фактический IP адрес LAN 1: 10.0.0.100/8

IP адрес LAN1 (база): Адрес: 10.0.0.0 Маска: 255.0.0.0

Использовать протокол DHCP на интерфейсе 1:

IP адрес DNS-сервера 1:

Рисунок 15 – IP-параметры сетевого интерфейса

Для статического назначения IP-адреса некоторому сетевому интерфейсу LANx необходимо:

1. Установить переключатели "CONFIG" 1 – 8 в положение от 0 (все выключены) до 253.
2. В веб-конфигураторе задать базовое значение IP-адреса для параметра **IP адрес LANn (база)**.

Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв №	Подп. и дата	Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						37

3. Снять флажок **Использовать протокол DHCP на интерфейсе n**.
4. Применить параметры нажатием кнопки **Применить конфигурацию**.

Значения IP-адресов при статическом назначении определяются следующим образом:

$$IP\text{-адрес } LAN_n = \text{базовый адрес } n + swv1_8$$

где *базовый адрес n* – значение параметра **IP адрес LANn (база)** для интерфейса с номером *n*;



swv1_8 – значение, установленное на переключателях "CONFIG" 1 – 8, в диапазоне от 1 до 253.

Если параметры **IP адрес LAN_n (база)** и **IP адрес LAN_{n+1} (база)** имеют одинаковое значение *ib-base*, то значения IP-адресов интерфейсов LAN_n и LAN_{n+1} определяются следующим образом:

$$IP\text{-адрес } LAN_n = ip\text{-base} + swv1_8 + n - 1,$$

где *n* – номер интерфейса: 1, 2 и т.д.

Если переключатели "CONFIG" 1 – 8 выключены, то для параметров **IP адрес LANn (база)** должны быть заданы значения IP-адресов, отличные друг от друга и от адресов подсетей и направленных широковещательных сообщений подсетей.

	<p>Если переключатели "CONFIG" 1 – 8 выключены, а в качестве значения параметра IP адрес LANn (база) для интерфейса с номером <i>n</i> задан адрес подсети <i>ip-net-base</i>, то после применения конфигурации IP-адрес интерфейса с номером <i>n</i> будет равен <i>ip-net-base + 100</i>.</p> <p>Например, если для интерфейса LAN3 параметру IP адрес LAN3 (база) присвоено значение 172.16.0.0/16, то при выключенных переключателях "CONFIG" 1 – 8 после применения конфигурации IP-адрес интерфейса LAN3 будет равен 172.16.0.100/16.</p>
	<p>Если переключатели "CONFIG" 1 – 8 выключены, а в качестве значения параметра IP адрес LANn (база) для интерфейса с номером <i>n</i> задан IP-адрес <i>ip</i>, то после применения конфигурации IP-адрес интерфейса с номером <i>n</i> будет равен <i>ip</i>.</p> <p>Например, если для интерфейса LAN1 параметру IP адрес LAN1 (база) присвоено значение 192.168.1.20/24, то при выключенных переключателях "CONFIG" 1 – 8 после применения конфигурации IP-адрес интерфейса LAN1 будет равен 192.168.1.20/24.</p>

Значение IP-адреса подсети определяется путем применения маски подсети к значению IP-адреса с использованием операции "логическое И" (AND).

Например, для IP-адреса 10.0.0.100/8 адрес подсети определяется следующим образом:

$$(10.0.0.100 \text{ AND } 255.0.0.0) \rightarrow \mathbf{10.0.0.0}$$

Для IP-адреса 172.16.0.101/12 адрес подсети равен:

$$(172.16.0.101 \text{ AND } 255.240.0.0) \rightarrow \mathbf{172.16.0.0}$$

Для IP-адреса 192.168.0.97/24 адрес определяется, как:

$$(192.168.0.97 \text{ AND } 255.255.255.0) \rightarrow \mathbf{192.168.0.0}$$

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист 38
------	------	----------	-------	------	-------------------	------------

Значение адреса направленного широковещательного запроса подсети образуется путем применения побитового "логического ИЛИ" (OR) инвертированной (NOT) маски подсети к адресу подсети, т.е. все биты адреса подсети, соответствующие нулям в маске, устанавливаются в 1.

Например, для адреса подсети 10.0.0.0/8 адрес направленного широковещательного запроса определяется следующим образом:

$$(10.0.0.0 \text{ OR } (\text{NOT } 255.0.0.0)) \rightarrow 10.255.255.255$$

Для адреса подсети 172.16.0.0/12 адрес направленного широковещательного запроса определяется так:

$$(172.16.0.0 \text{ OR } (\text{NOT } 255.240.0.0)) \rightarrow 172.31.255.255$$

Для адреса подсети 192.168.0.0/24 адрес направленного широковещательного запроса:

$$(192.168.0.0 \text{ OR } (\text{NOT } 255.255.255.0)) \rightarrow 192.168.0.255$$

Результат выполнения команды *ipinfo* в **Оболочке ПЛК** в блоке IP-параметров каждого интерфейса содержит значение адреса направленного широковещательного запроса в строке *Broadcast*.

При установке неправильных значений параметров одного или двух сетевых интерфейсов в одной подсети для них будут установлены исходные значения:

IP-адрес интерфейса LAN1: 10.0.0.100/8

IP-адрес интерфейса LAN2: 10.0.0.101/8

IP-адрес интерфейса LAN3: 10.0.0.102/8

При установке неправильных значений параметров одного или более сетевых интерфейсов в разных подсетях для них будут установлены исходные значения:

IP-адрес интерфейса LAN1: 10.0.0.100/24

IP-адрес интерфейса LAN2: 10.0.1.100/24

IP-адрес интерфейса LAN3: 10.0.2.100/24

Примеры статического назначения IP-адресов показаны на рисунке 16.



Рисунок 16 – Примеры статического назначения IP-адресов

Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						39



После изменения положения переключателей "CONFIG" 1 – 8 требуется полный перезапуск УВ согласно п. 2.5.4.

Динамическое назначение IP-адресов, как правило, применяют в двух случаях:

1. При разработке приложения для одного или нескольких УВ на компьютере с единственным сетевым интерфейсом, который подключен к общей сети предприятия с динамическим распределением адресов по протоколу DHCP и специальным выделенным набором IP-адресов, динамически назначаемым "гостевым" устройствам. Подключение УВ к такой сети, как правило, возможно только при использовании режима динамического назначения IP-адресов.
2. При необходимости централизованного постоянного распределения IP-адресов узлам промышленной сети. В таком случае один или несколько серверов DHCP запускаются на узлах сети повышенной надежности, а в их конфигурации сервера DHCP создается список IP-адресов, распределяемых узлам сети с определенными MAC-адресами на постоянной основе. В случае замены отдельных узлов при ремонте придется изменить MAC-адреса для узлов, устанавливаемых в качестве замены.

Для динамического назначения IP-адресов всем сетевым интерфейсам УВ следует установить значение 254 на переключателях "CONFIG" 1 – 8, как показано на рисунке 17, и перезапустить УВ согласно п. 2.5.4.

Динамическое назначение IP-адресов



Рисунок 17 – Положение переключателей для динамического назначения IP-адресов сетевых интерфейсов при установке индивидуального режима для LAN1/LAN2



При установке переключателей "CONFIG" 1 – 8 в положение 254, динамическое назначение IP-адресов должно быть выполнено одним сервером DHCP для всех сетевых интерфейсов УВ.


Если требуется динамическое назначение IP-адреса только для одного сетевого интерфейса УВ, тогда как остальные сетевые интерфейсы должны иметь статические IP-адреса, то необходимо выполнить следующие действия:

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата


Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						40


1. В веб-конфигураторе на странице **Параметры сети** для интерфейсов LAN*n*, IP-адреса которых должны быть назначены статически, установить требуемые значения базовых адресов в поля **IP адрес LAN*n* (база)**.
2. На переключателях "CONFIG" 1 – 8 установить требуемое значение *swv1_8* от 0 до 253.
3. Для интерфейса LAN*m*, IP-адрес которого должен быть назначен динамически сервером DHCP, на странице **Параметры сети** установить опцию **Использовать протокол DHCP на интерфейсе *m***.
4. Нажать кнопку **Применить конфигурацию**.

Произойдет перезапуск УВ и применение параметров.

	<p>До тех пор, пока не завершен процесс динамического назначения IP-адреса, соответствующий сетевой интерфейс будет недоступен сетевым сервисам УВ, включая веб-сервер.</p> <p>Для контроля завершения назначения IP-адреса можно воспользоваться командой <i>ipinfo</i>, выполненной в Оболочке ПЛК при наличии соединения между IDE МЭК 61131-3 и контроллером через последовательный порт или сервисный порт USB.</p> <p>Информация об установлении связи между средой разработки и УВ приведена в п. 3.10.4.</p>
---	---

Описание назначения всех параметров на странице **Параметры сети** приведено в таблице 9.

	<p>ВНИМАНИЕ!</p> <p>Не используйте опцию Включить MAC адреса в конфигурацию, если нет абсолютной уверенности в необходимости ее использования.</p>
---	--

	<p>При использовании защищенных соединений со встроенным сервером OPC UA УВ, а также взаимодействия между УВ и IDE МЭК 61131-3 по защищенному каналу для обеспечения возможности переноса системных параметров, включая сертификаты безопасности, с одного экземпляра УВ на другой в случае замены при ремонте необходимо задать параметр Имя хоста.</p> <p>Информация о переносе системных параметров и приложения с одного УВ на другой приведена в п. 3.10.8 настоящего руководства.</p>
---	--

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	-------------	--------------	--------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист 41
------	------	----------	-------	------	-------------------	------------

Таблица 9 – Описание параметров и полей страницы **Параметры сети**

Параметр/поле	Описание
Режим LAN1/LAN2	<p>Режим работы коммутатора внешних портов LAN1 и LAN2:</p> <p><i>Индивидуальный</i> – порты LAN1 и LAN2 функционируют в некоммутируемом режиме в качестве отдельных сетевых интерфейсов с собственными IP-параметрами.</p> <p><i>Коммутатор</i> – порты LAN1 и LAN2 работают в режиме неуправляемого коммутатора Ethernet второго уровня. Прикладному и системному программному обеспечению УВ доступен один сетевой интерфейс с одним физическим (MAC) адресом, значение которого нанесено на левую боковую крышку корпуса и имеет обозначение "MAC1"</p> <p><i>Кольцо</i> – порты LAN1 и LAN2 работают в режиме ненаправленного кольца, при котором процесс обучения коммутатора выключен и в коммутаторе активирована функция автоматического отбрасывания пакетов, содержащих MAC-адрес отправителя, совпадающий с присвоенным сетевому интерфейсу MAC1 УВ, и принимаемых через внешние физические порты LAN1 и LAN2.</p> <p>Пакет, полученный через внешний физический порт LAN1 или LAN2, с MAC-адресом отправителя и MAC-адресами получателя, отличными от MAC-адреса сетевого интерфейса УВ, направляется во второй внешний физический порт LAN2 или LAN1 соответственно.</p> <p>Пакет, полученный от микропроцессора через внутренний физический порт коммутатора, отправляется одновременно в оба внешних порта LAN1 и LAN2</p>
Имя хоста	<p>Определяет сетевое имя УВ, отображаемое в окне сканирования IDE МЭК 61131-3 и используемое другими сетевыми сервисами УВ.</p> <p>Если параметр не установлен, то имя контроллера в сети формируется автоматически и имеет вид YUMMTTTNNNN, где:</p> <p>TTTNNNN – заводской (серийный) номер УВ на правой стороне корпуса, в котором TTT соответствует модели УВ (например: 833 для СРМ833), NNNN – номер от 0001 до 9999;</p> <p>YUMM – соответствует году и месяцу производства УВ, если он выпущен до 2021 г. Начиная с 2021 г., часть имени соответствует году и кварталу производства УВ.</p> <p>Новое имя должно состоять только из символов латинского алфавита, цифр от 0 до 9, символов подчеркивания или короткого тире и иметь длину не более 48 символов.</p>
Включить MAC адреса в конфигурацию	Опция предназначена для ввода MAC-адресов интерфейсов LANn вручную.
Упрощенный вид	Опция предназначена для представления IP-параметров в форме IP-адрес, Маска подсети.
Фактический MAC адрес	Содержит текущее значение MAC-адреса сетевого интерфейса.
Фактический IP адрес LAN n	Содержит текущее значение IP-адреса сетевого интерфейса n.
IP адрес LANn (база)	Базовый IP-адрес сетевого интерфейса LANn в CIDR-представлении при статическом назначении.
Использовать протокол DHCP на интерфейсе n	Данная опция предназначена для выбора динамического назначения IP-адреса для выбранного сетевого интерфейса.
IP адрес DNS-сервера n	IP-адрес DNS-сервера (сервера доменных имен). Данный параметр требуется устанавливать в случае, если приложение УВ использует функции библиотеки SysSocket и устанавливает соединение с удаленными узлами по имени.

2.5.6.3 Настройка IP-маршрутизации

При работе ПЛК в сети, которая состоит из нескольких подсетей, связанных между собой маршрутизаторами, как показано на рисунке 18, а также при работе в сети Интернет для обеспечения сетевым сервисам УВ доступа к узлам сети, находящимся в других подсетях, потребуется настройка IP-маршрутизации.

Инд. № подл.	Взам. инв №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						42

Настройка IP-маршрутизации выполняется на странице **IP-маршрутизация (IP Routing)** веб-конфигуратора УВ и состоит в добавлении или удалении записей в одной или нескольких таблицах маршрутизации.

Для добавления записи в таблицу маршрутизации нажмите кнопку и в появившемся справа от кнопки текстовом поле введите информацию о маршруте в формате:

`<ip-адрес узла или подсети>/<длина маски>,<ip-адрес шлюза >`

Например, если в сети, показанной на рисунке 18, всем УВ подсети 10.0.0.0/8, подключенным к порту маршрутизатора с IP-адресом 10.0.0.1, требуется доступ к УВ в подсети 172.16.0.0/16, подключенным к порту маршрутизатора с IP-адресом 172.16.0.1, то в таблицу IP-маршрутизации УВ в подсети 10.0.0.0/8 должна быть добавлена запись, показанная на рисунке 19. Данная запись означает, что все пакеты, отправляемые с текущего узла в подсеть с адресом 172.16.0.0/16, должны быть переданы шлюзу с адресом 10.0.0.1.

При необходимости организации маршрута к отдельному узлу, расположенному в другой подсети, например, 172.16.0.23 (см. рисунок 18), запись в таблице маршрутизации может содержать только IP-адрес целевого узла и адрес шлюза, разделенные запятой:

`176.12.0.23,10.0.0.1`

Если разным сетевым интерфейсам УВ назначены IP-адреса, относящиеся к одной подсети, то каждый интерфейс имеет отдельную таблицу маршрутизации.

Если в сети, показанной на рисунке 20, сетевые сервисы УВ в подсети 10.0.0.0/8, передающие пакеты через интерфейс LAN2 (10.0.0.13), должны иметь доступ к УВ в подсети 172.16.0.0/16 через его интерфейс LAN1 с IP-адресом 172.16.0.23, а сетевые сервисы на LAN1 (10.0.0.12) должны иметь доступ к УВ в другой подсети через интерфейс LAN2 с IP-адресом 172.16.0.24, то в таблицы маршрутизации УВ в подсети 10.0.0.0/8 должны быть добавлены записи, показанные на рисунке 21.

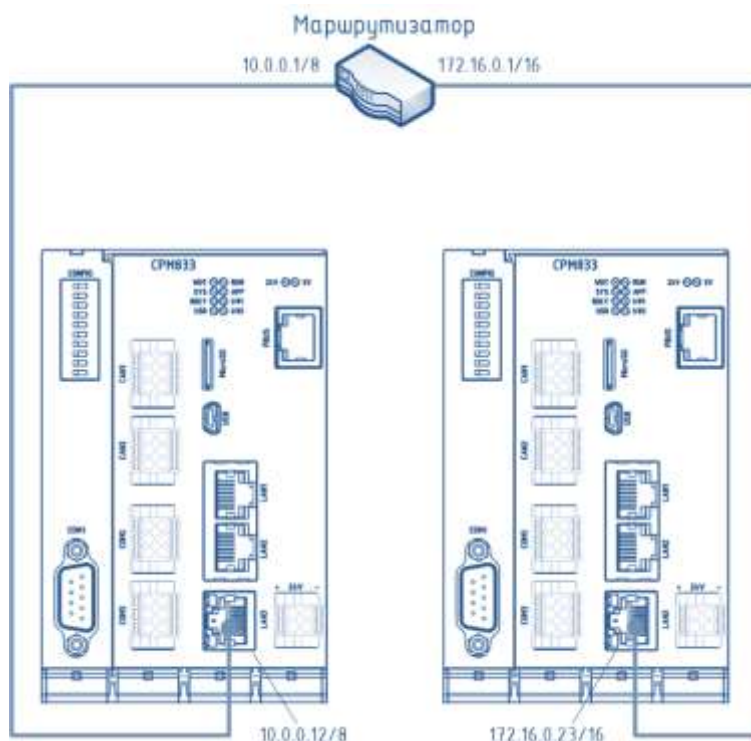


Рисунок 18 – Пример связи двух УВ через маршрутизатор

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						43

Упрощённый вид

Таблица маршрутизации LAN 1

Таблица маршрутизации LAN 2

Таблица маршрутизации LAN 3

Адрес: 172.16.0.0 Маска: 255.255.0.0 Шлюз: 10.0.0.1

172.16.0.0/16,10.0.0.1

Рисунок 19 – Маршрут в подсеть 172.16.0.0/16 через шлюз 10.0.0.1

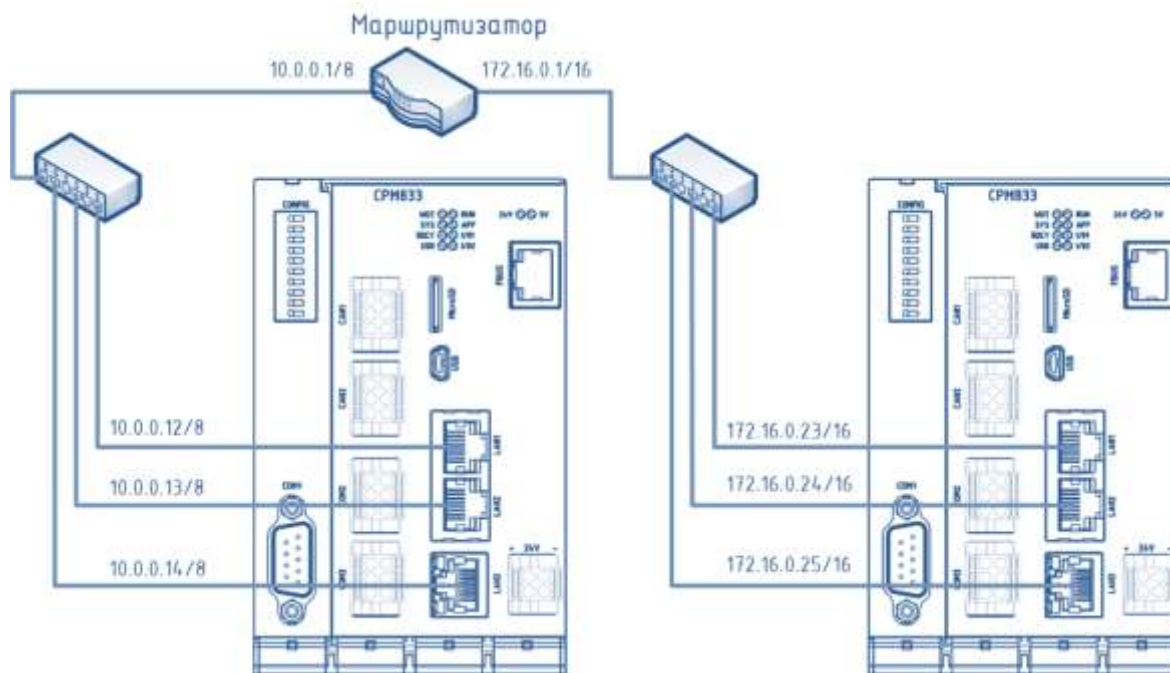


Рисунок 20 – Пример связи всех интерфейсов двух УВ через маршрутизатор

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИМЕС.421459.167РЭ

Лист

44

Упрощённый вид

Таблица маршрутизации LAN 1

+ X	Адрес: 172.16.0.23	Маска: 255.0.0.0	Шлюз: 10.0.0.1
	172.16.0.23/8,10.0.0.1		
+ X	Адрес: 0.0.0.0	Маска: 0.0.0.0	Шлюз: 10.0.0.1
	0.0.0.0/0,10.0.0.1		
+			
+ X	Адрес: 172.16.0.24	Маска: 255.0.0.0	Шлюз: 10.0.0.1
	172.16.0.24/8,10.0.0.1		
+ X	Адрес: 0.0.0.0	Маска: 0.0.0.0	Шлюз: 10.0.0.1
	0.0.0.0/0,10.0.0.1		
+			
+ X	Адрес: 172.16.0.25	Маска: 255.255.0.0	Шлюз: 10.0.0.1
	172.16.0.25/16,10.0.0.1		
+ X	Адрес: 0.0.0.0	Маска: 0.0.0.0	Шлюз: 10.0.0.1
	0.0.0.0/0,10.0.0.1		
+			

Рисунок 21 – Маршруты к узлам в другой подсети через шлюз 10.0.0.1



Для определения адреса шлюза по умолчанию (Default Gateway) следует в таблице маршрутизации соответствующего сетевого интерфейса создать запись вида:

`0.0.0.0/0,<ip-адрес шлюза>`

Пример записи адреса шлюза по умолчанию для сетевого интерфейса LAN1 представлен на рисунке 21.

2.5.6.4 Маршрутизация CODESYS

Страница **Маршрутизация CODESYS** веб-конфигуратора, показанная на рисунке 22, содержит опцию **Разрешить параллельную маршрутизацию**, которая предназначена для сетевого поиска и взаимодействия по протоколу IDE МЭК 61131-3 с УВ, подключенными к данному УВ через одну или несколько подсетей. Пример указанной топологии показан на рисунке 23.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						45

Разрешить параллельную маршрутизацию:	<input type="checkbox"/>
Связь с CODESYS через COM-порт:	<input checked="" type="checkbox"/>
Скорость передачи:	115200 ▾
Разрешить автоадресацию:	<input checked="" type="checkbox"/>
Номер порта:	2 ▾

Рисунок 22 – Страница системных параметров **Маршрутизация CODESYS**

Если при использовании топологии, показанной на рисунке 23, требуется доступ к обоим УВ из IDE МЭК 61131-3, запущенной на компьютере, необходимо включить опцию **Разрешить параллельную маршрутизацию** на УВ с IP-адресом интерфейса LAN1 10.0.0.4/8. В таком случае окно **Выбор устройства** IDE МЭК 61131-3, отображаемое на экране компьютера при сканировании сети, будет содержать информацию о двух доступных УВ, подобную показанной представленной на рисунке 24.

На данной странице также можно включить или выключить поддержку взаимодействия между УВ и IDE МЭК 61131-3 через последовательный порт УВ с выбранным номером и с установленными параметрами обмена. Ввиду больших объемов информации, передаваемой между IDE МЭК 61131-3 и УВ при загрузке приложений, для связи среды разработки с УВ рекомендуется использовать интерфейсы сети Ethernet.

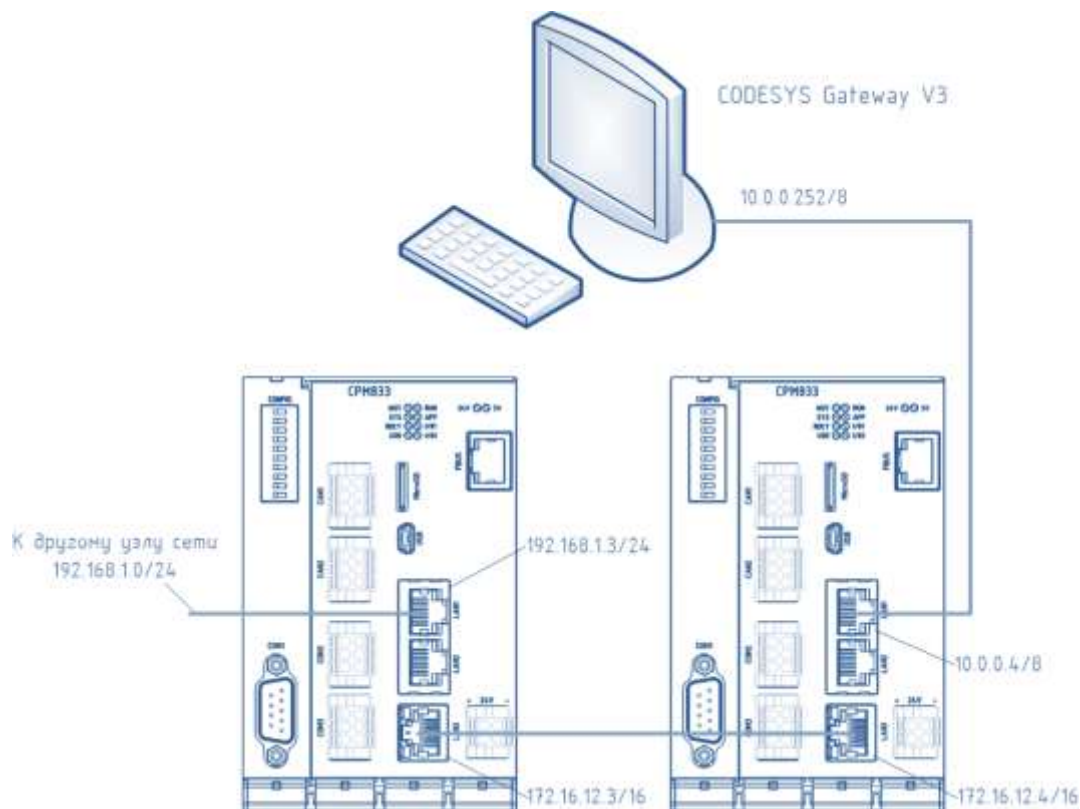


Рисунок 23 – Компьютер и два УВ в разных подсетях

Информация о взаимодействии IDE МЭК 61131-3 с ПЛК приведена в п. 3.10.4 и в руководстве пользователя Fastwel PLC Application Toolkit.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИМЕС.421459.167РЭ

Лист

46

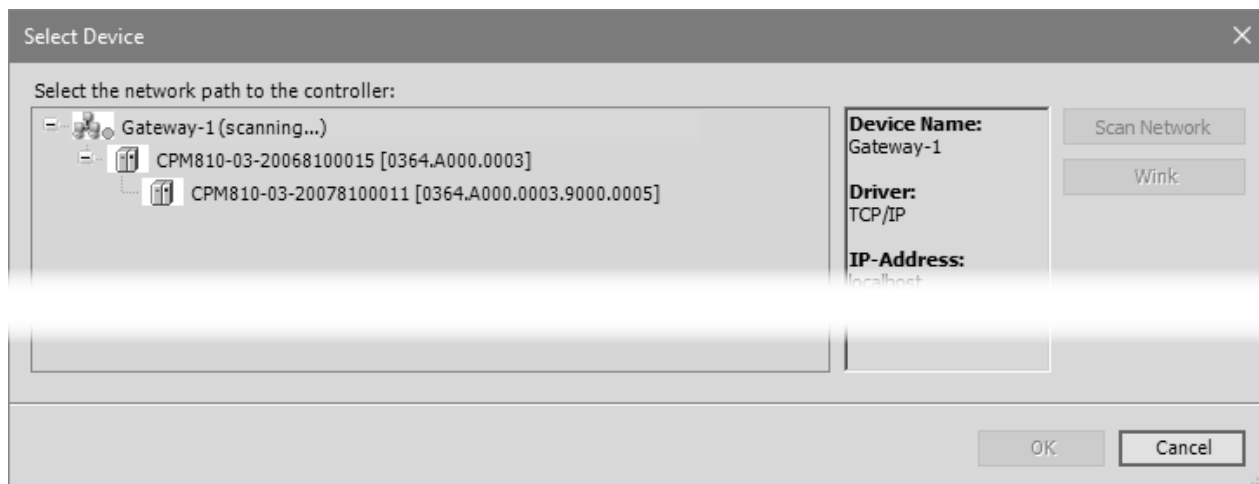


Рисунок 24 – Результат поиска в двух подсетях через УВ с включенной параллельной маршрутизацией протокола IDE МЭК 61131-3



При большом количестве переменных в приложении, выполняющемся на УВ, скорость обновления значений в области представления исходного текста программы IDE МЭК 61131-3 может снизиться, особенно при подключении к УВ через сервисный последовательный порт либо при использовании параллельной маршрутизации.

2.5.6.5 Параметры MODBUS

СПО УВ обеспечивает возможность функционирования до двух экземпляров сервера (подчиненного узла) и до двух экземпляров мастера (клиента) протокола MODBUS TCP. Количество одновременно запущенных экземпляров сервера и мастера определяется конфигурацией приложения, загруженного в УВ из IDE МЭК 61131-3.

При разработке приложения каждому экземпляру сервера и мастера пользователем в соответствующем редакторе конфигурации IDE МЭК 61131-3 должен быть присвоен уникальный числовой идентификатор, предназначенный для соотнесения экземпляра сервера или мастера с IP-адресом сетевого интерфейса УВ. Пример редактора конфигурации сервера MODBUS TCP показан на рисунке 25.

Применительно к серверу термин *соотнесение идентификатора с IP-адресом* означает, что при запуске приложения экземпляр сервера с некоторым числовым идентификатором устанавливается на IP-адрес, поставленный в соответствие данному идентификатору, и обслуживает входящие запросы от клиентов MODBUS TCP.

Применительно к мастеру термин *соотнесение идентификатора с IP-адресом* означает, что при запуске приложения экземпляр клиента с некоторым числовым идентификатором передает запросы к серверам MODBUS TCP через сетевой интерфейс с IP-адресом, поставленным в соответствие данному идентификатору.

Страница **Параметры MODBUS** содержит два списка, **Серверы MODBUS** и **Мастера MODBUS**, предназначенные для настройки соотнесений экземпляров сервера и клиента MODBUS TCP с IP-адресами сетевых интерфейсов. По умолчанию оба списка не содержат ни одной записи, в результате чего используются следующие неявные правила соотнесения экземпляров сервера и клиента:

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Изн. № дубл.	Подп. и дата

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						47

1. На УВ функционирует единственный экземпляр сервера MODBUS TCP, который устанавливается на IP-адреса всех доступных сетевых интерфейсов УВ с использованием TCP-порта 502.
2. На УВ может функционировать один или два экземпляра мастера MODBUS TCP, при этом запросы каждого экземпляра мастера некоторому удаленному серверу передаются через сетевой интерфейс УВ, соответствующий первой найденной записи в таблице IP-маршрутизации для IP-адреса получателя запроса.

Таким образом, запросы двух мастеров MODBUS TCP на данном УВ к серверам в одной или нескольких подсетях по умолчанию передаются через соответствующие сетевые интерфейсы.

Если IP-адреса всех сетевых интерфейсов относятся к одной подсети, запросы мастеров MODBUS TCP к серверам передаются только через интерфейс LAN1, поскольку соответствующая ему запись находится первой в исходных таблицах маршрутизации.

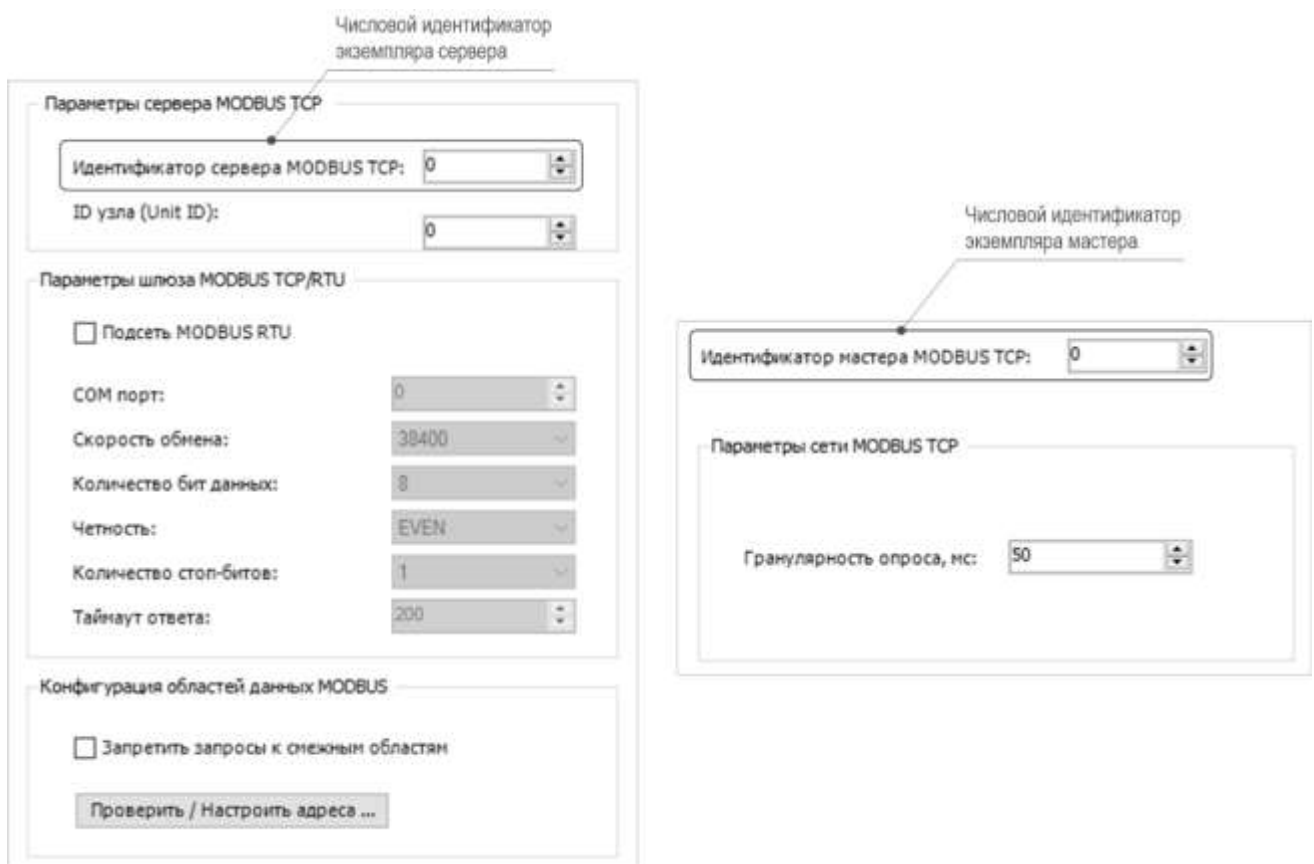


Рисунок 25 – Редакторы конфигурации сервера и мастера MODBUS TCP IDE МЭК 61131-3


Настройка параметров серверов MODBUS TCP на странице **Параметры MODBUS** требуется в следующих ситуациях:

1. В конфигурации приложения УВ определены один или два экземпляра сервера MODBUS TCP и *требуется установить каждый экземпляр на определенный сетевой интерфейс.*
2. В конфигурации приложения УВ определены два экземпляра сервера MODBUS TCP и *требуется установить оба экземпляра на один и тот же сетевой интерфейс.*

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инд. № дубл.
Инд. № инв	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						48

3. Независимо от количества экземпляров сервера MODBUS TCP при доступе к серверам требуется использовать TCP-порт, отличный от установленного по умолчанию 502.

Для добавления записи соотнесения экземпляра сервера следует нажать кнопку  под названием списка **Серверы MODBUS**, как показано на рисунке 26, в поле **Идентификатор (как в проекте CODESYS)** ввести числовой идентификатор экземпляра сервера, присвоенный данному экземпляру в конфигурации приложения, затем в выпадающем списке **Локальный IP** выбрать IP-адрес требуемого интерфейса, при необходимости изменив номер TCP-порта в поле **Порт**.

При необходимости возможно настроить соотнесение для второго экземпляра сервера, добавив еще одну запись в список.

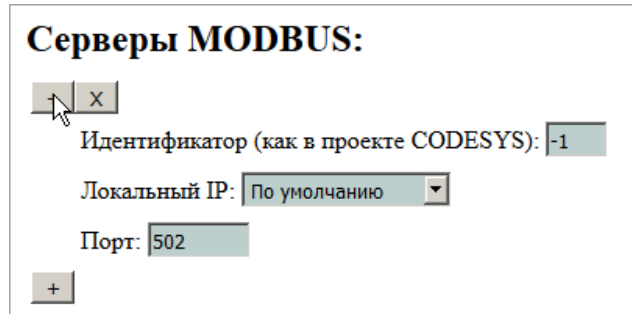




Рисунок 26 – Добавление записи соотнесения идентификатора сервера с IP-адресом сетевого интерфейса




При установке двух экземпляров сервера на один и тот же интерфейс УВ для разных экземпляров необходимо использовать разные номера TCP-портов, задаваемые в поле **Порт**.

Для удаления записи из списка следует нажать кнопку , расположенную справа от кнопки  соответствующей записи.

Примеры вариантов соотнесения экземпляров сервера MODBUS TCP приведены в таблице 10.

Настройка параметров мастеров MODBUS TCP на странице **Параметры MODBUS** требуется в следующих ситуациях:

1. В конфигурации приложения УВ определены один или два экземпляра мастера MODBUS TCP и *требуется установить каждый экземпляр на отдельный (собственный) сетевой интерфейс.*
2. В конфигурации приложения УВ определены два экземпляра мастера MODBUS TCP и *требуется установить оба экземпляра на один и тот же сетевой интерфейс.*

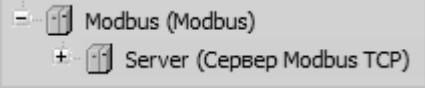
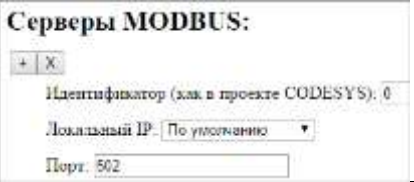
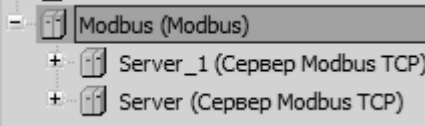

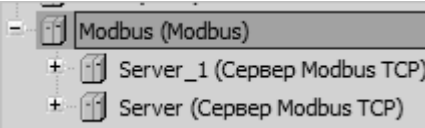

Для добавления записи соотнесения экземпляра мастера следует нажать кнопку  под названием списка **Мастера MODBUS**, в поле **Идентификатор (как в проекте CODESYS)** ввести числовой идентификатор, присвоенный данному экземпляру в конфигурации приложения, и в выпадающем списке **Локальный IP** выбрать IP-адрес требуемого интерфейса, как показано на рисунке 27.

Внешний вид редактора конфигурации мастера (клиента) MODBUS TCP IDE МЭК 61131-3 показан на рисунке 25 (справа).

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						49

Таблица 10 – Варианты соотнесения экземпляров сервера MODBUS TCP с сетевыми интерфейсами

Вариант	Конфигурация приложения	Параметры MODBUS в веб-конфигураторе
Один экземпляр сервера установлен на все сетевые интерфейсы	<p>Один экземпляр сервера в дереве проекта:</p>  <p>Параметр Идентификатор сервера MODBUS TCP: 0.</p>	<p>Настройка не требуется, или должны использоваться параметры по умолчанию:</p> 
Каждый экземпляр сервера установлен на собственный сетевой интерфейс	<p>Два экземпляра сервера в дереве проекта:</p>  <p>Значения параметра Идентификатор сервера MODBUS TCP каждого экземпляра сервера должны отличаться, например, 0 и 1.</p>	<p>Должно быть выполнено явное соотнесение идентификатора каждого сервера с IP-адресом требуемого сетевого интерфейса, например 0 – LAN1, 1 – LAN2:</p> 
Все экземпляры сервера установлены на один сетевой интерфейс LAN2	<p>Два экземпляра сервера в дереве проекта:</p>  <p>Значения параметра Идентификатор сервера MODBUS TCP каждого экземпляра сервера должны отличаться, например, 0 и 1.</p>	<p>Должно быть выполнено явное соотнесение идентификатора каждого сервера с IP-адресом одного сетевого интерфейса, и установлены разные TCP-порты, например 0 – LAN2:502, 1 – LAN2:503</p> 

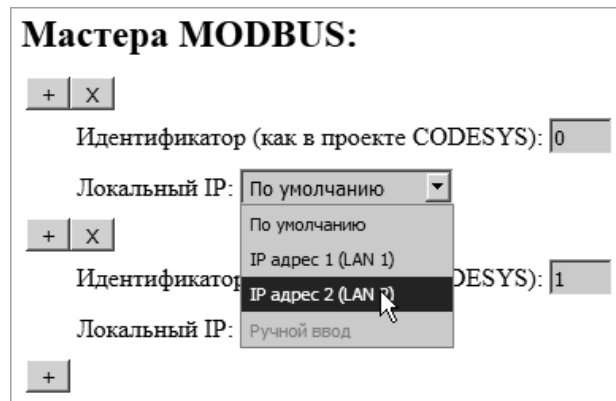


Рисунок 27 – Записи в списке соотнесений мастеров MODBUS TCP

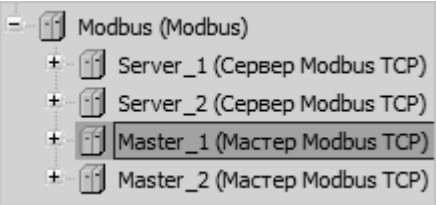
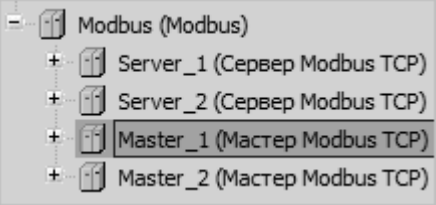
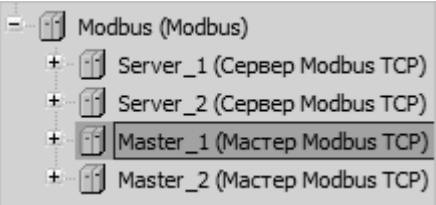
Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

При необходимости возможно выполнить соотнесение для второго экземпляра мастера, добавив еще одну запись в список.

Для удаления записи из списка необходимо нажать кнопку , расположенную справа от кнопки соответствующей записи.

Примеры вариантов соотнесения экземпляров мастера MODBUS TCP приведены в таблице 11.

Таблица 11 – Варианты соотнесения экземпляров мастера MODBUS TCP с интерфейсами в одной подсети

Вариант	Конфигурация приложения	Параметры MODBUS в веб-конфигураторе
Один или два экземпляра мастера MODBUS TCP функционируют через интерфейс LAN1	<p>Один или два экземпляра мастера в дереве проекта:</p>  <p>Значения параметра Идентификатор мастера MODBUS TCP каждого экземпляра мастера должны отличаться, например, 0 и 1.</p>	<p>Настройка не требуется, или должны использоваться параметры по умолчанию:</p> <p>Мастера MODBUS:</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>Идентификатор (как в проекте CODESYS): 0</p> <p>Локальный IP: По умолчанию</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>Идентификатор (как в проекте CODESYS): 1</p> <p>Локальный IP: По умолчанию</p>
Каждый экземпляр мастера MODBUS TCP функционирует через отдельный сетевой интерфейс	<p>Один или два экземпляра мастера в дереве проекта:</p>  <p>Значения параметра Идентификатор мастера MODBUS TCP каждого экземпляра мастера должны отличаться, например, 0 и 1.</p>	<p>Должно быть выполнено явное соотнесение идентификатора каждого мастера с IP-адресом требуемого сетевого интерфейса, например 0 – LAN1, 1 – LAN2:</p> <p>Мастера MODBUS:</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>Идентификатор (как в проекте CODESYS): 0</p> <p>Локальный IP: IP адрес 1 (LAN 1)</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>Идентификатор (как в проекте CODESYS): 1</p> <p>Локальный IP: IP адрес 2 (LAN 2)</p>
Все экземпляры мастера MODBUS TCP функционируют через один сетевой интерфейс LAN2	<p>Один или два экземпляра мастера в дереве проекта:</p>  <p>Значения параметра Идентификатор мастера MODBUS TCP каждого экземпляра мастера должны отличаться, например, 0 и 1.</p>	<p>Должно быть выполнено явное соотнесение идентификатора каждого мастера с IP-адресом требуемого сетевого интерфейса:</p> <p>Мастера MODBUS:</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>Идентификатор (как в проекте CODESYS): 0</p> <p>Локальный IP: IP адрес 2 (LAN 2)</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>Идентификатор (как в проекте CODESYS): 1</p> <p>Локальный IP: IP адрес 2 (LAN 2)</p>

Для того, чтобы установленные значения параметров вступили в силу, по завершении настройки соотнесений следует нажать кнопку **Применить конфигурацию**.

2.5.6.6 Удаленный FBUS

Страница **Удаленный FBUS** показана на рисунке 28 и предназначена для соотнесения удаленных адаптеров шины FBUS (NIM745-01, NIM845-01) с IP-адресами сетевых интерфейсов УВ.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						51

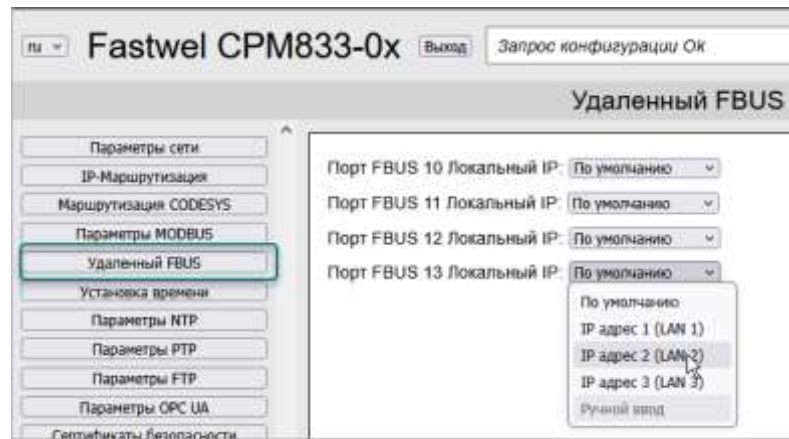


Рисунок 28 – Страница **Удаленный FBUS** веб-конфигуратора

Применительно к удаленному адаптеру шины FBUS термин *соотнесение порта (10, 11, 12 или 13) с IP-адресом* означает, что при запуске приложения сервис ввода-вывода УВ будет передавать запросы периферийным модулям, определенным в конфигурации порта шины FBUS идентификатором 10, 11, 12 или 13, через сетевой интерфейс с IP-адресом, соотнесенным с данным идентификатором.

Внешний вид редактора конфигурации удаленного адаптера FBUS IDE МЭК 61131-3 показан на рисунке 29.

Если обмен данными хотя бы с одним из двух удаленных адаптеров FBUS предполагается осуществлять через разные сетевые интерфейсы УВ или только через сетевой интерфейс, отличный от LAN1, то потребуются соотнести номера портов, заданные параметрами **Параметры FBUS адаптера – Порт**, с сетевыми интерфейсами УВ на странице **Удаленный FBUS**.

Сервис ввода-вывода УВ с заданным соотнесением номеров портов *По умолчанию* предпринимает попытки установить соединение с удаленными адаптерами FBUS только через сетевой интерфейс LAN1. Если удаленный адаптер FBUS физически подключен к сетевому интерфейсу, отличному от LAN1, непосредственно или через дополнительное коммутационное оборудование, то для номера порта k (где k равно 10, 11, 12 или 13) этого адаптера, заданного параметром **Параметры FBUS адаптера – Порт**, в веб-конфигураторе следует установить соотнесение **Порт FBUS k Локальный IP: IP адрес n (LAN n)**, где n – номер сетевого интерфейса, отличный от 1.



Рисунок 29 – Редактор конфигурации удаленного адаптера FBUS IDE МЭК 61131-3

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						52

При соотнесении удаленных адаптеров FBUS с сетевыми интерфейсами, IP-адреса которых находятся в разных подсетях, необходимо учитывать, что IP-адрес соотносимого сетевого интерфейса и IP-адрес удаленного адаптера шины FBUS должны принадлежать одной и той же подсети.

На рисунке 30 приведен пример подключения двух удаленных адаптеров FBUS к сетевым интерфейсам LAN1 и LAN2 УВ, настроенным на работу в одной подсети, и соответствующая настройка параметров соотнесения номеров портов, назначенных адаптерам в конфигурации приложения, с сетевыми интерфейсами на странице **Удаленный FBUS** веб-конфигуратора УВ.

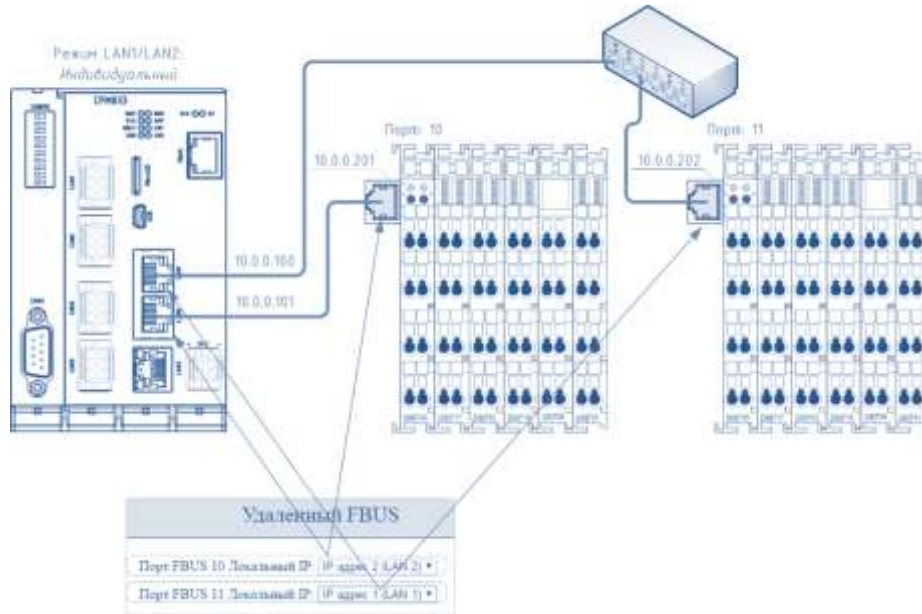


Рисунок 30 – Соотнесение двух удаленных адаптеров FBUS с интерфейсами LAN1 и LAN2

Второй пример, в котором два удаленных адаптера FBUS подключены к сетевому интерфейсу LAN3, представлен на рисунке 31.

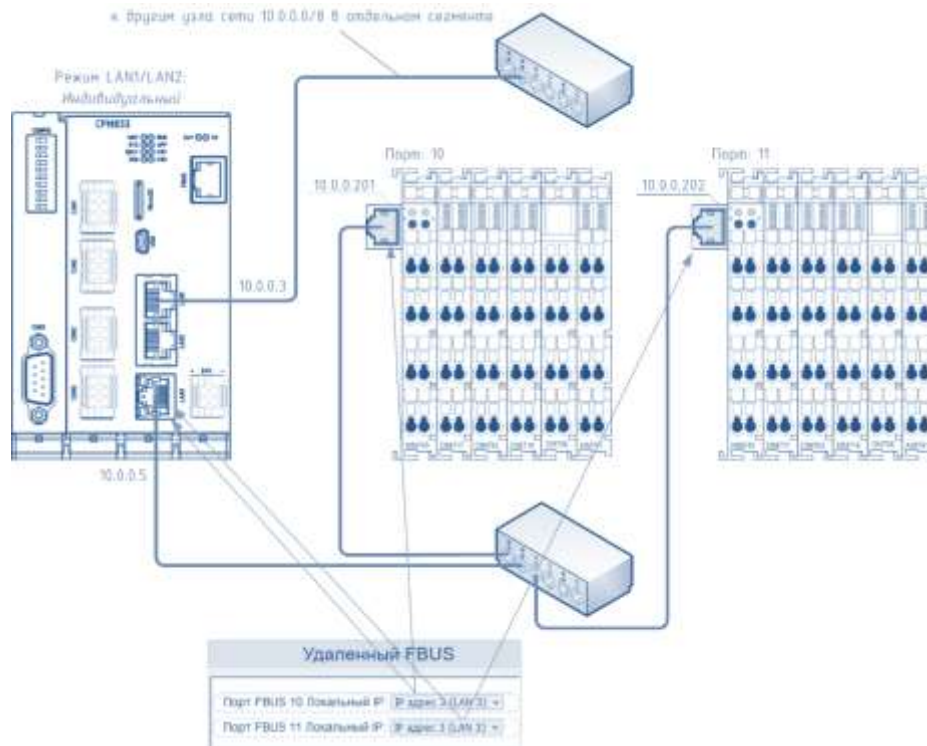


Рисунок 31 – Соотнесение двух удаленных адаптеров FBUS с интерфейсом LAN3

Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв №
Подп. и дата
Инв. № подл.


Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						53

Для того, чтобы установленные значения параметров вступили в силу, по завершении настройки соотношений следует нажать кнопку **Применить конфигурацию**.

2.5.6.7 Параметры NTP

СПО УВ имеет в своем составе сервис клиента синхронизации времени по сети по протоколу NTP v4, обеспечивающий возможность установки и синхронизации системного времени УВ по сети от одного или нескольких серверов NTP.

Сервис NTP УВ также может выполнять функции сервера NTP для установки и синхронизации времени на других узлах сети, на которых запущены клиенты NTP.

	<p>При использовании сервиса NTP недопустимо использовать динамическое назначение IP-адресов интерфейсам, к которым привязывается сервис NTP.</p>
---	---

Страница **Параметры NTP**, показанная на рисунке 32, предназначена для настройки параметров сервиса протокола NTP v4, который входит в состав СПО УВ и служит для синхронизации времени по сети.

Для настройки сервиса в качестве клиента NTP, получающего время от одного удаленного сервера NTP или нескольких, отметьте опцию **Разрешить NTP**, с помощью кнопки **+** добавьте запись в список **Внешние NTP серверы** и введите IP-адрес серверов NTP. Опция **prefer** предписывает сервису использовать выбранный сервер NTP в качестве основного (главного). Опция **iburst** предназначена для формирования нескольких подряд запросов к серверу при запуске УВ, что позволяет ускорить процесс синхронизации.

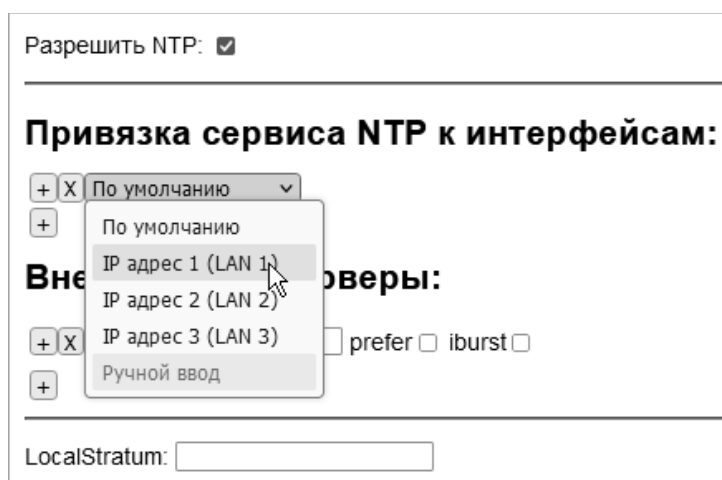



Рисунок 32 – Страница **Параметры NTP** веб-конфигуратора

Список **Привязка сервиса NTP к интерфейсам** предназначен для соотношения сервиса с сетевыми интерфейсами УВ.

	<p>При отсутствии элементов в списке Привязка сервиса NTP к интерфейсам клиент NTP будет посылать запросы к удаленным серверам через сетевой интерфейс LAN1 УВ.</p> <p>При наличии более одного элемента в списке клиент NTP посылает запросы к удаленным серверам NTP через сетевой интерфейс, <i>указанный в качестве последнего элемента в списке</i>.</p>
---	--

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Таблица 12 – Примеры конфигурации клиента NTP

Вариант	Конфигурация сетевых интерфейсов	Конфигурация NTP
<p>LAN1: IP-адрес 10.0.0.3/8 LAN2: IP-адрес 10.0.0.4/8 LAN3: IP-адрес 172.16.0.3/16</p> <p>Только клиент NTP, требуется посылать запросы к серверам NTP 172.16.0.1 и 172.16.0.254 через интерфейс LAN3</p>	<p>Упрощённый вид <input type="checkbox"/></p> <p>LAN 1 Фактический MAC адрес: 00:08:B3:00:00:02 Фактический IP адрес LAN 1: 10.0.0.3/8 IP адрес LAN1 (база): Адрес: 10.0.0.3 Маска: 255.0.0.0 Использовать протокол DHCP на интерфейсе 1: <input type="checkbox"/> IP адрес DNS-сервера 1: _____</p> <p>LAN 2 Фактический MAC адрес: 00:08:B3:00:00:03 Фактический IP адрес LAN 2: 10.0.0.4/8 IP адрес LAN2 (база): Адрес: 10.0.0.4 Маска: 255.0.0.0 Использовать протокол DHCP на интерфейсе 2: <input type="checkbox"/> IP адрес DNS-сервера 2: _____</p> <p>LAN 3 Фактический MAC адрес: 00:08:B3:00:00:01 Фактический IP адрес LAN 3: 172.16.0.3/16 IP адрес LAN3 (база): Адрес: 172.16.0.3 Маска: 255.255.0.0 Использовать протокол DHCP на интерфейсе 3: <input type="checkbox"/> IP адрес DNS-сервера 3: _____</p>	<p>Разрешить NTP: <input type="checkbox"/></p> <p>Привязка сервиса NTP к интерфейсам: <input checked="" type="checkbox"/> IP адрес 3 (LAN 3) <input type="checkbox"/></p> <p>Внешние NTP серверы: <input checked="" type="checkbox"/> 172.16.0.1 prefer <input type="checkbox"/> iburst <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 172.16.0.254 prefer <input checked="" type="checkbox"/> iburst <input type="checkbox"/></p> <p>LocalStratum: _____</p> <p>Сервер NTP не используется (LocalStratum не задан). Запросы к серверам NTP передаются через LAN3. Определены два сервера NTP: 172.16.0.1 и 172.16.0.254 (основной).</p>
<p>LAN1: базовый адрес 10.0.0.0/8 LAN2: базовый адрес 10.0.0.0/8 LAN3: базовый адрес 10.0.0.0/8</p> <p>Только клиент NTP, требуется посылать запросы к серверам 10.0.0.239 и 10.0.0.5 через интерфейс LAN1</p>	<p>LAN 1 Фактический MAC адрес: 00:08:B3:00:00:02 Фактический IP адрес LAN 1: 10.0.0.100/8 IP адрес LAN1 (база): Адрес: 10.0.0.0 Маска: 255.0.0.0 Использовать протокол DHCP на интерфейсе 1: <input type="checkbox"/> IP адрес DNS-сервера 1: _____</p> <p>LAN 2 Фактический MAC адрес: 00:08:B3:00:00:03 Фактический IP адрес LAN 2: 10.0.0.101/8 IP адрес LAN2 (база): Адрес: 10.0.0.0 Маска: 255.0.0.0 Использовать протокол DHCP на интерфейсе 2: <input type="checkbox"/> IP адрес DNS-сервера 2: _____</p> <p>LAN 3 Фактический MAC адрес: 00:08:B3:00:00:01 Фактический IP адрес LAN 3: 10.0.0.102/8 IP адрес LAN3 (база): Адрес: 10.0.0.0 Маска: 255.255.0.0 Использовать протокол DHCP на интерфейсе 3: <input type="checkbox"/> IP адрес DNS-сервера 3: _____</p>	<p>Разрешить NTP: <input type="checkbox"/></p> <p>Привязка сервиса NTP к интерфейсам: <input checked="" type="checkbox"/> IP адрес 1 (LAN 1) <input type="checkbox"/></p> <p>Внешние NTP серверы: <input checked="" type="checkbox"/> 10.0.0.239 prefer <input type="checkbox"/> iburst <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 10.0.0.5 prefer <input checked="" type="checkbox"/> iburst <input type="checkbox"/></p> <p>LocalStratum: _____</p> <p>Сервер NTP не используется (LocalStratum не задан). Запросы к серверам NTP передаются через LAN1 Определены два сервера NTP: 10.0.0.239 и 10.0.0.5 (основной).</p>

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

2.5.6.8 Параметры РТР

СПО УВ содержит сервис протокола синхронизации времени РТР IEEE 1588 v2 (далее РТРv2), поддерживающий функции мастера и подчиненного узла РТРv2 и предназначенный для синхронизации системного времени УВ с системным временем на другом узле сети, выполняющем функцию мастера РТРv2, а также для синхронизации системного времени других узлов сети, поддерживающих функции подчиненного узла РТРv2.

Активизация сервиса выполняется в веб-конфигураторе на странице **Параметры РТР** путем отметки опции **Разрешить РТР**, показанной на рисунке 33.

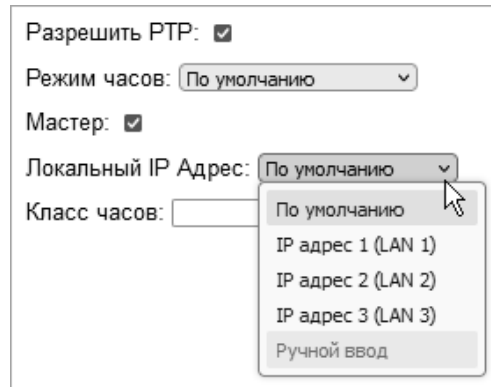


Рисунок 33 – Параметры сервиса РТРv2 на странице **Параметры РТР** веб-конфигуратора

Сервис РТРv2 может быть соотнесен с IP-адресом одного сетевого интерфейса УВ путем выбора соответствующего значения параметра **Локальный IP Адрес**. При выборе значения *По умолчанию* будет использоваться IP-адрес сетевого интерфейса LAN1.

При включении опции **Мастер** становится доступным параметр **Класс часов**, определяющий уровень качества (точности) системных часов данного мастера, а также возможность одновременной работы сервиса РТРv2 на данном УВ в режиме мастера и/или подчиненного узла:

1. Если опция **Мастер** не отмечена, то сервис функционирует только в качестве подчиненного узла РТРv2 с классом часов 255.
2. Если опция **Мастер** отмечена, и установлено значение **Класс часов** от 128 до 254, то сервис будет функционировать в качестве мастера и подчиненного узла РТРv2. При появлении в сети другого мастера РТРv2, у которого значение класса часов меньше, чем у данного, сервис РТРv2 данного УВ становится подчиненным РТРv2, синхронизируя свои системные часы с часами появившегося мастера.
3. Если опция **Мастер** отмечена, и установлено значение **Класс часов** менее 127, то сервис РТРv2 данного УВ будет функционировать только в качестве мастера РТРv2. При появлении в сети другого мастера РТРv2, у которого значение класса часов меньше, чем у данного, сервис РТРv2 УВ перестает выполнять функцию мастера *и при этом не синхронизирует свои системные часы с часами появившегося мастера с меньшим значением класса часов.*

Параметр **Режим часов** определяет тип протокола взаимодействия между мастером и подчиненным узлом РТРv2:

1. *End-to-End* (совпадает со значением *По умолчанию*) – предназначен для работы в сетях с различной топологией, в которых на пути между мастером и подчиненными узлами протокола РТРv2 присутствуют узлы сети и коммуникационное оборудование, которые не поддерживают протокол РТРv2. В этом случае текущий

Инд. № подл.	Взам. инв №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						57

активный мастер PTPv2 передает в сеть групповые запросы протокола *Announce*, *Sync*, *Follow_Up* и отвечает сообщением *Delay_Resp* на групповые запросы *Delay_Req* от других подчиненных узлов PTPv2 с большим значением класса часов.

2. *Peer-to-Peer* – предназначен для работы в сетях с различной топологией, в которых на пути между мастером и подчиненными узлами PTPv2 присутствуют только узлы, поддерживающие протокол PTPv2. В этом случае текущий активный мастер PTPv2, помимо групповых запросов *Announce*, *Sync*, *Follow_Up*, обменивается с другими узлами PTPv2 групповыми сообщениями с префиксом *Path*, предназначенными для дополнительной компенсации задержек передачи в сегментах сети между отдельными промежуточными узлами на пути между мастером и подчиненными узлами.
3. *Без запроса задержки* – данный режим предназначен для синхронизации времени только с использованием групповых запросов мастера *Announce*, *Sync*, *Follow_Up* без запросов *Delay_Req* от каждого подчиненного узла. Таким образом обеспечивается возможность значительного сокращения сетевого трафика, связанного с синхронизацией времени по протоколу PTPv2, и при этом качество синхронизации времени не ухудшается, если все узлы находятся в пределах одного-двух физических сегментов сети.



При использовании протокола PTPv2 в локальных сетях в подавляющем большинстве случаев не требуется использовать режим часов *Peer-to-Peer*.

По завершении настройки сервиса PTP нажмите **Применить конфигурацию** на главной странице веб-конфигуратора.



При расхождении системного времени между мастером и подчиненным узлом на величину, превышающую 1 секунду, установка времени мастера на всех подчиненных узлах производится мгновенно.

При расхождении часов мастера и подчиненных узлов на величину менее 1 секунды, происходит плавное приближение времени подчиненных узлов к времени мастера с использованием пропорционально-интегрального регулятора. Это позволяет избежать частых коррекций системных часов и связанных с этим накладных расходов.

Если приложению, запускаемому на УВ, при включении питания требуется гарантированно синхронизировать системное время с одним из доступных в сети мастеров PTPv2, достаточно при обработке системного события *LegacyOnInit* вызвать функцию *SysTimeRtcSet* из библиотеки *SysTime*, передав ей нулевое значение в качестве параметра. Более подробная информация об обработке системных событий и о библиотеке *SysTime* приведена в руководстве программиста на УВ.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						58

Запретить FTP:	<input type="checkbox"/>
Локальный IP Адрес:	По умолчанию
Номер порта (по умолчанию 21):	<input type="text"/>
Использовать SSL:	<input checked="" type="checkbox"/>
<hr/>	
Разрешить SFTP:	<input checked="" type="checkbox"/>
Локальный IP Адрес:	По умолчанию
Номер порта (по умолчанию 22):	<input type="text"/>

Рисунок 35 – Включение протокола SFTP

Флажок **Разрешить SFTP**, показанный на рисунке 35, позволяет дополнительно включить сервис протокола SFTP и отдельно установить номер TCP-порта, а также выбрать один или оба сетевых интерфейса, на которые должен устанавливаться сервис.

Для работы протоколов FTPS и SFTP используется самоподписанный сертификат TLS Web Server Authentication, который по умолчанию автоматически генерируется СПО УВ со сроком действия 1 месяц. Более подробная информация о сертификатах приведена в п. 2.5.6.11.

Для подключения к УВ по протоколам SFTP, FTP или FTPS может использоваться одна из двух встроенных системных учетных записей пользователей контроллера:

Administrator – данная учетная запись обеспечивает полный доступ к корневому каталогу среды исполнения УВ и, помимо выгрузки и загрузки пользовательских файлов, позволяет загружать в УВ файл обновления СПО УВ *norm.dnl*, файл обновления микропрограмм модулей ввода-вывода *ffw.dnl* и файл развертывания пользовательского приложения и системных параметров УВ *norm.upl*.

Everyone – данная учетная запись дает доступ к каталогу пользователя /user и к смонтированным в подкаталогах, соответствующим съемным дисковым накопителям УВ. Каталог пользователя является корневым для функций библиотек SysFile и SysDir, вызываемых с использованием относительных путей к файлам и каталогам, т.е. все файлы и каталоги, создаваемые при помощи функций библиотеки с использованием относительного пути или без пути, создаются в каталоге /user.

По умолчанию для учетной записи *Everyone* задан пустой пароль, а для учетной записи *Administrator* определен пароль *Administrator*. Более подробная информация об управлении доступом приведена в п. 2.5.6.15, 3.10.11 и в руководстве пользователя Fastwel PLC Application Toolkit.

Указания по передаче файлов между ПК и УВ приведены в п. 3.10.6 и в руководстве пользователя Fastwel PLC Application Toolkit.

2.5.6.10 Параметры OPC UA

Страница **Параметры OPC UA**, показанная на рисунке 36, предназначена для активации и настройки параметров сервера OPC Unified Architecture, входящего в состав СПО УВ.

Инд. № подл.	Взам. инв №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						60

Разрешить OPC UA:

Локальный IP адрес:

Порт:

Мин. период опроса элемента, мс:

Политика безопасности:

Аутентификация:

Разрешить простой текстовый пароль:

Имя хоста в качестве имени сервера:

Имя сервера:

Рисунок 36 – Страница настройки параметров сервера OPC Unified Architecture

Опция **Разрешить OPC UA** активирует сервер OPC UA в среде исполнения приложений УВ. По умолчанию данная опция выключена.

Параметр **Локальный IP адрес** предназначен для установки сервера OPC UA на все (По умолчанию) сетевые интерфейсы УВ или только на выбранный (IP адрес n LAN n) сетевой интерфейс.

Параметр **Порт** определяет порт TCP, используемый сервером OPC UA для ожидания входящих соединений клиентов OPC UA. По умолчанию используется стандартный порт сервера OPC UA 4840.

Параметр **Мин. период опроса элемента** предназначен для установки минимального возможного значения периода опроса (в мс) значений переменных, публикуемых сервером OPC UA. Данный параметр соответствует атрибуту *MinimumSamplingInterval* согласно OPC Unified Architecture. Specification. Part 4: Services и означает, что значение уточненного сервером периода опроса значений элементов мониторинга (переменных) *revisedSamplingInterval*, передаваемого сервером клиенту при добавлении элементов мониторинга в подписку, будет не менее *MinimumSamplingInterval*.



Для публикации переменных приложения через OPC UA требуется в приложении IDE МЭК 61131-3 создать объект типа *Символьная конфигурация* с включенной опцией **Поддержка функций OPC UA** и в редакторе **Символьная конфигурация** IDE МЭК 61131-3 отметить переменные и/или программные единицы, подлежащие публикации. Более подробная информация приведена в руководстве программиста УВ.

Опция **Имя хоста в качестве имени сервера** позволяет выбрать имя хоста, назначенное УВ, в качестве имени сервера OPC UA, отображаемого первым при обзоре адресного пространства сервера и являющегося первым элементом символьного идентификатора путей к элементам данных сервера. Например, если на странице **Параметры сети** веб-конфигуратора в поле **Имя хоста** установлено имя *CPM833-NODE200*, а на странице **Параметры OPC UA** отмечен флажок **Имя хоста в качестве имени сервера**, то при подключении к УВ клиентским приложением Unified Automation UaExpert имя хоста будет первым элементом просмотра адресного пространства сервера, как показано на рисунке 37.

Поле **Имя сервера** позволяет задать произвольное имя сервера OPC UA в виде строки длиной не более 127 символов латинского алфавита, цифр и символов подчеркивания.

Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						61

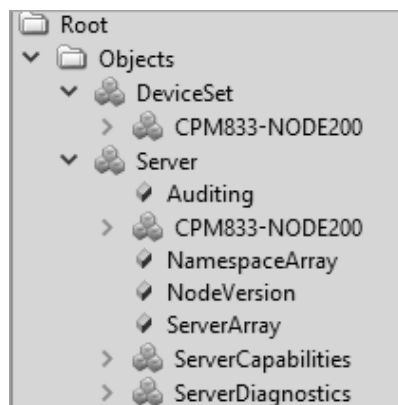


Рисунок 37 – Имя хоста в качестве имени сервера OPC UA

Параметр **Политика безопасности** определяет способ взаимодействия клиентов с сервером OPC UA УВ с точки зрения защищенности обмена данными. Значение данного параметра по умолчанию *None* устанавливает открытое (незащищенное) взаимодействие с использованием бинарного протокола OPC UA.

Значение *Basic256Sha256* предписывает серверу участвовать в обмене данными с клиентами только через защищенный канал с использованием цифровой подписи и шифрования каждого сообщения между клиентом и сервером.

При выборе значения *Basic256Sha256* для параметра **Политика безопасности** становится доступным параметр **Режим безопасности сообщений**, который может принимать значения *Sign* или *Sign & Encrypt*.

При установке режима *Sign* у клиентов OPC UA будет возможность создания защищенных сеансов связи с сервером с использованием либо только цифровой подписи каждого сообщения (*Sign*), либо цифровой подписи и шифрования (*Sign & Encrypt*).

Режим *Sign & Encrypt* позволяет клиенту использовать только режим обмена сообщениями с цифровой подписью и шифрованием.

Значение *Only Plain Text* параметра **Режим безопасности сообщений** обеспечивает возможность использования незащищенного взаимодействия клиентов OPC UA с сервером независимо от значения параметра **Политика безопасности**.

Значение *All* параметра **Режим безопасности сообщений** совпадает с устанавливаемым по умолчанию *Default* и позволяет использовать как незащищенное, так и защищенное взаимодействие клиентов OPC UA с сервером либо только с цифровой подписью сообщений (*Sign*), либо с цифровой подписью и с шифрованием (*Sign & Encrypt*).

При необходимости организации защищенного взаимодействия клиентов OPC UA с сервером УВ следует установить параметр **Политика безопасности**: *Basic256Sha256* и **Режим безопасности сообщений**: *Sign* или *Sign & Encrypt*.

Параметр **Аутентификация** позволяет включить механизм аутентификации пользователя при создании сеанса связи клиента с сервером путем передачи от клиента серверу имени пользователя и пароля. Значение по умолчанию *Enabled* делает аутентификацию необязательной, но возможной, *Disabled* запрещает аутентификацию, а *Enforced* разрешает создавать сеансы связи клиентов с сервером только после успешной передачи имени пользователя и пароля.

По умолчанию клиентам разрешено устанавливать соединение с сервером OPC UA с именами и паролями учетных записей, относящихся к группе *Administrators*, в том числе

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						62

системных учетных записей *Administrator* и *Everyone*, однако, поскольку учетная запись *Everyone* по умолчанию имеет пустой пароль, она не может использоваться для создания соединений клиентов с сервером OPC UA с включенной аутентификацией. Более подробная информация о правах и учетных записях пользователей приведена в руководстве программиста УВ.

Параметр **Разрешить простой текстовый пароль** с установленным значением *Yes* позволяет использовать аутентификацию при создании сеансов связи между клиентами OPC UA и сервером без шифрования пароля учетной записи пользователя, передаваемого в процессе создания сеанса связи клиента с сервером.

Если данный параметр имеет значение *No*, то пароль учетной записи пользователя при передаче от клиента серверу будет шифроваться с использованием алгоритма SHA256 RSA-ОАЕР. Чтобы иметь возможность шифрования пароля при аутентификации клиентов OPC UA, для программного компонента *StrOPCUAServer* среды исполнения приложений УВ должен быть установлен или сгенерирован действительный цифровой сертификат.

При использовании политики безопасности *Basic256Sha256* значение параметра **Разрешить простой текстовый пароль** должно быть *No*.

Для обеспечения безопасного взаимодействия по протоколу OPC UA между клиентами и сервером могут использоваться следующие механизмы:

1. Аутентификация пользователя при создании сеанса связи клиента с сервером путем передачи от клиента серверу имени пользователя и пароля.
2. Создание защищенного канала между клиентом и сервером, сопровождающееся обменом криптографическими ключами, с последующим симметричным шифрованием и/или цифровой подписью остальных сообщений, передаваемых по защищенному каналу. Для генерации цифровой подписи используется алгоритм SHA256, а для шифрования – BASIC256.

Данные механизмы не зависят друг от друга и могут использоваться вместе или отдельно. При совместном использовании двух механизмов учетные данные пользователя, передаваемые в процессе аутентификации, подвергаются дополнительному шифрованию. При использовании аутентификации без шифрования имя пользователя и пароль передаются "открытым текстом".

Для использования аутентификации пользователя необходимо включить опцию **Аутентификация: Enforced**. Если параметр **Разрешить простой текстовый пароль** имеет значение *Yes*, то пароль пользователя будет передаваться клиентом серверу без шифрования.

После применения конфигурации, сопровождающейся перезапуском УВ, создание сеансов клиентов с сервером OPC UA будет возможным только в случае успешного ввода имени пользователя и пароля одной из учетных записей подсистемы безопасности контроллера, которым в IDE МЭК 61131-3 на вкладке **Права доступа** редактора устройства, соответствующего УВ, разрешено устанавливать соединение с сервером OPC UA.

Согласно спецификации OPC Unified Architecture. Specification. Part 2: Security Model, клиент OPC UA, использующий механизм цифровой подписи и шифрования, при начальном взаимодействии с сервером получает у сервера установленную для него политику безопасности (Security Policy) и режим безопасности сообщений (Message Security Mode), а также цифровой сертификат сервера с публичным ключом шифрования.

Затем клиент посылает серверу свой публичный ключ в цифровом сертификате в специальном сообщении о создании защищенного канала с использованием асимметричного шифрования с публичным ключом сервера и ассиметричными цифровыми подписями с приватным ключом клиента.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						63

Сервер расшифровывает сообщение своим приватным ключом и проверяет асимметричную цифровую подпись ранее полученным от клиента публичным ключом шифрования. "Секретная" информация клиента совместно с "секретной" информацией сервера используется для формирования набора криптографических ключей, которые затем будут применяться для защиты остальных сообщений, передаваемых по защищенному каналу. В дальнейшем набор сформированных ключей будет периодически меняться.

Установление защищенного соединения клиента с сервером OPC UA УВ состоит из следующих операций:

1. Включение политики безопасности *Basic256Sha256* и режима безопасности сообщений *Sign* или *Sign & Encrypt* в веб-конфигураторе на странице **Параметры OPC UA**.
2. Импорт или генерация собственных сертификатов безопасности, как минимум, для компонента *СmpOPCUAServer* в веб-конфигураторе на странице **Сертификаты безопасности** или в IDE МЭК 61131-3 на вкладке **Device** редактора **Безопасность**.
3. Настройка параметров сеанса связи с сервером у клиента OPC UA с использованием подходящей для сервера политики безопасности и режима безопасности сообщений.
4. Первоначальное соединение клиента с сервером для обмена сертификатами и перевод сертификата сервера из карантина в доверенную зону клиента.
5. Перевод сертификата клиента из карантина в доверенную зону сервера в веб-конфигураторе на странице **Сертификаты безопасности** или в IDE МЭК 61131-3 на вкладке **Device** редактора **Безопасность**.
6. Повторное соединение клиента с сервером для обзора адресного пространства и/или обмена данными.

Операции с 1 по 5 выполняются однократно при настройке системы и повторяются по истечении срока действия сертификатов безопасности, использованных в процессе на шагах с 1 по 5.

Для разрешения только защищенных сеансов связи с сервером OPC UA УВ:

1. В веб-конфигураторе на странице **Параметры сети** в поле **Имя хоста** ввести имя УВ в сети. Имя должно состоять из символов латинского алфавита, цифр от 0 до 9, символов подчеркивания или короткого тире и иметь длину не более 127 символов, например: CPM833-PLC1.

Ввод имени хоста нужен для того, чтобы сгенерированный самоподписанный цифровой сертификат не зависел от серийного номера УВ. В таком случае при выходе из строя данного УВ будет возможность использовать резервную копию всей его конфигурации, сформированную в файле *portm.url* командой оболочки ПЛК *saveapp cert-all*, для последующего развертывания на исправном УВ, заменяющем вышедший из строя.

2. На странице **Параметры OPC UA** установить значение параметра **Политика безопасности**: *Basic256Sha256*.
3. В появившемся выпадающем списке **Режим безопасности сообщений** установить значение *Sign* или *Sign & Encrypt*.

При установке режима *Sign* будет возможность создания защищенных сеансов связи с использованием либо только цифровой подписи каждого сообщения, либо цифровой подписи и шифрования.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						64

Режим *Sign & Encrypt* позволяет клиенту использовать только режим обмена сообщениями с цифровой подписью и шифрованием.

4. Нажать **Применить конфигурацию** и убедиться, что УВ перезапустился и продолжил работу.

2.5.6.11 Сертификаты безопасности

Страница **Сертификаты безопасности** предназначена для управления цифровыми сертификатами подсистемы безопасности, используемой некоторыми программными компонентами СПО УВ. К операциям управления относятся: импорт файлов сертификатов, полученных в соответствующих организациях, создание (генерация) собственных самоподписанных сертификатов, перенос из карантинной зоны в доверенную или недоверенную зону полученных по сети сертификатов клиентских приложений от других вычислительных устройств, пытающихся создать защищенный канал с соответствующей серверной частью в СПО УВ.



Рисунок 38 – Начальный вид страницы **Сертификаты безопасности** веб-конфигуратора

При открытии страницы **Сертификаты безопасности** отображается кнопка **Запросить**, как показано на рисунке 38, для запроса у подсистемы безопасности СПО УВ и отображения в виде списка информации о сертификатах из категории, выбранной в выпадающем списке слева:

1. *Все* – все сертификаты, зарегистрированные подсистемой безопасности СПО УВ, включая собственные и сертификаты приложений, полученные от приложений на других узлах сети, включая доверенные, недоверенные и находящиеся в карантинной зоне, т.е. сертификаты, надежность которых не подтверждена пользователем, выполняющим функции администратора подсистемы безопасности СПО УВ.
2. *Собственные* – сертификаты программных компонентов среды исполнения приложений СПО УВ, поддерживающих функции безопасности, включая создание защищенных каналов связи с шифрованием и цифровой подписью и зашифрованных приложений МЭК 61131-3.
3. *Доверенные* – сертификаты приложений, полученные от других узлов сети, с которыми допускается взаимодействие по сети. Сертификаты от приложений других узлов сети могут попасть в эту категорию только по инициативе пользователя, выполняющего функции администратора подсистемы безопасности СПО УВ.
4. *Карантин* – сертификаты приложений, полученные от других узлов сети, для которых пока не определена степень доверия. При первой попытке создания защищенного канала связи с УВ происходит обмен цифровыми сертификатами, и сертификат приложения другого узла сети, участвующего в создании защищенного канала, сначала всегда попадает в карантинную зону.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ИМЕС.421459.167РЭ					Лист
										65
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

5. *Недоверенные* – сертификаты приложений, полученные от других узлов сети, с которыми не допускается взаимодействие по сети. Сертификаты от приложений других узлов сети попадают в эту категорию по инициативе пользователя, выполняющего функции администратора подсистемы безопасности СПО УВ.

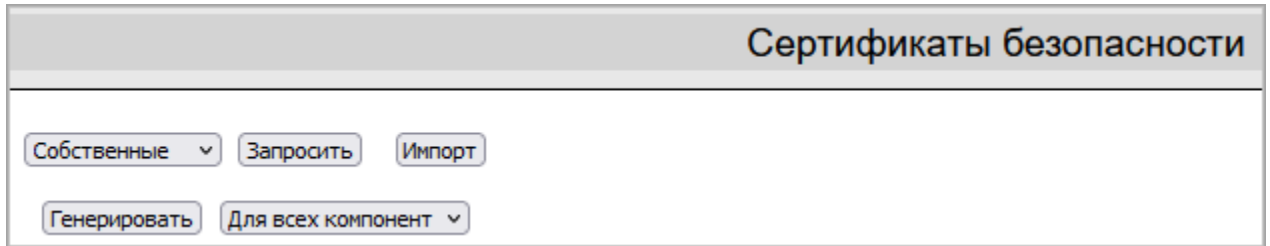


Рисунок 39 – Дополнительные элементы пользовательского интерфейса на странице **Сертификаты безопасности**

При выборе категории *Собственные* в выпадающем списке справа от кнопки **Запросить** появятся кнопки **Импорт** и **Генерировать**, как показано на рисунке 39, а также выпадающий список для выбора программного компонента, для которого требуется сгенерировать цифровой сертификат:

1. *Для всех компонент* – генерация самоподписанных цифровых сертификатов по нажатию кнопки **Генерировать** будет выполнена для всех программных компонентов: *CmpOPCUAServer*, *CmpFastwelCore*, *CmpApp* и *CmpSecureChannel*. При нажатии **Генерировать** с выбранной опцией **Для всех компонент** будут удалены все имеющиеся собственные сертификаты, сгенерированные для данного сетевого имени контроллера (имени хоста), после чего будут созданы новые самоподписанные сертификаты для всех перечисленных далее программных компонентов среды исполнения.
2. *CmpFastwelCore* – начиная с версии 3.4.x.x системного ПО контроллера, генерация самоподписанного сертификата для встроенных серверов FTPS, SFTP и веб-сервера в режиме HTTPS.
3. *CmpOPCUAServer* – генерация самоподписанного сертификата только для встроенного сервера OPC UA, предназначенного для создания защищенных сеансов связи с клиентскими приложениями на других узлах сети. Более подробная информация о защищенном взаимодействии клиентов OPC UA со встроенным сервером контроллера приведена в руководстве пользователя Fastwel PLC Application Toolkit.
4. *CmpApp* – генерация самоподписанного сертификата для шифрования приложения, загружаемого в контроллер. Более подробная информация о шифровании приложений приведена в руководстве пользователя Fastwel PLC Application Toolkit.
5. *CmpSecureChannel* – генерация самоподписанного сертификата для создания защищенного соединения между IDE МЭК 61131-3 и контроллером. Более подробная информация о защищенном взаимодействии между средой разработки и контроллером приведена в руководстве пользователя Fastwel PLC Application Toolkit.

Подсистема безопасности по умолчанию содержит, как минимум, один цифровой сертификат для компонента *CmpFastwelCore* со сроком действия один месяц, который отображается при нажатии **Запросить** с выбранной категорией *Все* или *Собственные*, как показано на рисунке 40.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ИМЕС.421459.167РЭ					Лист
										66
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

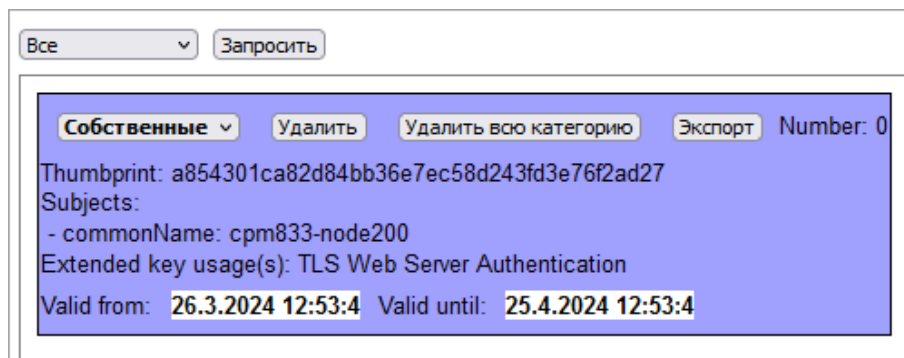


Рисунок 40 – Исходный сертификат компонента CmpFastwelCore

Данный сертификат генерируется автоматически, если при запуске системного программного обеспечения для текущей даты и времени по встроенным часам УВ не имеется ни одного действительного сертификата для компонента *CmpFastwelCore*, срок действия которого включает в себя текущую дату и время.

Информация о текущих используемых сертификатах отображаются в прямоугольных областях фиолетового цвета, а информация о просроченных сертификатах – в областях оранжевого цвета.

Для создания собственного самоподписанного цифрового сертификата для одного программного компонента СПО УВ с возможностью переноса на другой УВ методом развертывания приложения согласно указаниям п. 3.10.8:

1. На странице **Параметры сети** следует ввести имя узла сети в поле **Имя хоста** и нажать **Применить конфигурацию**. Задаваемое имя хоста должно состоять из символов латинского алфавита, цифр от 0 до 9, символов подчеркивания или короткого тире и иметь длину не более 48 символов.
2. После перезапуска УВ войти веб-конфигуратором на страницу **Сертификаты безопасности**, выбрать категорию *Собственные* в выпадающем списке слева от кнопки **Запросить**.
3. Выбрать требуемый компонент в выпадающем списке справа от появившейся кнопки **Генерировать** и нажать **Генерировать**.
4. В поле **действительных дней** на появившейся заставке ввести требуемую длительность действия сертификата и нажать кнопку **Начать генерацию самоподписанных сертификатов**. Через 8-15 секунд на заставке появится список с информацией о текущем состоянии сертификатов трех программных компонентов, показанный на рисунке 41.
5. При появлении над списком сообщения "*Затребованные сертификаты сгенерированы. Нажмите кнопку Закрыть*" нажать кнопку **Закрыть**. Информация о сгенерированном сертификате будет отображена в списке сертификатов.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						67

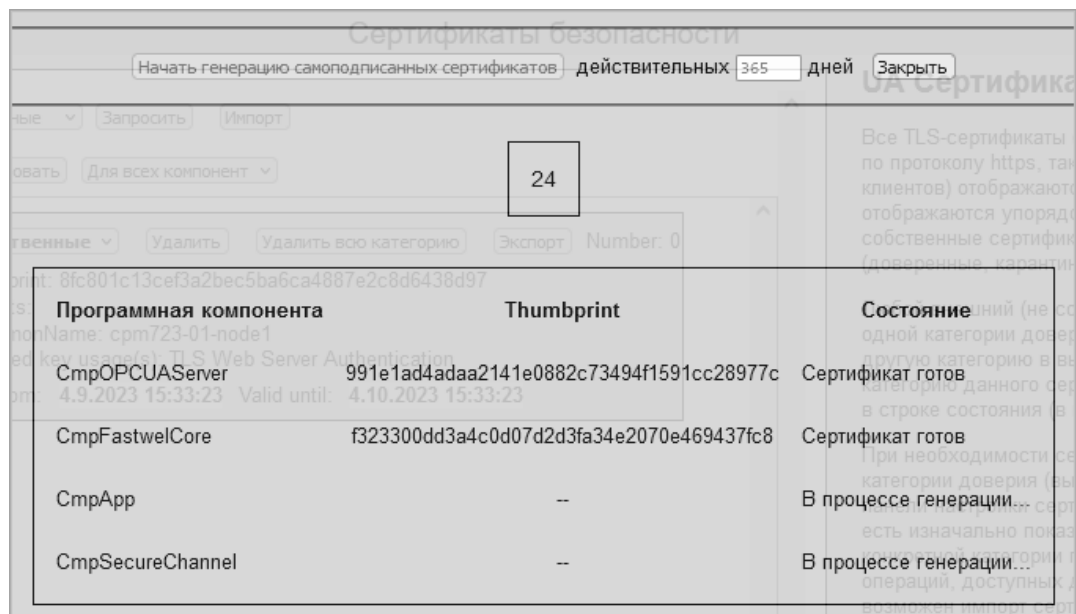


Рисунок 41 – Отображение процесса генерации сертификата для компонента *CmpSecureChannel*

При первой попытке установить защищенное соединение приложение на другом узле сети обменивается с УВ цифровыми сертификатами, и полученный сертификат приложения помещается в карантин подсистемой безопасности СПО УВ. Информация о сертификатах в карантине отображается по нажатию кнопки **Запросить** в прямоугольных областях желтого цвета, как показано на рисунке 42.

Для перевода сертификата из карантина в число доверенных (в доверенную зону) следует выбрать опцию **Доверенные** в выпадающем списке внутри прямоугольной области отображения информации о сертификате, как показано на рисунке 43. В случае успешного перевода сертификата в доверенную зону информация о сертификате будет отображена с прямоугольной области зеленого цвета, как показано на рисунке 44.

Для перевода сертификата в число недоверенных (в недоверенную зону) необходимо выбрать опцию **Недоверенные** в выпадающем списке внутри прямоугольной области отображения информации о сертификате. При успешном переводе сертификата в недоверенную зону информация о сертификате будет отображена с прямоугольной области красного цвета.

Кнопка **Удалить** в области отображения информации о сертификате позволяет удалить соответствующий сертификат.

Кнопка **Удалить всю категорию** предназначена для удаления всех сертификатов категории, выбранной в выпадающем списке области отображения информации о сертификате.

Кнопка **Экспорт** позволяет выгрузить и сохранить данный сертификат в файле на компьютере.

Для сохранения требуемого цифрового сертификата в файле на компьютере:

1. Нажать кнопку **Экспорт** в области отображения информации о требуемом сертификате.
2. В окне **Сохранение** выбрать путь и, при необходимости, изменить имя файла сертификата.
3. Нажать кнопку **Сохранить**.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

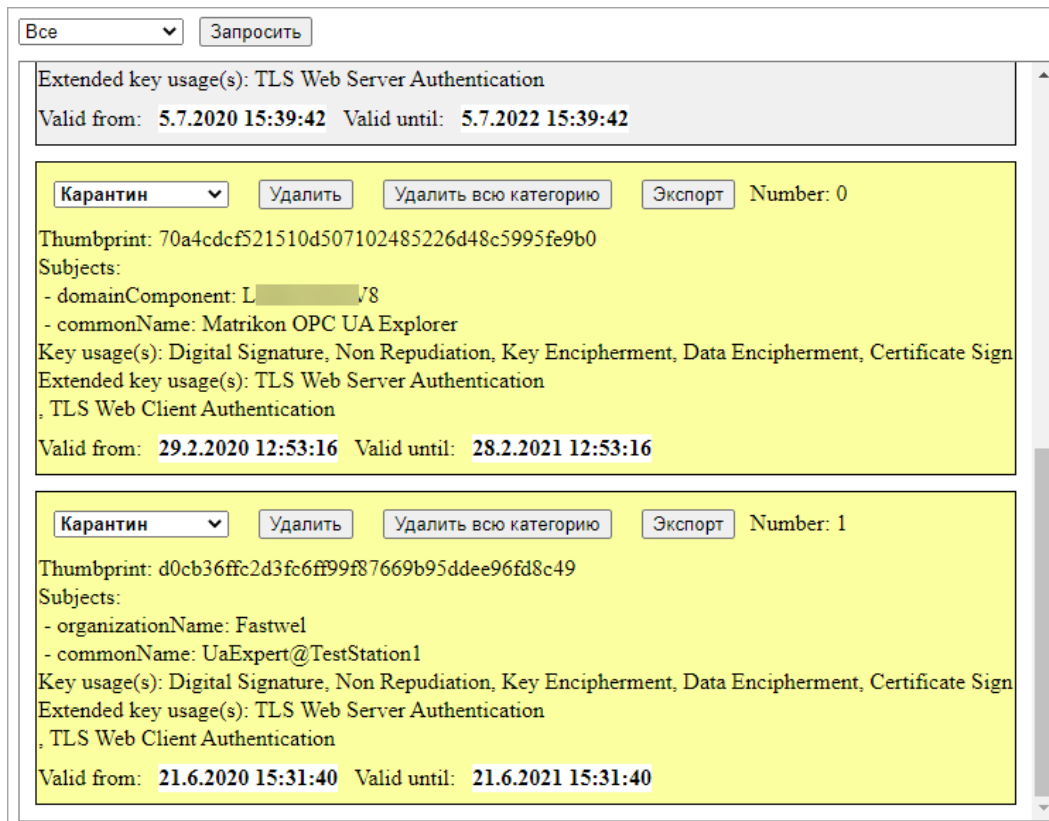


Рисунок 42 – Сертификаты приложений в карантине

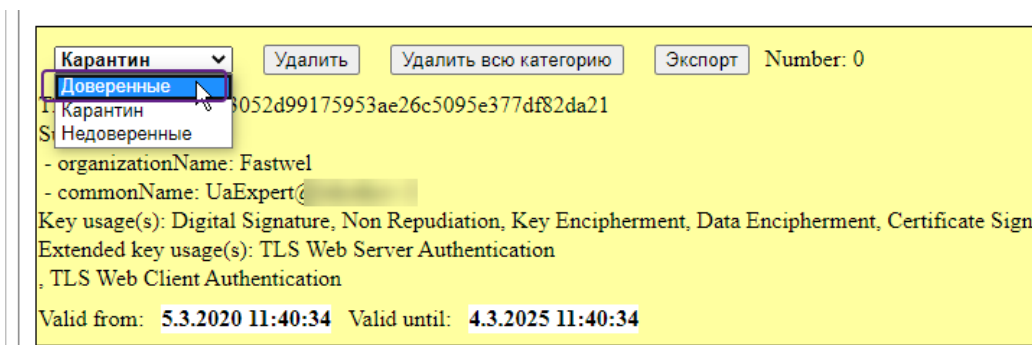


Рисунок 43 – Перевод сертификата в число доверенных

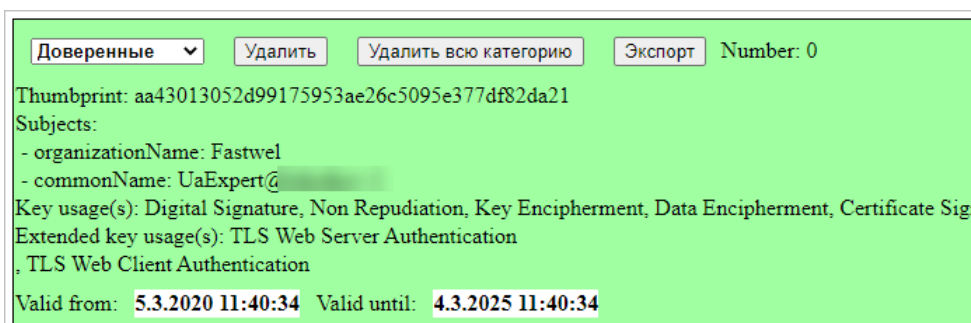


Рисунок 44 – Сертификат приложения UaExpert в доверенной зоне

Кнопка **Импорт** справа от кнопки **Запросить**, появляющаяся при выборе категории сертификатов, предназначена для загрузки в УВ цифрового сертификата из файла на компьютере и размещения в выбранной категории сертификатов.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						69

После перезапуска УВ следует вернуть переключатели в первоначальное положение (до перехода в заводской режим) и еще раз перезапустить УВ.



В заводском режиме для входа на веб-сервер УВ придется использовать исходные IP-адреса сетевых интерфейсов LAN1: 10.0.0.100/8, LAN2: 10.0.0.101/8, LAN3: 10.0.0.102/8, но при этом потребуется ввести пароль учетной записи Administrator, заданный до перевода УВ в заводской режим.

Опция **Использовать HTTPS** позволяет включить использования веб-сервером УВ режима безопасного подключения по протоколу https с самоподписанным сертификатом УВ.

После включения данной опции и применения конфигурации при попытке подключения к УВ веб-браузером выводится предупреждение, подобное показанному на рисунке 46. Для продолжения подключения следует нажать кнопку **Advanced**, а затем **Accept the Risk and Continue**, после чего в окне браузера появится начальная страница входа на веб-сервер УВ, показанная на рисунке 13, однако взаимодействия между браузером и УВ будет выполняться по протоколу https.

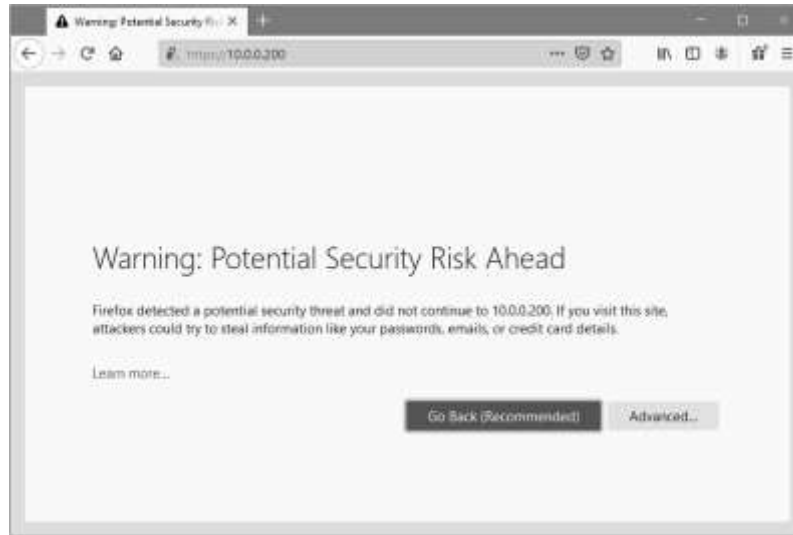


Рисунок 46 – Предупреждение Mozilla Firefox об опасности безопасного подключения

2.5.6.13 Настройка путей

Среда исполнения приложений МЭК 61131-3 СПО УВ по умолчанию сохраняет записи журнала ПЛК в файлах, создаваемых в каталоге *user/plc_log* встроенного дискового накопителя УВ.

Страница **Настройка путей** веб-конфигуратора, показанная на рисунке 47, предназначена для выбора других каталогов сохранения перечисленной выше информации, в том числе создаваемых на съемных дисковых накопителях (USB или microSD).

Опция **Разрешить изменение стандартных путей** раскрывает варианты изменения путей для хранения баз данных трендов, аварийных событий и файлов журнала ПЛК.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Подп. и дата
Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						71

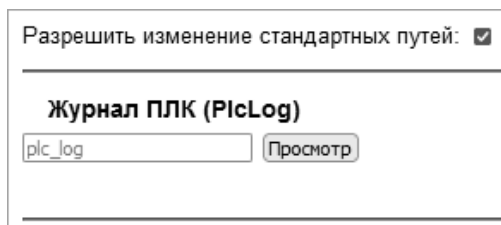


Рисунок 47 – Страница **Настройка путей** с включенной опцией **Разрешить изменение стандартных путей**

Установка нового пути для сохранения данных любой из перечисленных категорий выполняется следующим образом:

1. При необходимости установить съемный дисковый накопитель в гнездо УВ.
2. Включить опцию **Разрешить изменение стандартных путей**.
3. Нажать кнопку **Просмотр** справа от поля, содержащего текущее значение пути для выбранной категории сохраняемых данных. Под кнопкой **Просмотр** будет отображена область, содержащая доступные для выбора каталоги относительно текущего каталога, как показано на рисунке 48.

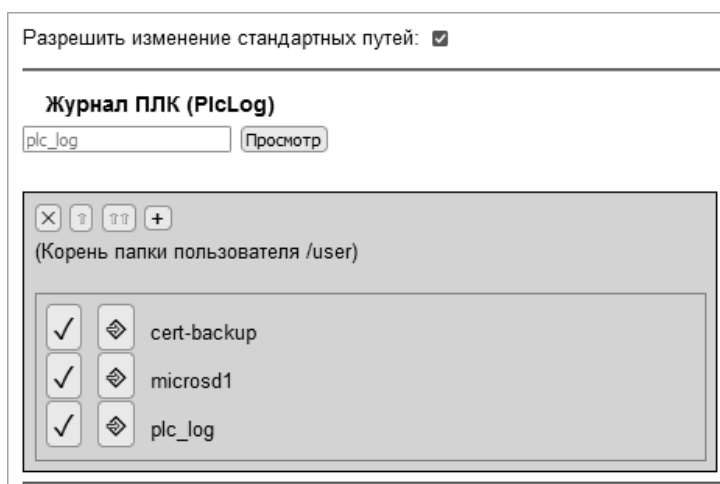


Рисунок 48 – Просмотр доступных каталогов относительно текущего каталога

4. Создать новый подкаталог нажатием кнопки или выбрать имеющийся в списке нажатием кнопки .

При выборе подкаталога, соответствующего корневому каталогу съемного дискового накопителя, например, *microsd1*, рекомендуется создать в корневом каталоге хотя бы один подкаталог для сохранения данных выбранной категории, как показано на рисунке 49.

Для перехода на один уровень вверх по иерархии каталогов нажать .

Для перехода в корневой каталог иерархии каталогов нажать .

Для удаления ненужного каталога нажать .

5. Для установки требуемого пути для сохранения данных выбранной категории нажать кнопку , расположенную слева от выбранного подкаталога.

Выбранный путь относительно корневого каталога пользователя user будет отображен в текстовом поле слева от кнопки **Просмотр**, при этом в случае, если выбранный путь расположен на съемном дисковом накопителе, справа от названия

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						72

категории сохраняемых данных будет отображена строка *сменный носитель*, как показано на рисунке 50.

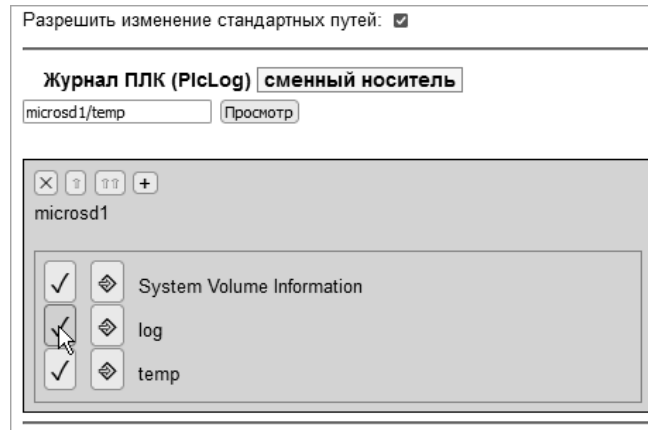


Рисунок 49 – Каталоги на съемной карте microSD

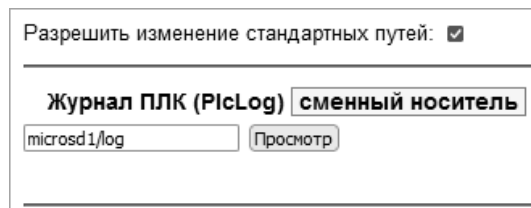




Рисунок 50 – Выбранный каталог *plc_log* на съемной карте microSD

6. В веб-конфигураторе нажать кнопку **Применить конфигурацию**. После перезапуска УВ настройки путей вступят в силу.

Для установки исходного пути для одной из категорий сохраняемых данных:

1. Нажать **Просмотр** справа от текстового поля, содержащего текущий выбранный путь.
2. В появившейся области отображения подкаталогов текущего выбранного пути нажать .
3. Нажать кнопку  слева от исходного подкаталога в корневом каталоге пользователя *user*, как показано на рисунке 51.

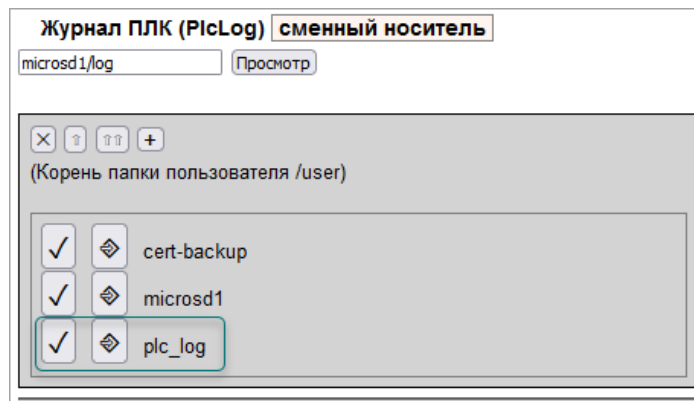


Рисунок 51 – Возврат исходного пути для сохранения файлов журнала ПЛК

Для журнала ПЛК следует выбрать подкаталог *plc_log* корневого каталога.

4. В веб-конфигураторе нажать кнопку **Применить конфигурацию**. После перезапуска УВ настройки путей вступят в силу.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						73

2.5.6.14 Журнал ПЛК

Страница **Журнал ПЛК** веб-конфигуратора, показанная на рисунке 52, предназначена для настройки параметров журнала сообщений среды исполнения приложения, а также для включения сохранения журнала в файлах и просмотра сообщений среды исполнения, сохраненных в файлах.

Просмотр журнала

Настройки

Разрешить регистрацию сообщений:

Разрешить регистрацию сообщений в файлы:

Регистрировать сообщения по категориям:

По умолчанию:

LOG_INFO:

LOG_WARNING:

LOG_ERROR:

LOG_EXCEPTION:

LOG_DEBUG:

LOG_PRINTF:

LOG_COM:

LOG_CRIT_SEC:

LOG_USER_NOTIFY:

Рисунок 52 – Страница Журнал ПЛК

По умолчанию регистрация сообщений в журнале включена, что позволяет просматривать сообщения от момента последнего включения УВ в IDE МЭК 61131-3 на вкладке **Журнал**, как показано на рисунке 53. При этом количество просматриваемых сообщений ограничено размером буфера в среде разработки, кроме того сообщения в журнале по умолчанию сохраняются до выключения питания УВ.

Для сохранения сообщений журнала на встроенном или внешнем дисковом накопителе УВ следует включить опцию **Разрешить регистрацию сообщений в файлы**.

Количество и максимальный размер создаваемых файлов, образующих циклический буфер, определяются параметрами **Файлов, не более** и **Макс. размер файла, в байтах** соответственно.

По умолчанию для размещения файлов журнала ПЛК используется каталог *user/plc_log*. Для выбора другого каталога, в том числе на съемном дисковом накопителе, следует выполнить указания п. 2.5.6.13 настоящего руководства.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

ИЗМ.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						74

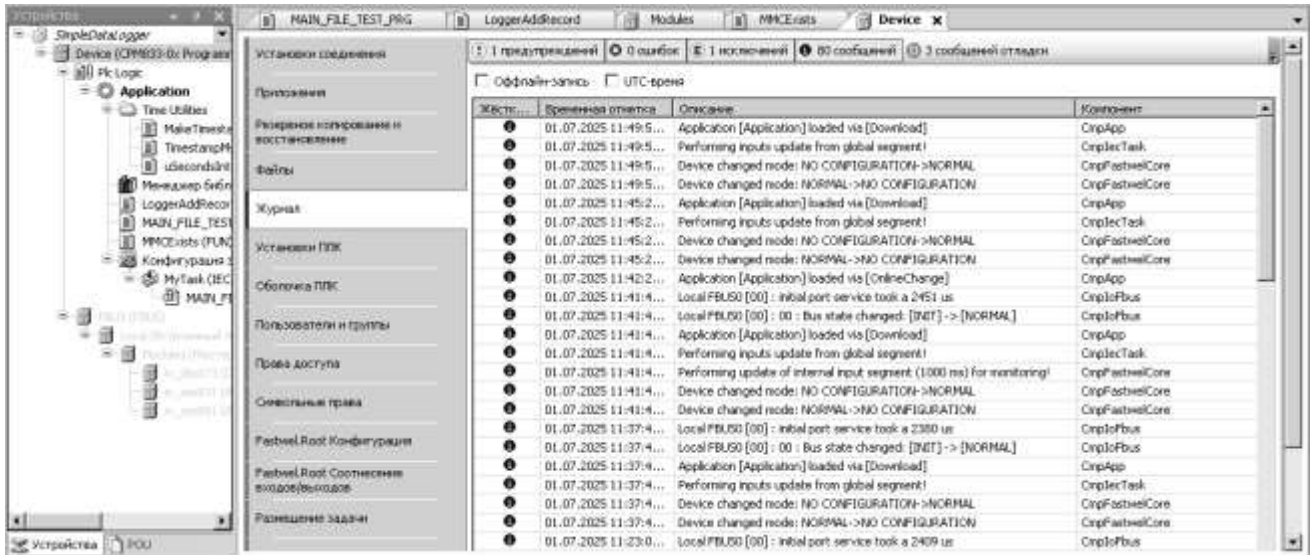



Рисунок 53 – Сообщения среды исполнения в журнале IDE МЭК 61131-3



Для уменьшения вероятности повреждения текущего файла журнала ПЛК при внезапном выключении питания рекомендуется максимальный размер ограничить несколькими сотнями килобайт.

Группа параметров **Регистрировать сообщения по категориям** позволяет исключить регистрацию сообщений среды исполнения выбранных категорий в соответствии с таблицей 13.

Для просмотра записей журнала ПЛК, сохраненных в файлах УВ, следует нажать кнопку **Просмотр журнала – На контроллере**, а затем нажать кнопку , расположенную слева от имени файла журнала с расширением csv, как показано на рисунке 54.

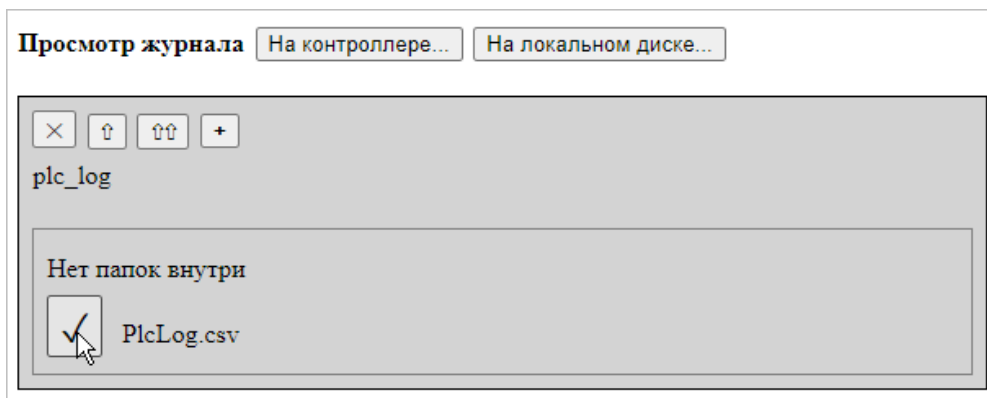


Рисунок 54 – Выбор файла сообщений журнала ПЛК для просмотра

Записи журнала из выбранного файла будут отображены в дополнительном окне браузера, как показано на рисунке 55.

Каждый запуск УВ сопровождается формированием в текущем файле журнала блока заголовка с метаданной о фрагменте журнала, который может быть отображен отметкой флажка **Метаинформация – Показать**, как показано на рисунке 56.

Инд. № подл.	Взам. инв №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИМЕС.421459.167РЭ

Лист

75

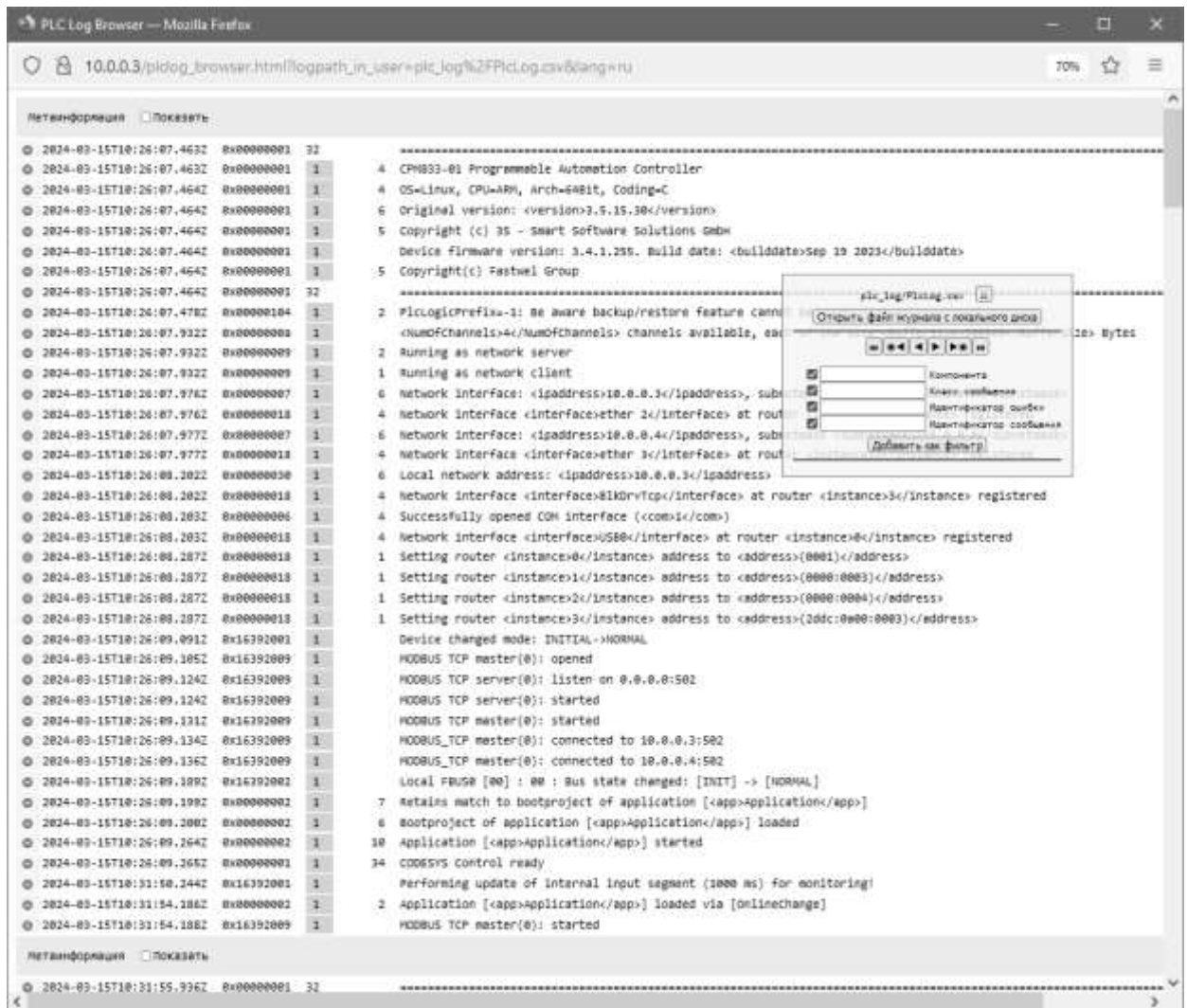


Рисунок 55 – Просмотр содержимого файла сообщений журнала ПЛК в браузере

```

Метаинформация  Показать
*****
<loggername>PlcLog</loggername>
<logoptions>
<enable>1</enable>
<path>user/plc_log</path>
<type>normal</type>
<timestamp>rtc high resolution</timestamp>
<dnactivatable>0</dnactivatable>
<dump>always</dump>
<filter>0x0001002f</filter>
<maxentries>500</maxentries>
<maxfiles>3</maxfiles>
<maxfilesize>100000</maxfilesize>
</logoptions>
<entries>
Timestamp, CmpId, ClassId, ErrorId, InfoId, InfoText
;ClassId: LOG_INFO =1
;ClassId: LOG_WARNING =2
;ClassId: LOG_ERROR =4
;ClassId: LOG_EXCEPTION =8
;ClassId: LOG_DEBUG =16
;ClassId: LOG_PRINTF =32
;ClassId: LOG_COM =64
</entries>
*****
2021-04-05T14:01:58.670Z 0x00000001 32
2021-04-05T14:01:58.670Z 0x00000001 1 CPM810-03 Program

```

Рисунок 56 – Метаинформация из блока заголовка фрагмента сохраненного журнала ПЛК

В секции *logoptions* заголовка перечислены текущие параметры журнала ПЛК, а в секции *entries* – заголовки столбцов.

Инв. № подл.	Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подл. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИМЕС.421459.167РЭ

Лист

76

Сообщения среды исполнения выводятся в табличной форме, при этом наиболее существенна информация в столбцах с метками времени (*Timestamp*), классами сообщений (*ClassId*) и строками сообщений (*InfoText*).

Первый столбец (*Timestamp*) содержит метки времени сообщений с точностью до миллисекунд.

Третий столбец (*ClassId*) содержит числовые идентификаторы категорий сообщений в соответствии с таблицей 13, некоторые из которых выделены цветом.

Таблица 13 – Категории сообщений в журнале ПЛК

Категория	Значение ClassId	Описание категории
LOG_INFO	1	Информационные сообщения
LOG_WARNING	2	Предупреждения
LOG_ERROR	4	Сообщения об ошибках
LOG_EXCEPTION	8	Сообщения о критических ошибках, как правило, переводящих УВ в безопасный режим
LOG_DEBUG	16	Отладочные сообщения
LOG_PRINTF	32	Сообщения без метки времени (например, элементы разметки журнала)
LOG_COM	64	Отладочные сообщения коммуникационных сервисов взаимодействия со средой разработки (не используется в СПО УВ)
LOG_CRIT_SEC	256	Не используется в СПО УВ
LOG_USER_NOTIFY	65536	Сообщения среды исполнения, приводящие к выводу диалоговых окон сообщений в подключенной к УВ среде разработки

Крайний правый столбец содержит текст сообщений среды исполнения.

Для навигации по сообщениям журнала может быть использована панель навигации, показанная на рисунке 57 и отображаемая поверх таблицы сообщений.

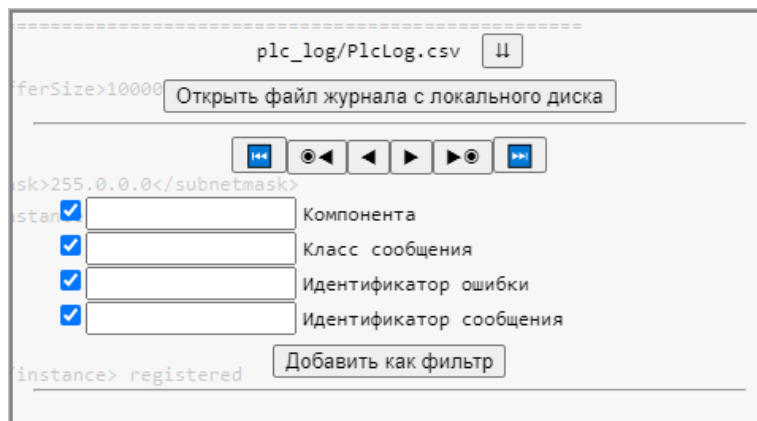





Рисунок 57 – Панель навигации по сообщениям журнала ПЛК

В верхней части панели навигации отображается путь и имя выбранного файла журнала ПЛК.

Кнопка  позволяет сохранить файл журнала на компьютере для последующего просмотра. Кнопка **Открыть файл журнала с локального диска** предназначена для открытия с целью просмотра ранее сохраненного файла журнала на компьютере.

Кнопки  и  служат для перехода и выбора самого первого ("старого") и последнего ("нового") сообщения журнала соответственно.

Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв №	Подп. и дата	Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						77

Кнопки ◀ и ▶ предназначены для перехода к предыдущему и следующему сообщениям журнала относительно текущего выбранного сообщения.

Для поиска и выделения цветом сообщений, соответствующих определенным условиям, возможно определить один или несколько фильтров. Для этого следует заполнить одно или несколько полей из доступных (**Компонента, Класс сообщения, Идентификатор ошибки и Идентификатор сообщения**) и нажать кнопку **Добавить как фильтр**. Таким образом возможно определить несколько условий для поиска и выделения сообщений, как показано на рисунке 58.

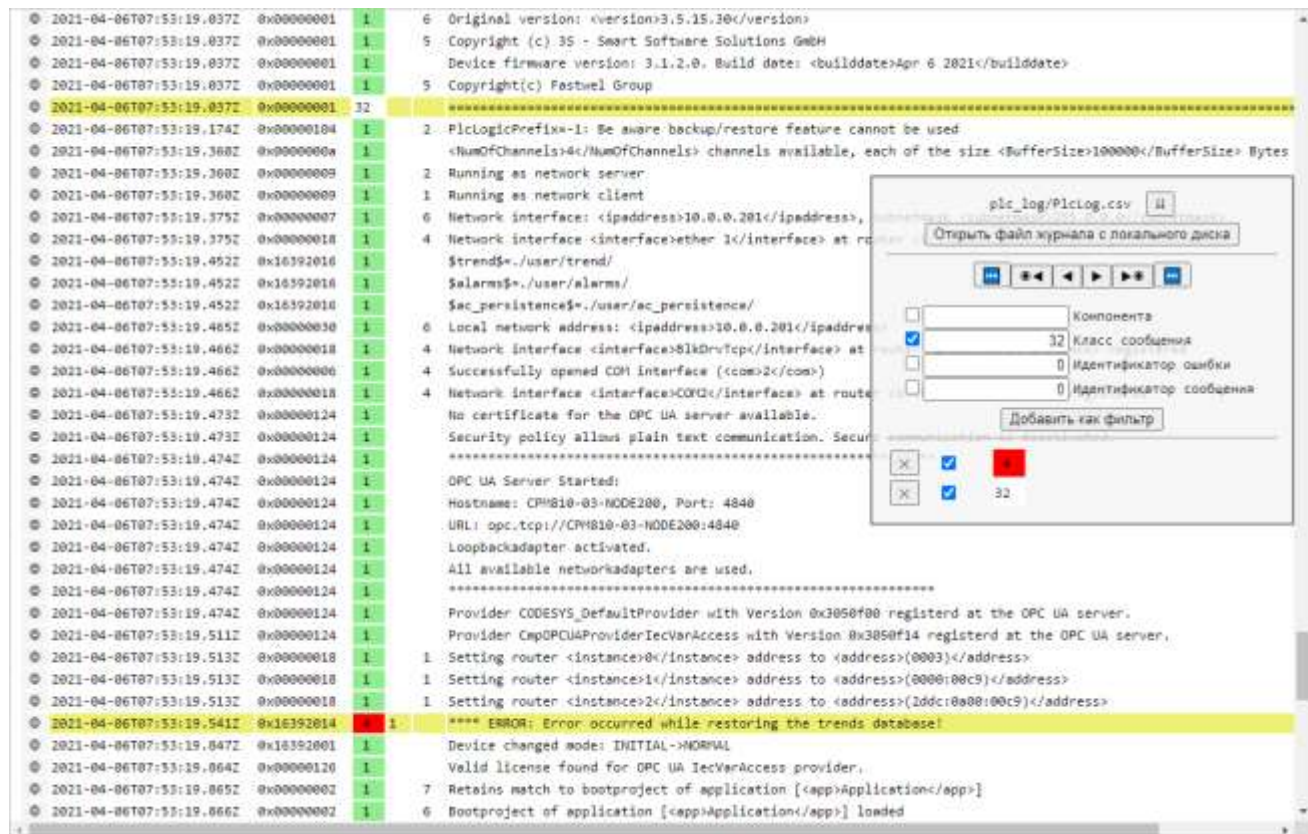


Рисунок 58 – Два фильтра по категории (классу) сообщений и выделения цветом сообщений в журнале ПЛК

После определения всех фильтров для поиска сообщений следует нажать кнопку **Применить фильтры**, после чего сообщения, соответствующие заданным условиям по всем фильтрам, будут выделены цветом, как показано на рисунке 58. Кнопки ◀ и ▶ позволяют переходить к предыдущему и следующему сообщению среди сообщений, соответствующих условиям по текущим заданным фильтрам.

2.5.6.15 Установка паролей

Для управления доступом к УВ из IDE МЭК 61131-3 через коммуникационный сервис IDE Gateway, а также по протоколам FTP/FTPS/SFTP и HTTP/HTTPS используются две встроенные учетные записи:

1. *Administrator* – для данной учетной записи доступны следующие операции:
 - соединение с УВ из среды разработки,
 - настройка системных параметров УВ при помощи веб-конфигуратора,

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

загрузка в УВ файлов обновления СПО и файла развертывания приложения из веб-конфигуратора,

доступ к корневому каталогу среды исполнения по протоколу FTP.

2. *Everyone* – для данной учетной записи доступны следующие операции:
 - соединение с УВ из среды разработки,
 - просмотр системных параметров при помощи веб-конфигуратора,
 - доступ к каталогу пользователя по протоколу FTP.

По умолчанию для учетной записи *Administrator* установлен пароль *Administrator*, а для учетной записи *Everyone* паролем является пустая строка.

Если для учетной записи *Everyone* установить непустой пароль, то при попытке подключения к УВ из IDE МЭК 61131-3 на экран монитора будет выводиться запрос ввода имени пользователя и пароля, показанный на рисунке 59.

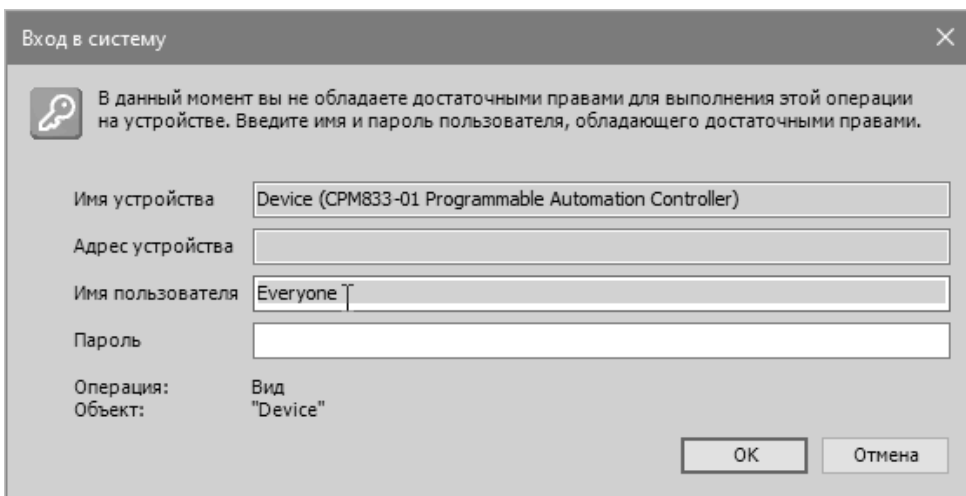


Рисунок 59 – Запрос IDE МЭК 61131-3 о вводе пароля при подключении к УВ

Возврат исходных паролей встроенных учетных записей возможен путем выполнения команды **Онлайн – Сброс заводской** из IDE МЭК 61131-3 после успешного подключения к УВ с правами одной из учетных записей, имеющих возможность выполнять заводской сброс.

Кроме того, возврат исходных паролей происходит при выполнении команды **Восстановить заводские настройки** на странице **Система** веб-конфигуратора (см. п. 2.5.6.17).

Дополнительные учетные записи для доступа к УВ могут быть добавлены и переданы в УВ из IDE МЭК 61131-3 на вкладке **Пользователи и группы** редактора устройства, соответствующего УВ. Дополнительные учетные записи не будут иметь прав доступа к УВ по протоколам HTTP и FTP.

Информация об учетных записях пользователей и управлении доступом в IDE МЭК 61131-3, а также о глобальном пароле, который может быть установлен для текущего проекта IDE МЭК 61131-3 с целью защиты от несанкционированного доступа к исходному тексту приложения, приведена в руководстве пользователя Fastwel PLC Application Toolkit

Страница **Установка паролей**, показанная на рисунке 60, предназначена для изменения или сброса паролей двух встроенных учетных записей *Administrator* и *Everyone* подсистемы управления доступом СПО УВ.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						79


Показать редактируемые пароли:

Administrator:


Everyone:

Рисунок 60 – Страница управления паролями встроенных учетных записей


Кнопка **Сбросить** служит для превращения пароля соответствующей учетной записи в пустую строку. При сброшенном пароле в соответствующем поле справа от имени учетной записи отображается строка *Введен пустой*, если пароль был только что сброшен, или *Не изменен (пустой)*, если в настоящий момент для данной учетной записи используется пустой пароль.

	<p>ВНИМАНИЕ!</p> <p>При вводе непустого пароля для любой учетной записи следует использовать только символы таблицы ASCII.</p> <p>Для пароля запрещено использовать символы кириллицы и других национальных кодировок.</p> <p>Утраченный пароль может быть сброшен только сервисной службой предприятия-изготовителя.</p>
---	--

Если нет полной уверенности в правильности "слепого" ввода нового пароля, до начала ввода следует отметить флажок **Показать редактируемые пароли**. В таком случае текущие установленные пароли не будут отображены в соответствующих полях страницы, однако вводимый новый пароль будет отображаться в течение нескольких секунд, после чего в поле ввода пароля будет вновь отображена строка *Введен новый*, свидетельствующая о намерении изменения ранее установленного пароля.

	<p>Если после ввода нового пароля до нажатия кнопки Применить конфигурацию новый пароль по какой-то причине забыт, можно отменить ввод нажатием кнопки Отменить изменения.</p>
---	--

Применение вновь введенных паролей произойдет после нажатия кнопки **Применить конфигурацию** и последующего перезапуска УВ.

	<p>Учетные записи <i>Administrator</i> и <i>Everyone</i> используются для доступа к УВ по всем сервисным каналам связи: HTTP/HTTPS – для входа на веб-сервер; FTP/FTPS/SFTP – для загрузки и выгрузки файлов по протоколу FTP, а также для доступа к контроллеру из IDE МЭК 61131-3.</p>
---	--

Если для учетной записи *Everyone* установлен непустой пароль, то для доступа к УВ из IDE МЭК 61131-3 потребуется использовать реквизиты одной из двух встроенных учетных записей: *Administrator* или *Everyone*.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист 80
------	------	----------	-------	------	-------------------	------------

<номер> – порядковый номер накопителя, начиная с 0 (в порядке обнаружения операционной системой съемных дисковых устройств), расположенный слева от имени устройства при выполнении команды *disks*;

all – данный параметр позволяет подготовить к извлечению все подключенные съемные накопители.

Например:

1. Выводим информация обо всех съемных дисковых накопителях:

```
disks
=>0: [/dev/mmcblk] removable
   0: /dev/mmcblk0p1 -> ./user/microsd1
   1: /dev/mmcblk0p1 -> ./sd-mmcblk0p1
   2: /dev/mmcblk0p2 -> ./user/microsd2
   3: /dev/mmcblk0p2 -> ./sd-mmcblk0p2
```

2. Выполняем программное отключение диска

```
eject
=>Done, disk /dev/mmcblk successfully ejected!
```

3. Еще раз выводим информация обо всех съемных дисковых накопителях:

```
disks
=>
```



При отключении съемного накопителя командой *eject* происходит смена номеров накопителей, которые до отключения имели порядковые номера, превосходящие переданный команде *eject*.

Для отключения съемного накопителя из приложения, загруженного в УВ, следует воспользоваться функцией `SysBoardDeviceEject` системной библиотеки *FastwelRemovableMedia*.

Более подробная информация об использовании библиотеки *FastwelRemovableMedia* приведена в руководстве пользователя Fastwel PLC Application Toolkit.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						83

2.5.6.18 Страница "Система"

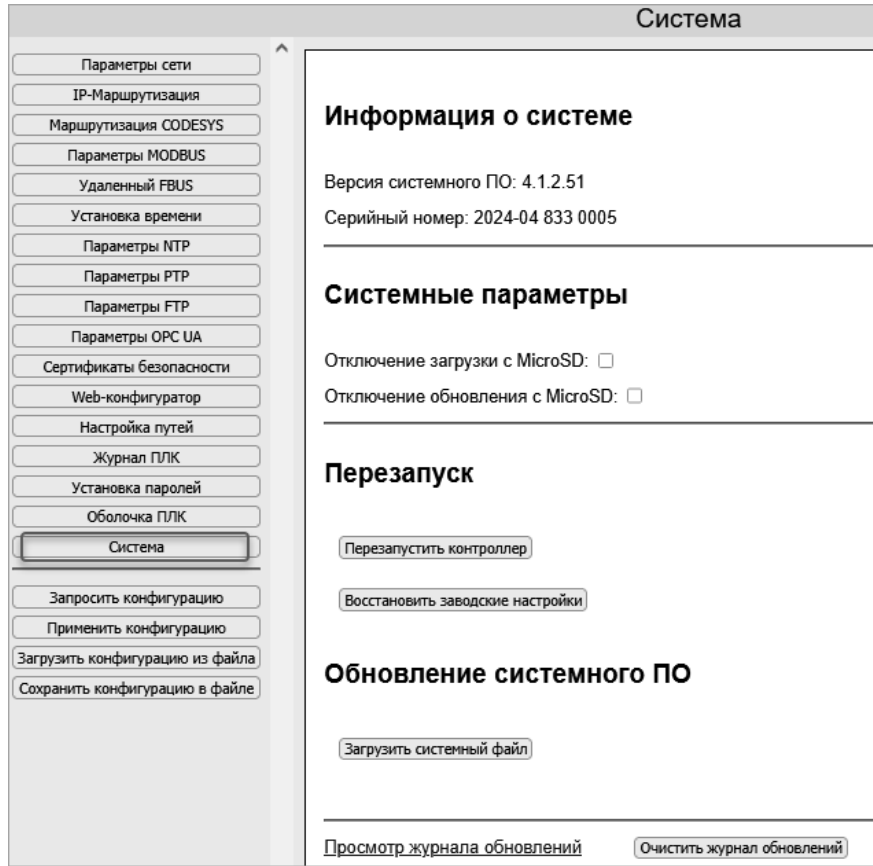


Рисунок 62 – Информация о системе на странице Система

На странице **Система** отображена информация о версии СПО УВ и серийный (заводской) номер УВ. Кроме того, с данной страницы могут быть выполнены некоторые сервисные операции, в том числе:

1. Обновление СПО УВ.
2. Обновление микропрограмм периферийных модулей, подключенных ко всем портам межмодульной шины FBUS УВ.
3. Развертывание приложения IDE МЭК 61131-3 и конфигурации УВ.
4. Возврат исходных заводских значений системным параметрам УВ.
5. Просмотр и очистка журнала обновлений СПО.
6. Перезапуск.

Кнопка **Загрузить системный файл** служит для записи в УВ одного из системных файлов:

norm.dnl – файл обновления СПО УВ;

ffw.dnl – файл обновления микропрограмм периферийных модулей;

norm.upl – файл развертывания приложения IDE МЭК 61131-3 и конфигурации УВ, сформированный на другом (эталонном) УВ командой оболочки ПЛК *saveapp*.

Информация о местонахождении файлов обновления СПО УВ и периферийных модулей приведена в п. 3.10.9.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ИМЕС.421459.167РЭ					Лист
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	84

Информация о процессе развертывания приложения IDE МЭК 61131-3 и конфигурации УВ приведена в п. 3.10.8.

После нажатия кнопки **Загрузить системный файл** справа от нее отображается кнопка **Обзор... (Browse...)**, позволяющая выбрать требуемый системный файл на компьютере, на котором запущен браузер. В процессе загрузки файла в окне браузера отображается информация о выполнении загрузки, а по окончании загрузки на странице **Система** выводится сообщение *Системный файл загружен*.

После успешной загрузки для применения обновления или развертывания приложения следует нажать кнопку **Перезапустить контроллер**, которая служит для полного перезапуска УВ.



Все изменения системных параметров в браузере, выполненные без нажатия кнопки **Применить конфигурацию**, будут утрачены после перезапуска УВ по нажатию кнопки **Перезапустить контроллер**.

При любом перезапуске, в зависимости от необходимости выполнить настройку системных параметров, обновить системное программное обеспечение или развернуть приложение из файла *norm.upl*, светятся желтым цветом индикаторы "RUN", "APP" или "I/On". При успешном завершении процесса обновления СПО или развертывания приложения три указанных индикатора и USR кратковременно светятся зеленым цветом.

Для возврата исходных значений всех системных параметров УВ и исходных паролей встроенных учетных записей следует нажать кнопку **Восстановить заводские настройки**. После нажатия кнопки произойдет перезапуск УВ и восстановление системных параметров.

После выполнения команды **Восстановить заводские настройки**, состояние УВ будет отличаться от исходного в следующих аспектах:

1. Если в УВ ранее было загружено приложение, то после восстановления заводских настроек работа приложения будет продолжена. Для удаления приложения воспользуйтесь командой **Онлайн – Сброс заводской** в IDE МЭК 61131-3.
2. После восстановления заводских настроек все имеющиеся цифровые сертификаты подсистемы безопасности остаются неизменными в тех же зонах, где они находились до восстановления заводских настроек.



Если до восстановления заводских настроек в поле **Имя хоста** на странице **Параметры сети** было задано имя узла сети, совпадающее со значением **commonName** в имеющихся цифровых сертификатах, то после восстановления заводских настроек потребуется повторно ввести это имя узла сети в поле **Имя хоста** на странице **Параметры сети** и применить конфигурацию.

Если этого не сделать, то имеющиеся цифровые сертификаты станут недействительными, что сделает невозможным создание безопасных сеансов связи с УВ.

Ссылка **Просмотр журнала обновлений** в нижней части страницы открывает дополнительную вкладку веб-браузера, в которой отображены системные сообщения об обновлении СПО УВ и периферийных модулей. Для очистки журнала обновлений следует нажать кнопку **Очистить журнал обновлений**.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						85

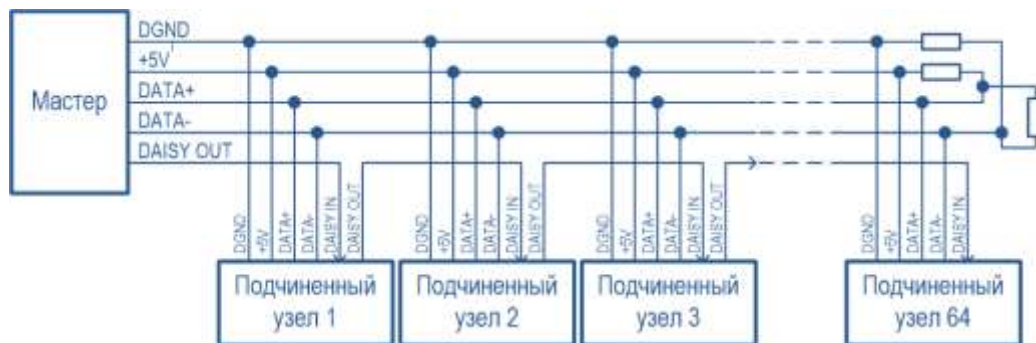


Рисунок 63 – Топология шины FBUS

Назначение контактов соединителя шины FBUS Fastwel I/O-2R и Fastwel I/O-2 показано на рисунке 64.

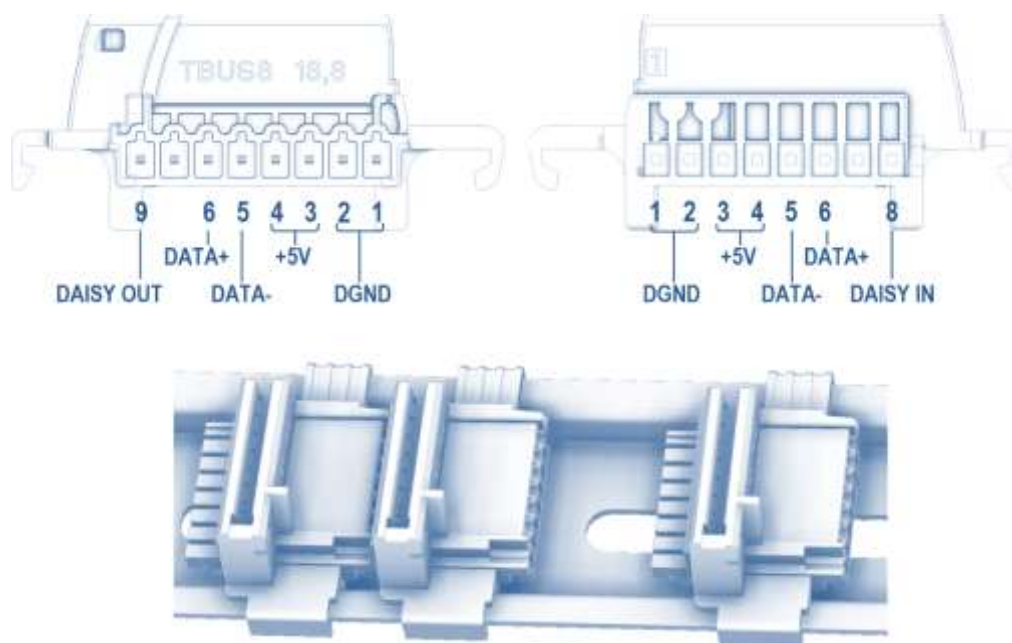


Рисунок 64 – Внешний вид и назначение контактов соединителя FBUS ПТК Fastwel I/O-2

Информационный обмен между мастером и подчиненными узлами осуществляется со скоростью 2 Мбит/с по симметричной двухпроводной линии передачи данных интерфейса RS-485, образуемой соединением контактов DATA+ и DATA- смежных соединителей шины.

Линии DAISY IN (вход) и DAISY OUT (выход) используются мастером шины для определения местоположения периферийных модулей относительно друг друга и назначения порядковых номеров (адресов) каждому модулю в процессе инициализации шины.

Сдвоенные линии +5V и DGND предназначены для распределения потенциалов 5 В и 0 В от источника цифрового питания периферийным модулям. При установке периферийного модуля Fastwel I/O-2R или Fastwel I/O-2 в смежный набор с присоединением к соединителю межмодульной шины в первую очередь соединяются контакты DGND устанавливаемого модуля и соединителя, а при извлечении модуля из смежного набора цепь DGND извлекаемого модуля отсоединяется последней. Таким образом обеспечивается возможность установки и извлечения периферийных модулей без отключения цифрового питания ПЛК.

Информация об ограничениях по составу периферийных модулей Fastwel I/O-2R и Fastwel I/O-2 в смежном наборе приведена в п. 2.3.2 (не более 20 периферийных модулей при суммарной потребляемой мощности модулей не более 20 Вт). Максимальное количество

Инв. № подл.	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Взам. инв. №	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Инв. № подл.	Подп. и дата
	Инв. № дубл.

					ИМЕС.421459.167РЭ		Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			87

подчиненных узлов в виде периферийных модулей Fastwel I/O-2R, Fastwel I/O-2 и/или Fastwel I/O составляет 64.

Для объединения смежных наборов периферийных модулей Fastwel I/O-2R, Fastwel I/O-2 и/или Fastwel I/O должны использоваться модули расширения шины OM856 (правая сторона, Fastwel I/O-2) или OM756 (правая сторона, Fastwel I/O) и OM857 (левая сторона, Fastwel I/O-2) или OM757 (левая сторона, Fastwel I/O), соединенные кабелем TIA/EIA-568-B, как показано на рисунке 6 и рисунке 65.

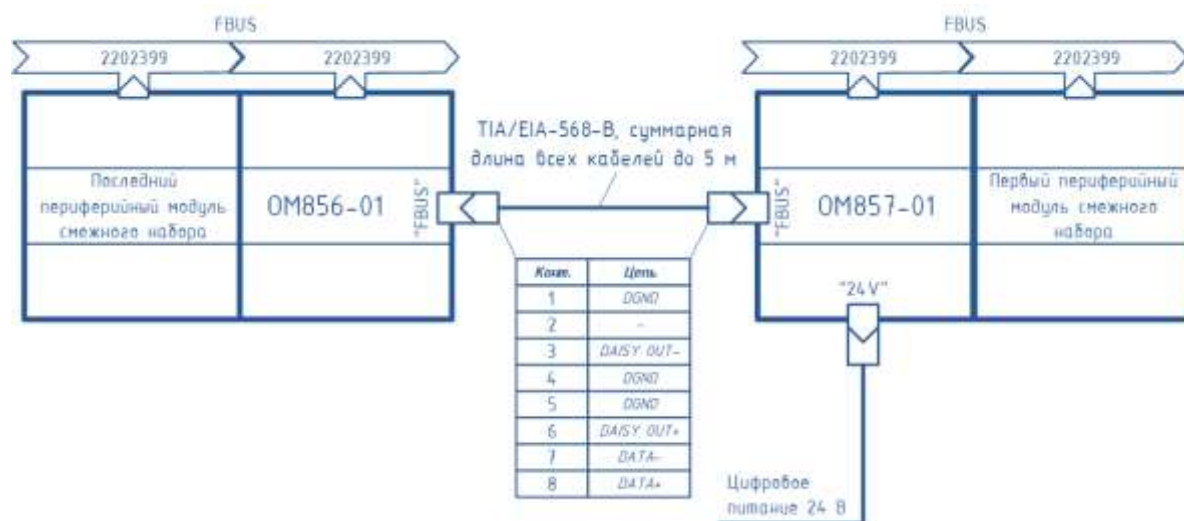


Рисунок 65 – Схема соединений модулей расширения шины FBUS



Суммарная длина всех кабелей, соединяющих модули расширения шины FBUS, не должна превышать 5 м.

При соединении модулей расширения шины кабелем длиной более 1 м рекомендуется использовать экранированный кабель S/FTP или SF/FTP.

Однопроводная цепь DAISY OUT крайнего правого периферийного модуля смежного набора, расположенного слева от модуля расширения шины OM856, преобразуется модулем расширения шины OM856 в симметричную двухпроводную линию передачи интерфейса RS-485, которая затем преобразуется модулем OM857 в однопроводную цепь DAISY IN и подается на соответствующий вход первого периферийного модуля, расположенного справа от модуля OM857.

2.5.7.3 Общие сведения о протоколе шины FBUS

Информационный обмен по шине осуществляется пакетами, состоящими из отдельных кадров, в каждом из которых передается один байт (октет) данных, один стартовый бит и один стоповый бит, без контроля четности.

Инициатором обмена по шине всегда является мастер, при этом первый кадр передаваемого им пакета содержит адресную информацию, состоит из восьми бит данных (значение адреса подчиненного узла или группы подчиненных узлов) и дополнительного девятого бита, по которому подчиненные узлы определяют начало пакета. Остальные кадры всех пакетов, передаваемых по шине в любом направлении, содержат восемь бит данных.

Все пакеты содержат контрольную сумму, передаваемую в последних четырех байтах пакета.

В протоколе шины FBUS определены следующие основные типы пакетов:

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						88

1. Индивидуальный – пакет, передаваемый одному узлу FBUS (мастеру или подчиненному узлу).
2. Широковещательный – пакет, адресуемый мастером всем подчиненным узлам.
3. Групповой – пакет, адресуемый мастером некоторой *группе* подчиненных узлов.
4. Цепочечный (групповой ответ) – пакет, совместно формируемый подчиненными узлами, входящими в *группу*, и передаваемый в сеть в ответ на групповой запрос мастера. *Совместно формируемый* означает что подчиненные узлы, входящие в группу, передают свою часть ответа на групповой запрос мастера друг за другом с паузой между частями, длительностью не более 10 мкс.

В протоколе FBUS определены следующие типы сеансовых взаимодействий между узлами:

- "мастер/подчиненный" без подтверждения;
- "мастер/подчиненный" с подтверждением;
- "производитель/потребитель" с выборкой по запросу потребителя.

Взаимодействие "мастер/подчиненный" без подтверждения предназначено для реализации сетевых сервисов, посредством которых мастер передает команды и данные всем подчиненным узлам, подключенным к шине.

Взаимодействие "мастер/подчиненный" с подтверждением состоит из передачи некоторого индивидуального пакета запроса подчиненному узлу с последующим ожиданием и получением от него индивидуального пакета ответа. Данный тип взаимодействия предназначен для реализации сервисов обмена данными (чтения и записи) между мастером и подчиненным узлом с некоторым адресом, а также для вызова мастером удаленных процедур на подчиненном узле для чтения и/или записи конфигурационной информации и выполнения других сервисных операций, которые подчиненный узел не может выполнить синхронно при обработке одного пакета запроса от мастера.

Взаимодействие "производитель/потребитель" с выборкой по запросу потребителя предназначено для реализации групповых операций чтения и записи данных подчиненных узлов и состоит из передачи пакета группового запроса группе подчиненных узлов и последующего получения цепочечного пакета ответа от подчиненных узлов, входящих в группу.

Информационная модель подчиненного узла представлена следующими элементами и операциями:

1. Область входных данных – область памяти подчиненного узла, обновляемая подчиненным узлом и содержащая текущие значения или состояния на его входных физических и логических каналах. Размер области в байтах равен суммарной размерности всех входных каналов плюс 1 байт, содержащий общий код диагностики.
2. Область выходных данных – область памяти подчиненного узла, содержащая текущие значения и состояния, которые должны быть записаны в выходные физические или логические каналы подчиненного узла. Размер области в байтах равен суммарной размерности всех выходных каналов. Содержимое области или ее отдельных полей обновляется мастером командой записи выходных данных.
3. Область неизменяемых общих параметров – область памяти подчиненного узла, содержащая информацию о его типе, размерах областей входных и выходных данных, версии встроенного программного обеспечения, версии протокола FBUS

Инв. № подл.	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Взам. инв. №	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Инв. № подл.	Подп. и дата
	Инв. № дубл.

					ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		89

и т.п. Содержимое данной области или ее отдельных полей передается мастеру в ответ на соответствующие запросы чтения, реализованные в виде вызова удаленной процедуры. Данная область имеет одинаковую структуру у подчиненных узлов всех типов.

4. Область изменяемых общих параметров – область памяти подчиненного узла, содержащая его адрес на шине FBUS, идентификатор конфигурационных данных, сохраненных в энергонезависимой памяти, интервал отсутствия запросов от мастера, по истечении которого выходные каналы подчиненного узла переводятся в безопасное состояние, номера сообщений синхронизации чтения и записи, а также параметры групповых операций чтения и записи. Запись и чтение содержимого данной области или ее отдельных полей осуществляется мастером соответствующими запросами вызова удаленной процедуры. Данная область имеет одинаковую структуру у модулей всех типов. Имеется специальный запрос вызова удаленной процедуры, по которому содержимое данной области сохраняется в энергонезависимой памяти подчиненного узла.
5. Область изменяемых специфических параметров – область памяти подчиненного узла, в которой находятся конфигурационные параметры, относящиеся к конкретному типу подчиненного узла, например: режим работы каналов, параметры фильтрации и т.п. Запись содержимого данной области осуществляется мастером с использованием соответствующего запроса вызова удаленной процедуры. Структура данной области уникальна для каждого типа подчиненного узла.
6. Область неизменяемых специфических параметров – область памяти подчиненного узла, в которой содержатся конфигурационные параметры конкретного типа подчиненного узла, доступные только для чтения (константы). Чтение содержимого данной области осуществляется мастером с использованием соответствующего запроса вызова удаленной процедуры. Структура данной области уникальна для каждого типа подчиненного узла.

2.5.7.4 Функции мастера шины

Мастер шины выполняет следующие основные функции:

1. Инициализацию шины и конфигурирование (параметризацию) периферийных модулей.
2. Чтение входных и запись выходных каналов периферийных модулей.
3. Обмен данными с коммуникационными модулями.
4. Обработку нештатных ситуаций, связанных с потерей связи с одним или несколькими периферийными модулями.
5. Обновление диагностической информации, доступной приложению, выполняющемуся на мастере.

2.5.7.5 Инициализация или восстановление связи с периферийными модулями

При включении питания или перезапуске мастера шины, а также при переходе шины в состояние, отличное от *полностью исправного*, выполняется двухэтапная процедура восстановления связи с периферийными модулями:

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		90

Этап 1:

Выполняется проверка сетевой топологии и конфигурации подключенных к шине модулей.

В ходе проверки мастер шины определяет сетевые идентификаторы (адреса) всех присутствующих на шине периферийных модулей, для чего выполняет короткие индивидуальные запросы по адресам от 0 до 63 с определением порядка следования модулей на шине. Адреса, для которых получены корректные ответы, составляют множество адресов обнаруженных модулей.

Если при выполнении действий этапа 1 обнаружены модули с нераспределенными ранее адресами, либо если фиксируются ответы с ошибками протокола обмена, либо при обнаружении взаимных перестановок модулей в наборе относительно ожидаемого порядка их следования в конфигурации приложения, то сетевая конфигурация шины признается недействительной и запускается процедура назначения адресов модулям, описание которой приведено в п. 2.5.7.6, а затем процедура полного конфигурирования всех модулей этапа 2.

Этап 2:


Выполняется проверка соответствия состава и конфигурации обнаруженных модулей составу и конфигурации модулей, определенных в списке (*Мастер FBUS*) для данного порта мастера FBUS текущего приложения, загруженного в УВ из IDE МЭК 61131-3.

Для всех периферийных модулей, описания которых имеются в конфигурации приложения, поочередно выполняются следующие действия:

1. Выясняется, совпадает ли тип обнаруженного модуля, имеющего некоторый адрес на шине, с типом модуля, присутствующим в конфигурации приложения в позиции с номером, соответствующим его адресу. Распределенный сетевой адрес периферийного модуля в конфигурации может принимать значения от 0 до 63 и соответствует порядковому номеру описания модуля в списке (*Мастер FBUS*), начиная с 0.
2. Если соответствие типа установлено, считывается текущая конфигурация модуля из областей общих и специфических изменяемых параметров, сохраненных в его энергонезависимой памяти, и сравнивается с конфигурацией, заданной в приложении УВ. Если конфигурация, считанная у модуля, не совпадает с конфигурацией, заданной в приложении, новая конфигурация передается модулю по шине.

В результате выполнения данной процедуры мастер шины определяет фактическое состояние шины как *полностью исправное, частично исправное* или *неисправное*.

При *полностью исправном* состоянии шины все периферийные модули, которые имеются в конфигурации приложения, обнаружены и правильно сконфигурированы и обмен данными со всеми модулями выполняется без ошибок.

	<p>Допускается подключать к шине дополнительные периферийные модули, которых нет в конфигурации приложения, загруженного в УВ, но только правее последнего модуля, имеющегося в конфигурации приложения.</p>
---	--

При *частично исправном* состоянии шины состав, местоположение на шине и конфигурация обнаруженных модулей соответствуют заданным в конфигурации приложения, загруженного в УВ, за исключением некоторых периферийных модулей, которых нет среди обнаруженных на шине, т.е. адреса на шине и конфигурационная информация, считанная у

Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв №
Подп. и дата
Инв. № подл.

					ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		91

обнаруженных модулей, полностью соответствуют составу периферийных модулей, определенному в загруженном приложении.

Такая ситуация возможна в случае, когда все периферийные модули, заданные в конфигурации приложения, при предыдущих запусках УВ хотя бы один раз были обнаружены и успешно сконфигурированы, но впоследствии некоторые из них вышли из строя или были извлечены в процессе эксплуатации, но при этом приложение УВ не изменялось.

Неисправное состояние шины устанавливается тогда, когда не может быть установлено хотя бы частично исправное состояние.

При полностью или частично исправном состоянии шины мастер шины будет выполнять обмен данными реального времени с обнаруженными модулями ввода-вывода и взаимодействие с интерфейсными модулями. При неисправном состоянии шины обмен данными реального времени с модулями невозможен.

При частично исправном или неисправном состоянии шины мастер шины будет периодически сканировать шину, выполняя проверку сетевой конфигурации и восстановление связи с отсутствующими модулями. Параметр **Дополнительные параметры – Период обслуживания сети, мс** определяет период, с которым выполняется данная процедура (см. п. 2.5.7.11). Обмен данными реального времени при частично исправном состоянии шины не прекращается.

В случае обнаружения изменений аппаратной конфигурации шины повторно запускаются операции этапов 1 и 2 и состояние шины переопределяется по результатам их выполнения.

2.5.7.6 Процедура назначения адресов

Процедура назначения адресов подчиненным узлам шины FBUS состоит из следующих операций:

1. Мастер передает в сеть широковещательный пакет с командой сброса (перевода в пассивное состояние) линии DAISY OUT у всех подчиненных узлов. Все подчиненные узлы, подключенные к сети, выключают свои выходы DAISY OUT.
2. Мастер передает в сеть широковещательный пакет с командой всем подчиненным узлам считать свой сетевой адрес нераспределенным. Все подчиненные узлы, получив данный пакет, сбрасывают свой ранее установленный сетевой адрес (присваивают ему значение 16#7D).
3. Мастер устанавливает свой выход DAISY OUT в активное состояние, которое воспринимается подчиненным узлом, расположенным в сети непосредственно после мастера, после чего данный подчиненный узел готов отвечать на индивидуальные запросы, передаваемые узлу с нераспределенным адресом.
4. Мастер передает в сеть индивидуальный пакет подчиненному узлу с нераспределенным адресом, содержащий команду чтения состояния входа DAISY IN. Подчиненный узел, чей вход DAISY IN находится в активном состоянии, с нераспределенным адресом возвращает мастеру состояние своего входа DAISY IN.
5. Мастер передает в сеть индивидуальный пакет подчиненному узлу с нераспределенным адресом, содержащий команду установки текущего сетевого адреса, равного 0. Подчиненный узел, получив данный пакет, отвечает мастеру пакетом со статусом команды ОК (=0).
6. Мастер сбрасывает свой выход DAISY OUT.

Инв. № подл.	Подп. и дата
	Взам. инв №
Инв. № инв.	Инв. № дубл.
	Подп. и дата

					ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		92

7. Мастер передает в сеть индивидуальный пакет подчиненному узлу с сетевым адресом 0, содержащий команду установки (перевода в активное состояние) его выхода DAISY OUT.
8. Подчиненный узел, получив данный пакет, отвечает мастеру пакетом со статусом команды ОК (=0) и устанавливает свой выход DAISY OUT в активное состояние, которое воспринимается на входе DAISY IN подчиненным узлом, следующим за узлом, которому только что был назначен сетевой адрес 0.
9. Мастер повторяет операции по пп. 4–8 в отношении следующего подчиненного узла, увеличив назначаемый сетевой адрес на 1.
10. Последовательность операций распределения адресов по пп. 4–9 повторяется до тех пор, пока не истечет таймаут ожидания ответа на запрос чтения состояния входа DAISY IN у модуля с нераспределенным адресом. В этот момент принимается решение о том, что мастер обнаружил все подчиненные узлы, подключенные к сети, и назначил им сетевые адреса.

2.5.7.7 Режимы обмена данными реального времени с модулями ввода-вывода

Для обмена данными реального времени между мастером шины (УВ Fastwel I/O-2R) и подчиненными узлами (периферийными модулями Fastwel I/O-2R, Fastwel I/O-2 и/или Fastwel I/O) используется один из двух режимов, который задается в конфигурации приложения IDE МЭК 61131-3, загружаемого в УВ:

1. *Групповой (Single Group)* – мастер передает периферийным модулям пакет группового запроса, в ответ на который все модули, входящие в группу, передают мастеру цепочечный пакет ответа. Пакет группового запроса от мастера содержит данные, записываемые в области выходных данных всех периферийных модулей, а цепочечный пакет ответа, формируемый всеми модулями, содержит данные из областей входных данных всех модулей.

Более подробная информация об обмене данными реального времени в групповом режиме приведена в п. 2.5.7.8.

2. *Индивидуальный (Group per Module)* – мастер передает одному периферийному модулю пакет группового запроса, содержащий данные для его области выходных данных, в ответ на который один модуль передает мастеру цепочечный пакет ответа, содержащий данные из своей области входных данных. Данная последовательность повторяется для остальных периферийных модулей, определенных в конфигурации приложения УВ.

Более подробная информация об обмене данными реального времени в индивидуальном режиме приведена в п. 2.5.7.9.

Обмен данными между мастером (УВ) и коммуникационными модулями (NIM841, NIM842 и т.п.) осуществляется с использованием индивидуальных запросов чтения и записи областей входных и выходных данных, представляющих фрагменты содержимого буферов приема и передачи коммуникационных модулей, а также статусную и управляющую информацию.

2.5.7.8 Групповой режим обмена данными с модулями ввода-вывода

Для выбора *группового* режима обмена параметр **Параметры сети FBUS – Режим обмена конфигурации шины** должен иметь значение *Групповой*.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист 93

Если инициализация шины FBUS (см. п. 2.5.7.5) выполнена успешно, состояние шины признано частично или полностью исправным, то мастер шины приступает к обмену данными с обнаруженными периферийными модулями.

В групповом режиме мастер шины передает в шину запрос, содержащий идентификатор группы (16#80), данные для выходных каналов модулей, входящих в группу, и контрольную сумму запроса. Все периферийные модули, входящие в группу, принимают запрос, проверяют контрольную сумму, при необходимости подготавливают данные для выходных каналов к выдаче и начинают последовательно (друг за другом) передавать по шине цепочечный (групповой) ответ, причем каждый модуль группы в процессе передачи вычисляет контрольную сумму всего цепочечного ответа.

Если какой-либо модуль обнаружил несовпадение вычисленного значения контрольной суммы со значением контрольной суммы в принятом запросе, то он не участвует в формировании группового ответа, и текущая транзакция обмена между мастером и подчиненными узлами, входящими в группу, аннулируется мастером.

Передача цепочечного (группового) ответа выполняется следующим образом:

1. Первый периферийный модуль в группе передает по шине идентификатор мастера шины (16#41) и данные своих входных каналов.
2. Второй и остальных периферийные модули группы, за исключением последнего, по очереди передают по шине данные своих входных каналов вслед за первым. Задержка передачи каждого фрагмента цепочечного пакета составляет не более 10 мкс.
3. Последний периферийный модуль, входящий в группу, передает по шине данные своих входных каналов и контрольную сумму цепочечного ответа на групповой запрос.
4. Все остальные периферийные модули, входящие в группу, проверяют собственные результаты вычисления контрольной суммы с контрольной суммой, переданной по шине последним модулем группы. Если какой-либо периферийный модуль, входящий в группу, обнаружил несоответствие переданного значения контрольной суммы с вычисленным, данный узел передает в шину признак ошибки обмена. Мастер шины, получив признак ошибки обмена, аннулирует результат обмена, увеличивая внутренний счетчик ошибок.

Если первый кадр цепочечного пакета ответа на групповой запрос не получен мастером в течение примерно 20 мкс или если весь цепочечный пакет ответа принят с ошибкой контрольной суммы, мастер шины формирует признак ошибки и увеличивает счетчик ошибок обмена. Если значение счетчика ошибок достигло значения, заданного в конфигурации мастера шины параметром **Дополнительные параметры – Допустимое кол-во ошибок** (по умолчанию – пять неудачных обменов подряд, см. п. 2.5.7.11), связь с периферийными модулями группы считается потерянной, и запускается процедура восстановления связи с исправными периферийными модулями согласно алгоритму, описанному в п. 2.5.7.5.

Если мастер шины успешно принял ответ с правильной контрольной суммой, счетчик ошибок обмена для данной группы сбрасывается, и выполняется обмен данными с приложением.

Осциллограмма одной групповой транзакции обмена данными с тремя периферийными модулями показана на рисунке бб.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						94

Следующая транзакция обмена данными реального времени будет начата по истечении интервала времени с начала предыдущей, равного значению параметра **Параметры сети FBUS – Период опроса, мс**.

Информация о настройке параметров мастера FBUS в IDE МЭК 61131-3 приведена в п. 2.5.7.11.

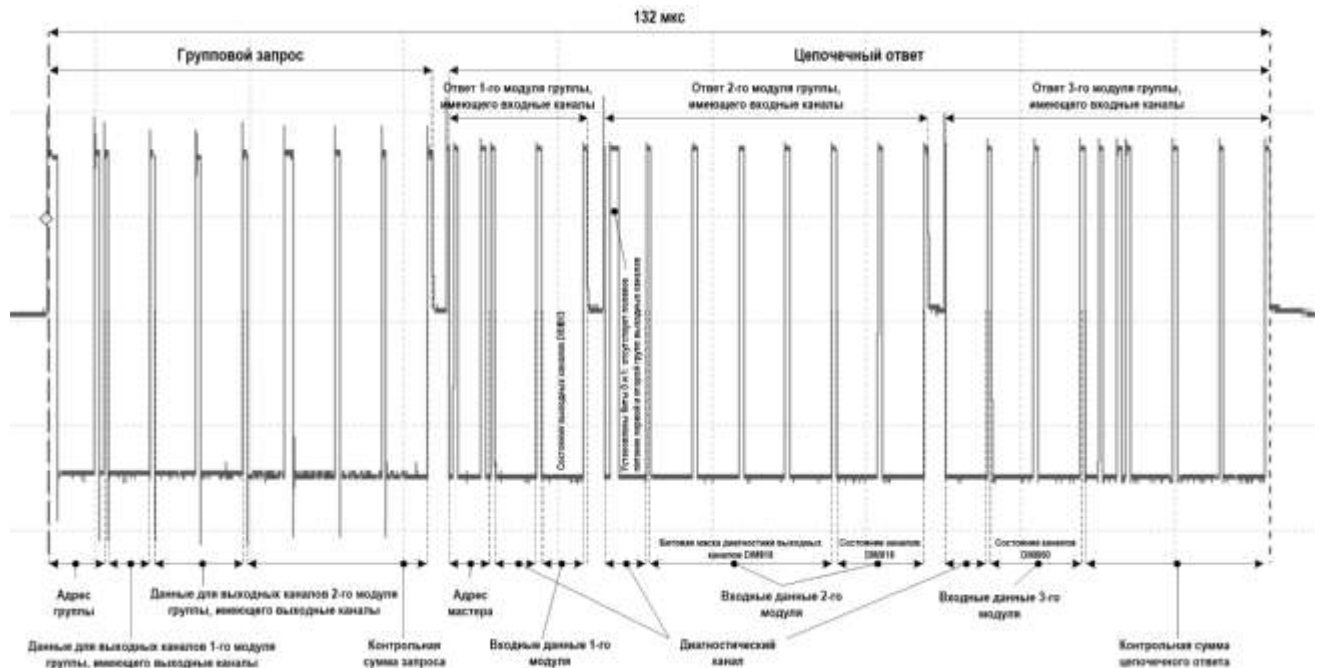


Рисунок 66 – Осциллограмма обмена с тремя периферийными модулями в групповом режиме

2.5.7.9 Индивидуальный режим обмена данными с модулями ввода-вывода

Для выбора индивидуального режима обмена параметр **Параметры сети FBUS – Режим обмена** конфигурации шины должен иметь значение *Индивидуальный*.

Если инициализация шины FBUS выполнена успешно, и состояние шины признано частично или полностью исправным, то мастер шины приступает к обмену данными с обнаруженными периферийными модулями. Если обнаружены не все модули, то, с периодом, определяемым параметром **Дополнительные параметры – Период обслуживания сети, мс** (см. п. 2.5.7.11), выполняется процедура поиска и конфигурирования согласно п. 2.5.7.5, пока не будут обнаружены и сконфигурированы все периферийные модули, определенные в конфигурации приложения УВ.

В режиме индивидуального обмена для каждого периферийного модуля, за исключением коммуникационных, имеющегося в конфигурации приложения, создается отдельная группа обмена данными.

Циклы обмена данными выполняются с периодом, определяемым параметром **Период опроса, мс** (см. п. 2.5.7.11):

1. В начале каждого цикла обмена мастер шины передает в шину запрос, содержащий идентификатор первой группы (16#80 + номер модуля, начиная с 0), которая создана для первого модуля, данные для выходных каналов и контрольную сумму.
2. Первый модуль, приняв запрос, проверяет контрольную сумму, при необходимости подготавливает данные для выходных каналов к выдаче и передает в шину ответное сообщение, содержащее идентификатор мастера FBUS (41h), данные всех своих входных каналов и контрольную суммы длиной четыре байта.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инд. № дубл.
Инд. № подл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						95

3. Мастер шины, получив ответ первого модуля (первой группы), проверяет контрольную сумму и, в случае корректности, сбрасывает счетчик ошибок данной группы. Далее таким же образом выполняется обмен с остальными модулями.
4. Если какой-либо модуль не ответил в течение около 20 мкс или ответил с ошибкой контрольной суммы, мастер шины формирует признак ошибки и увеличивает счетчик ошибок соответствующей группы, после чего передает групповой запрос следующему модулю. Если значение счетчика ошибок какой-либо группы достигло значения, заданного в конфигурации мастера шины параметром **Дополнительные параметры – Допустимое кол-во ошибок** (по умолчанию – пять неудачных обменов подряд), связь с соответствующим модулем считается утраченной.

Осциллограмма одного цикла обмена данными с тремя модулями ввода-вывода в индивидуальном режиме показана на рисунке 67.

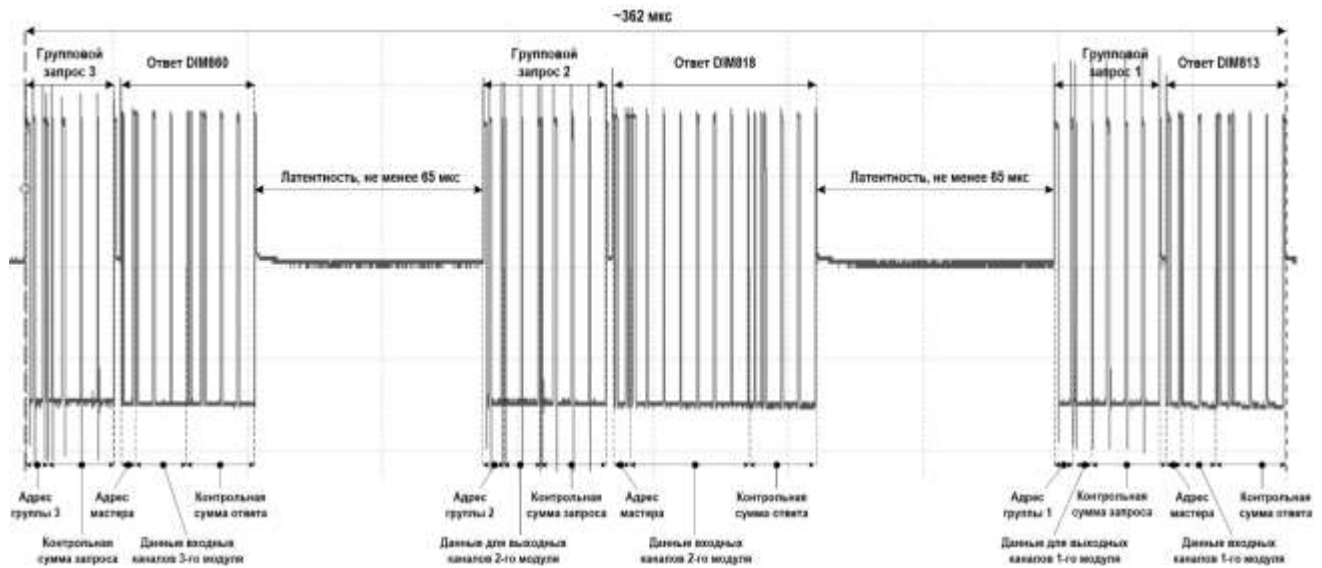


Рисунок 67 – Осциллограмма обмена с периферийными модулями в индивидуальном режиме

При использовании индивидуального режима пропускная способность шины значительно меньше, чем в групповом режиме, кроме того, мастер шины потребляет больше вычислительных ресурсов, особенно при работе через удаленные адаптеры FBUS.

Однако в индивидуальном режиме в случае отказа одного или нескольких периферийных модулей при переходе шины в частично исправное состояние не тратится время на переконфигурирование оставшихся исправных периферийных модулей, т.е. обмен данными реального времени с исправными модулями продолжается без перерыва.

2.5.7.10 Обработка нештатных ситуаций

Если в процессе инициализации или после выполнения процедуры восстановления связи шины ее состояние определено как *полностью* или *частично исправное*, мастер шины будет выполнять обмен данными реального времени с обнаруженными периферийными модулями в режиме, заданном в конфигурации приложения.

В *неисправном* состоянии информационный обмен данными реального времени с периферийными модулями не выполняется.

При *частично исправном* или *неисправном* состоянии шины мастер шины периодически выполняет процедуру проверки сетевой конфигурации и восстановления связи с неисправными модулями, описанную в п. 2.5.7.5.

Инв. № подл.	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
	Подп. и дата
Инв. № подл.	Подп. и дата
	Инв. № дубл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						96

При *частично исправном* состоянии шины обмен данными реального времени с ранее обнаруженными исправными периферийными модулями не прекращается.

В случае обнаружения изменений фактической аппаратной конфигурации шины, например, при замене неисправного периферийного модуля на исправный, повторно запускается процедура этапа 2 согласно п. 2.5.7.5, и состояние шины переопределяется по результатам ее выполнения.

Если в процессе информационного обмена данными реального времени с периферийными модулями одна или несколько операций группового обмена подряд завершились неудачно, мастер прекращает обмен данными с модулями данной группы и запускает процедуру проверки сетевой конфигурации и восстановления связи, описанную в п. 2.5.7.5. Данная процедура выполняется только для модулей, с которыми утрачена связь, при этом количество неудачных операций группового обмена подряд, при обнаружении которого запускается процедура, устанавливается параметром **Дополнительные параметры – Допустимое кол-во ошибок** (см. п. 2.5.7.11).

2.5.7.11 Конфигурация шины FBUS в IDE МЭК 61131-3

Конфигурация шины FBUS в приложении IDE МЭК 61131-3 состоит из набора параметров сервиса ввода-вывода, списка элементов, описывающих периферийные модули, которые должны быть подключены к шине для работы приложения, а также индивидуальных параметров периферийных модулей, подлежащих записи в модули при инициализации шины.

Кроме того, в конфигурацию шины входят каналы ввода и вывода, предназначенные для взаимодействия приложения с сервисом и модулями ввода-вывода и размещаемые компилятором во входном и выходном образе процесса.

Редактор конфигурации шины FBUS в IDE МЭК 61131-3 (устройство типа *Мастер FBUS*) показан на рисунке 68.

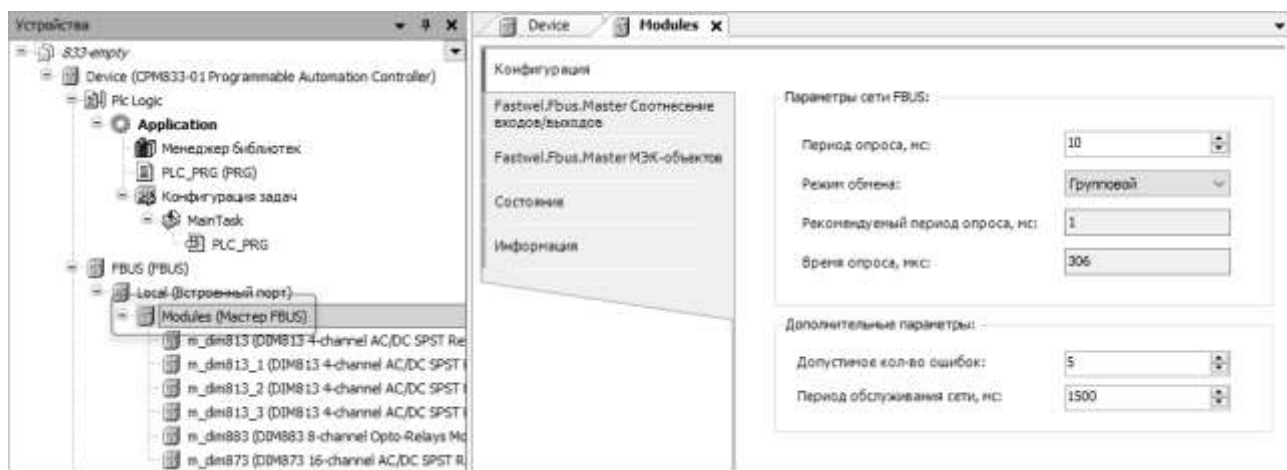


Рисунок 68 – Параметры мастера шины FBUS в конфигурации приложения

Для выбора группового режима обмена с модулями ввода-вывода (см. п. 2.5.7.8) параметр **Режим обмена** должен иметь значение *Групповой*.

Для выбора индивидуального режима обмена с модулями ввода-вывода (см. п. 2.5.7.9) параметр **Режим обмена** должен иметь значение *Индивидуальный*.

Параметр **Период опроса, мс** определяет значение периода, с которым мастер обменивается данными с модулями ввода-вывода.

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						97

Поле **Рекомендуемый период опроса, мс** содержит оптимальное значение периода информационного обмена с модулями ввода-вывода для текущей конфигурации модулей ввода-вывода.

Поле **Время опроса, мкс** содержит максимальное расчетное значение длительности одной транзакции обмена данными со всеми модулями ввода-вывода в микросекундах при выбранном режиме обмена с учетом латентности порта мастера шины FBUS.

Параметр **Дополнительные параметры – Допустимое кол-во ошибок** определяет количество ошибок обмена данными реального времени подряд, по достижении которого шина переводится в частично исправное или неисправное состояние, и запускается процедура восстановления связи с периферийными модуля согласно п. 2.5.7.5.

Параметр **Дополнительные параметры – Период обслуживания сети, мс** определяет период, с которым выполняется процедура восстановления связи с неисправными или отсутствующими модулями согласно п. 2.5.7.5, когда шина находится в частично исправном или неисправном состоянии.

При использовании режима индивидуального обмена пропускная способность шины существенно ухудшается за счет появления пауз между запросами мастера шины к отдельным модулям, а также за счет передачи в ответе каждого модуля дополнительных пяти байт (идентификатора мастера шины и поля контрольной суммы). Длительность паузы между обменами для локального порта FBUS отображается на вкладках редактора *FBUS – (Встроенный порт)* и *FBUS – (Удаленный TCP-порт)* в виде параметра **Латентность, мкс**, как показано на рисунке 69.

Латентность удаленного порта FBUS может быть скорректирована в зависимости от реальной максимальной задержки между запросами к удаленному адаптеру FBUS, а латентность локального порта FBUS имеет фиксированное значение. Данный параметр предназначен для автоматического вычисления параметров **Рекомендуемый период опроса, мс** и **Время опроса, мкс**, отображаемых на вкладке редактора параметров сервиса, показанных на рисунке 68, в зависимости от количества и состава модулей ввода-вывода в конфигурации ПЛК.

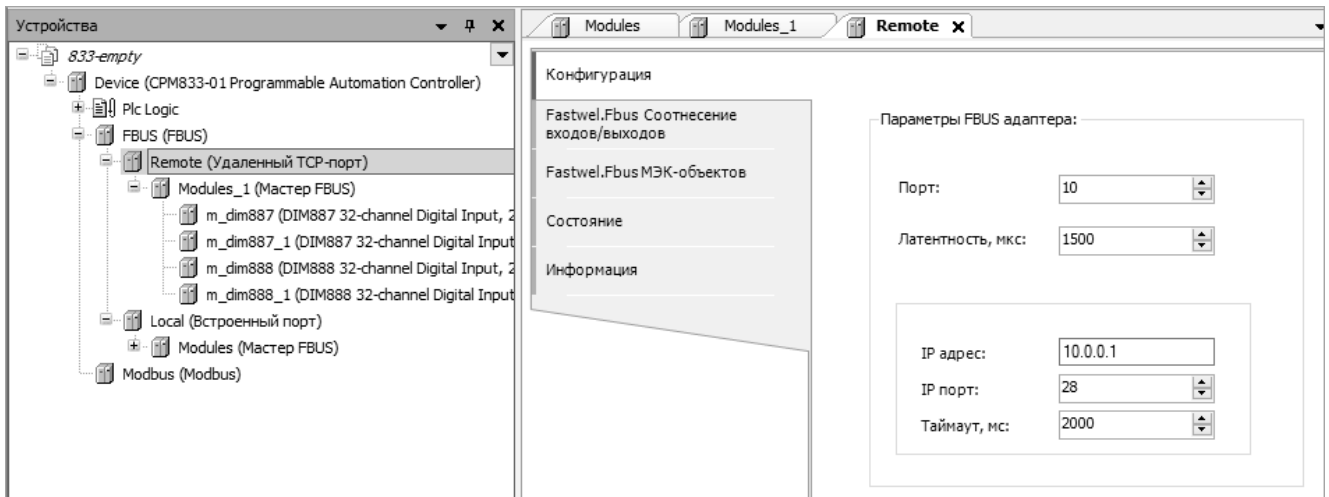


Рисунок 69 – Параметры удаленного порта FBUS

Для удаленного адаптера FBUS на вкладке редактора параметров порта FBUS (*Удаленный TCP-порт*) должны быть настроены следующие параметры:

1. **IP адрес и IP порт** – IP-адрес и IP-порт для доступа к удаленному адаптеру FBUS по сети Ethernet. Значения данных параметров должны соответствовать настройкам NIM745-01, установленным для него при конфигурировании через встроенный

Инв. № подл.	Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
--------------	-------------	--------------	--------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИМЕС.421459.167РЭ

Лист

98

веб-сервер. Более подробная информация о конфигурировании NIM745-01 приведена в эксплуатационной документации на модуль NIM745-01.

2. Параметр **Таймаут, мс** предназначен для установки значения интервала времени, в течение которого мастер шины будет ожидать ответ на очередной запрос к модулю ввода-вывода, подключенному к данному удаленному адаптеру FBUS. Обмен данными с периферийными модулями, подключенными к разным портам шины FBUS, осуществляется в разных потоках исполнения операционной системы УВ, поэтому таймауты взаимодействия через один порт не влияют на обмен данными через остальные порты FBUS.
3. Параметр **Порт** содержит номер (10 или 11), при помощи которого производится идентификация удаленного адаптера FBUS и его соотнесение с сетевым интерфейсом УВ. Информация о соотнесении удаленных адаптеров FBUS с сетевыми интерфейсами УВ приведена в п. 2.5.6.6.

Информация о создании конфигурации периферийных модулей приведена в п. 3.10.6.

2.5.7.12 Диагностика

Сервис ввода-вывода СПО УВ, реализующий функции мастера протокола FBUS и обслуживающий обмен данными с периферийными модулями через локальные и удаленные адаптеры FBUS, содержит специальные диагностические каналы, предназначенные для проверки наличия связи и обмена данными с модулями ввода-вывода в исполняемом коде приложения, загруженного в УВ.

Локальный адаптер и удаленный адаптер шины FBUS, представленные в конфигурации приложения элементами *Встроенный порт* и *Удаленный TCP-порт* соответственно, имеют канал *Состояние* во входном образе процесса, показанный на рисунке 70. Данный канал может принимать значение 0 (*Disconnected*), если при работе среды исполнения отсутствует связь с портом, и 1 (*Connected*) – если связь с портом установлена.

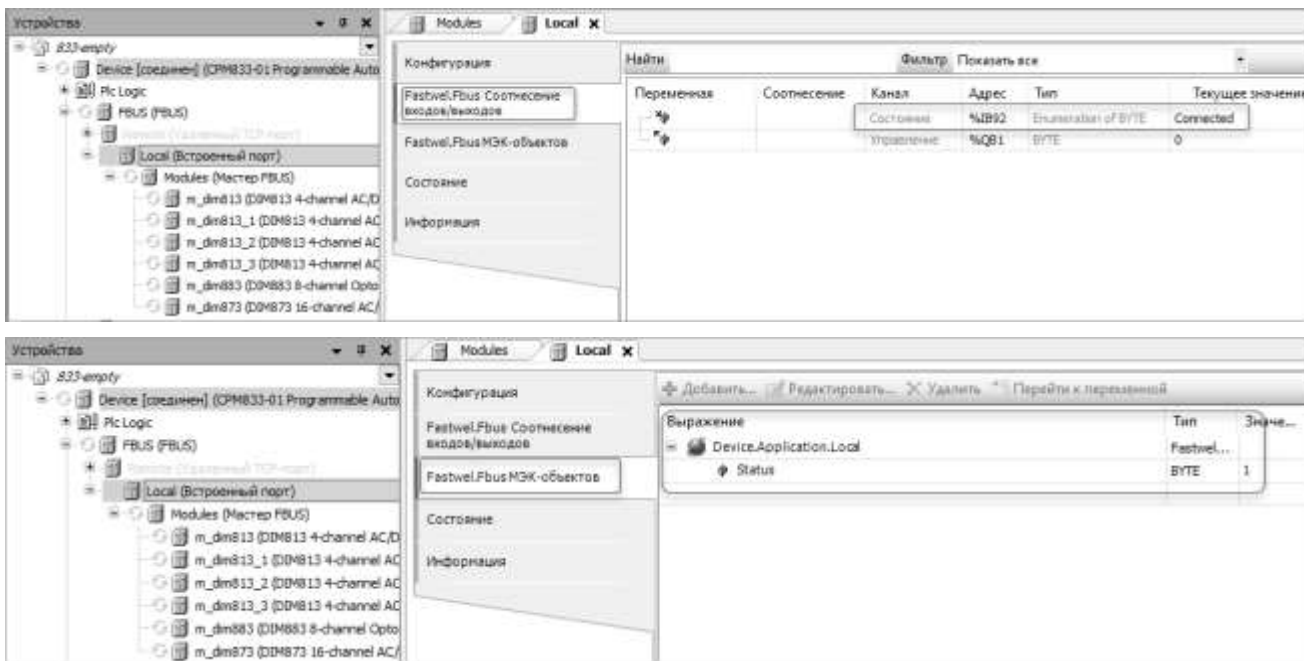


Рисунок 70 – Диагностические каналы выбранного порта шины FBUS в образе процесса

Для данного канала каждого порта FBUS во входном образе процесса также автоматически создается переменная типа `FastwelFbusIO.FBUS_PORT_DATA`, которая

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

позволяет не использовать явное соотнесение переменных приложения с адресом канала *Состояние*.

Выходной канал *Управление* порта FBUS не используется в текущей версии среды исполнения.

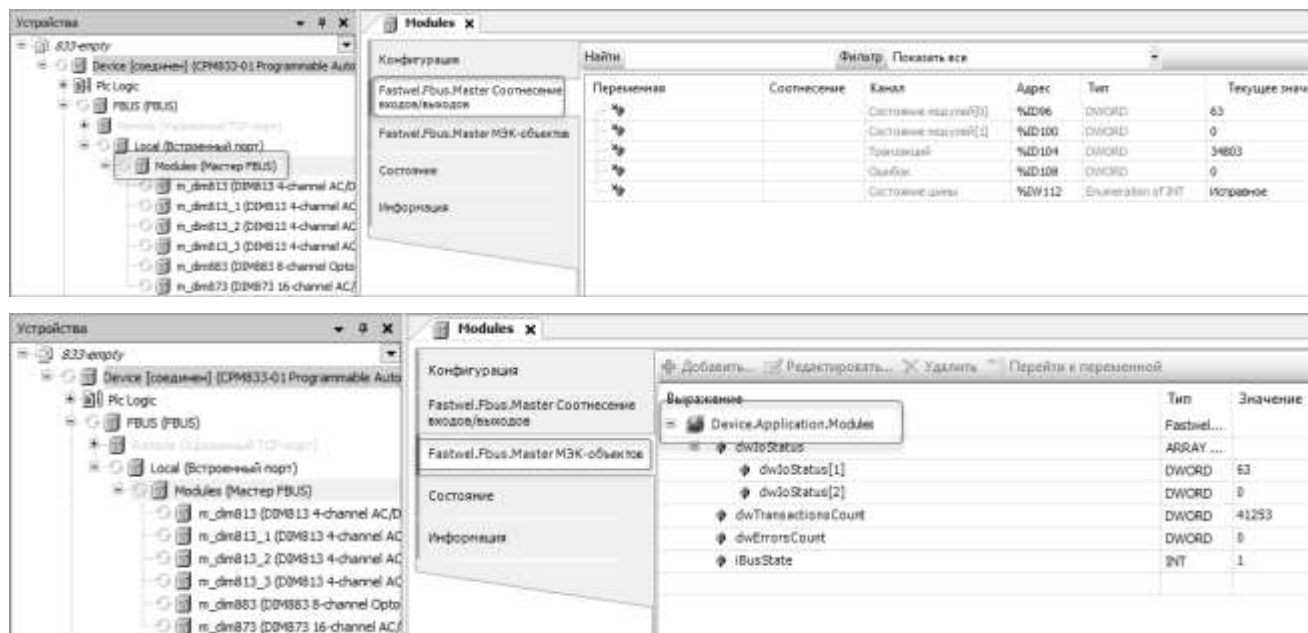


Рисунок 71 – Диагностические каналы выбранного мастера шины FBUS в образе процесса

Элемент конфигурации (*Мастер FBUS*), к которому добавляются описания периферийных модулей, имеет набор входных диагностических каналов, показанный на рисунке 71. Данный набор каналов представлен типом данных *FBUS_FIAGNOSTICS* в библиотеке *FastwelFbusIO*, входящей в состав *Fastwel PLC Application Toolkit*:

```

TYPE FBUS_DIAGNOSTICS :
STRUCT
  // Битовая маска состояния 64-х модулей
  dwIoStatus : ARRAY [1..2] OF DWORD;
  // Количество транзакций ввода-вывода
  dwTransactionsCount : DWORD;
  // Количество ошибок ввода-вывода
  dwErrorsCount : DWORD;
  // Состояние шины:
  // 0 -- неопределенное
  // 1 -- исправное
  // 2 -- частично исправное
  // 3 -- неисправное
  iBusState : INT;
END_STRUCT
END_TYPE
  
```

Канал *dwIoStatus* (*Состояние модулей[0]* и *Состояние модулей[1]*) во время работы УВ содержит битовую маску состояния 64-х периферийных модулей, подключенных к шине FBUS. Логическая единица в битовом поле маски с номером *n*, где *n* принимает значения от 0 до 63, свидетельствует о том, что модуль с соответствующим номером *n*, описание которого имеется в конфигурации приложения, обнаружен, сконфигурирован и отвечает на запросы мастера.

Канал *dwTransactionsCount* (*Транзакций*) содержит количество операций группового обмена данными с набором модулей ввода-вывода, определенным в конфигурации приложения для данной шины FBUS.

Ивл. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Канал *dwErrorsCount* (*Ошибок*) содержит количество ошибок группового обмена с набором модулей ввода-вывода, определенным в конфигурации приложения для данной шины FBUS.

При работе с коммуникационными модулями (NIM741, NIM841, NIM742 и NIM842), представленными в конфигурации приложения элементами *NIM741/NIM841 RS-485 1xUART Stream Module* и *NIM742/NIM842 RS-232 1xUART Stream Module*, значения на каналах *dwTransactionsCount* и *dwErrorsCount* не изменяются. Это связано с тем, что для реализации последовательных портов на основе данных модулей используются индивидуальные запросы чтения и записи входных и выходных данных, формируемые специальным программным сервисом, обслуживающим коммуникационные порты на шинах FBUS.

Более подробная информация об элементах *NIM741 RS-485 1xUART Stream Module* и *NIM742 RS-232 1xUART Stream Module* приведена в документе *ИМЕС.00300-03 33 01 Модули Fastwel I/O. Руководство программиста*. Информация об элементах *NIM841 RS-485 1xUART Stream Module* и *NIM842 RS-232 1xUART Stream Module* приведена в документе *ИМЕС.421459.252PЭ1*.

Канал *iBusState* (*Состояние шины*) содержит код текущего состояния данной шины FBUS (см. п. 2.5.7.5): 0 – неопределенное; 1 – исправное; 2 – частично исправное; 3 – неисправное.

Например, если в конфигурацию шины FBUS, обслуживаемую через некоторый, локальный или удаленный, адаптер, добавлены описания 34-х модулей, то в случае нахождения шины в полностью исправном состоянии *iBusState = 1*, *dwIOStatus[0] = 16#FFFF_FFFF*, а *dwIOStatus[1]=16#0000_0003*. Если в процессе работы ПЛК утрачена связь с модулями 12 и 32, начиная с 0, то *iBusState = 2*, *dwIOStatus[0] = 16#FFFF_7FFF*, а *dwIOStatus[1]=16#0000_0002*.

Значения диагностических каналов шины FBUS обновляются средой исполнения приложений с периодом, определяемым параметром **Дополнительные параметры – Период обслуживания сети, мс** в конфигурации мастера.

В библиотеке *FastwelFbusIO* имеется функциональный блок *FBUS_CHECKER*, обеспечивающий возможность контроля состояния шины FBUS в приложении при соотнесении с диагностическими каналами соответствующих порта и шины FBUS.

Блок *FBUS_CHECKER* имеет следующий интерфейс:

```

FUNCTION_BLOCK FBUS_CHECKER
VAR_INPUT
    // Ожидаемое количество модулей на шине
    ModulesCount : INT;
    // Период контроля состояния
    dwCheckPeriod : TIME := T#1000MS;
    // Статус порта FBUS: =0 -- не соединен; =1 -- соединен
    PortStatus : BYTE;
    // Состояние шины
    BusInfo : FBUS_DIAGNOSTICS;
END_VAR
VAR_OUTPUT
    // Признаки наличия связи с модулями от 1 до 64
    bModulesStatus : ARRAY [1..FBUS_MAX_MODULES] OF BOOL;
    // Количество транзакций
    dwCyclesCount : DWORD;
    // Количество ошибок
    dwErrorsCount : DWORD;
    // Время пребывания в последнем установленном статусе iBusStatus
    dwTimeInLastStatus : TIME;
    // Количество изменений статуса iBusStatus
    dwStatusChangesCount : DWORD;
    // Общий статус: 0 -- неопределенный; -1 -- неисправность; 1 -- возможность работы
    iBusStatus : INT;
END_VAR
    
```

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Блок принимает ожидаемое, согласно конфигурации приложения УВ, количество периферийных модулей *ModulesCount*, обслуживаемых портом мастера шины FBUS, чей статус передается во входной переменной *PortStatus*, а состояние шины – в *BusInfo*.

Входная переменная *dwCheckPeriod* задает период проверки состояния порта, шины и периферийных модулей, которые должны быть подключены к шине согласно конфигурации приложения, загруженного к УВ. Значение данного параметра не должно быть менее значения периода, с которым выполняется процедура восстановления связи с неисправными или отсутствующими модулями, определяемого параметром **Дополнительные параметры – Период обслуживания сети, мс** (см. п. 2.5.7.11).

Выходная переменная *iBusStatus* содержит статус шины FBUS, обслуживаемый заданным портом мастера шины, и принимает три значения:

–1 – обмен данными реального времени с периферийными модулями и взаимодействие с коммуникационными модулями невозможны;

0 – статус шины, обслуживаемой данным портом, пока не определен;

1 – возможны обмен данными реального времени хотя бы с некоторыми периферийными модулями и взаимодействие хотя бы с некоторыми коммуникационными модулями.

Выходная переменная *dwCyclesCount* содержит количество транзакций обмена данными реального времени по шине.

Выходная переменная *dwErrorsCount* содержит количество транзакций обмена данными реального времени по шине, завершившихся ошибкой.

Выходной массив *bModulesStatus*, состоящий из 64-х элементов типа BOOL, содержит признаки наличия связи с периферийными модулями, определенными в конфигурации приложения в позициях, соответствующих номерам элементов массива.

Пример:

```
PROGRAM PLC_PRG
VAR
  // Признак однократного получения информации о количестве модулей в конфигурации
  bDone : BOOL;
  // Экземпляр блока диагностики шины
  localBusDiag : FastwelfbusIo.FBUS_CHECKER;
  // Ожидаемое количество модулей по конфигурации приложения, подключенных к шине Modules,
  // обслуживаемой локальным портом с именем Local в дереве проекта (см. рисунок 71).
  localPortExpectedModulesCount : DINT;
END_VAR
IF NOT bDone THEN
  // однократно определяем ожидаемое количество модулей для нулевого (первого)
  // локального порта
  localPortExpectedModulesCount := FastwelfbusIo.fbusConfigGetPortInfo(0,
    FastwelfbusIo.FBUSPortType.Local,
    0);
  // внутри этого IF больше не зайдём, потому что это не требуется
  bDone := TRUE;
END_IF
IF localPortExpectedModulesCount > 0 THEN
  // если в конфигурации приложения для локального порта Local есть модули, добавленные
  // в конфигурацию шины Modules, то вызываем экземпляр блока диагностики с периодом 1 с
  localBusDiag (ModulesCount := DINT_TO_INT(localPortExpectedModulesCount),
    dwCheckPeriod := T#1000MS,
    PortStatus := Local.Status,
    BusInfo := Modules );
END_IF
```

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ИМЕС.421459.167РЭ				Лист
									102
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					Формат А4

2.5.7.13 Индикация

В составе УВ СРМ833 имеется два двухцветных светодиодных индикатора "I/O1" и "I/O2", предназначенных для отображения состояния двух локальных и двух удаленных шин FBUS, обслуживаемых сервисом ввода-вывода данного УВ.

Индикатор "I/O1" отображает состояние локальной шины FBUS1 и удаленной шины с идентификатором 0 (далее – RFBUS1) в соответствии с таблицей 14. Таким же образом индикатор "I/O2" отображает состояние локальной шины FBUS2 и удаленной шины с идентификатором 1 (далее – RFBUS2).

Все периферийные и большинство вспомогательных модулей имеют в своем составе индикатор "I/O", который светится непрерывно зеленым цветом при наличии пакетов, передаваемых по шине FBUS.

Индикатор "I/O" периферийных и вспомогательных модулей не светится при отсутствии пакетов, передаваемых по шине FBUS, при этом у вспомогательных модулей выключение индикаторов происходит через 2 и более секунд с момента передачи по шине последнего пакета.

Каждый периферийный модуль имеет в своем составе индикатор "С/Е", который светится непрерывно зеленым цветом, если модуль хотя бы раз был успешно сконфигурирован с сохранением параметров в энергонезависимой памяти.

Таблица 14 – Индикация состояния шин FBUS1 и RFBUS1 индикатором "I/O1"

Цвет	Длительность	Описание
Выключен	Непрерывно	В конфигурации локальной шины FBUS1 и удаленной шины RFBUS1 нет периферийных модулей или УВ функционирует в режиме с исходными заводскими настройками (см. п. 2.5.2.2) или в безопасном режиме (см. п. 2.5.2.4). Обмен данными реального времени с периферийными модулями не выполняется, даже если они фактически подключены к локальной шине FBUS1 и/или RFBUS1 данного УВ.
Желтый	Непрерывно	После перезапуска УВ. При выключенных "RUN" и "APP" – выполняется обновление микропрограмм периферийных модулей, подключенных к локальной шине FBUS1 или к удаленной шине RFBUS1. При одновременном свечении желтым "RUN", "APP" и "USR" – выполняется обновление системного ПО УВ. При одновременном свечении желтым "RUN" – выполняется развертывание приложения и конфигурации.
Зеленый	Непрерывно	Все периферийные модули локальной шины FBUS1 и удаленной шины RFBUS1, перечисленные в конфигурации приложения, найдены, сконфигурированы и участвуют в обмене данными реального времени.
	Прерывисто	Все периферийные модули локальной шины FBUS1 и удаленной шины RFBUS1, перечисленные в конфигурации приложения, найдены, сконфигурированы и участвуют в обмене данными реального времени. Период опроса модулей по шине FBUS1 или RFBUS1 превышает значение, заданное в конфигурации приложения.
Красный	Непрерывно	Шина FBUS1 или RFBUS1 находится в неисправном состоянии (см. п. 2.5.7.5), т.е. нет связи ни с одним периферийным модулем из всех имеющихся в конфигурации приложения для шины FBUS1 или RFBUS1. Обмен данными реального времени по шине в неисправном состоянии не выполняется.
	Прерывисто	В проекте IDE МЭК 61131-3 приложения, загруженного в УВ, отключен элемент конфигурации типа <i>Мастер FBUS</i> для локальной шины FBUS1 или удаленной шины RFBUS1.
Зеленый-Красный	Прерывисто	Частично исправное состояние локальной шины FBUS1 или удаленной шины RFBUS1 (см. п. 2.5.7.5). В безопасном режиме: в конфигурации приложения, функционировавшего в УВ до перехода в безопасный режим, имеются коммуникационные модули.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						103

2.5.7.14 Получение информации о подключенных периферийных модулях

Для получения информации о периферийных модулях, подключенных к портам FBUS, обслуживаемых данным УВ, следует воспользоваться командой *fiolist* оболочки ПЛК в веб-конфигураторе (см. п. 2.5.6.16) или на вкладке устройства, соответствующего УВ в IDE МЭК 61131-3, показанной на рисунке 74.

При успешном выполнении команды выводится следующая информация:

- общее количество обнаруженных периферийных модулей;
- для каждого модуля: номер позиции на шине, начиная с 1, заводской номер (*SerN*), версия микропрограммы (*Firmware version*), уникальный код типа модуля (*Code*).

Для получения информации о периферийных модулях, подключенных к удаленному порту шины FBUS, в УВ предварительно должно быть загружено приложение, в конфигурации которого имеется описание, как минимум, одного удаленного порта шины FBUS в виде элементов (*Удаленный TCP-порт*).

Кроме того, если к сети, в которой находится удаленный порт FBUS, подключен порт сетевого интерфейса УВ, отличный от LAN1, то в веб-конфигураторе УВ следует выбрать IP-адрес требуемого сетевого интерфейса на странице **Удаленный FBUS** для параметра **Порт FBUS *k* Локальный IP**, где *k* равно 10 или 11 и совпадает со значением **Параметры FBUS адаптера – Порт** в конфигурации шины FBUS приложения.

Например, если удаленный адаптер шины FBUS имеет IP-адрес 10.0.0.1 и подключен к сети, к которой также подключен порт LAN3 УВ CPM833, то для параметров удаленного порта FBUS в приложении, показанных на рисунке 72, следует установить соотношение удаленного порта FBUS на странице **Удаленный FBUS**, как показано на рисунке 73.

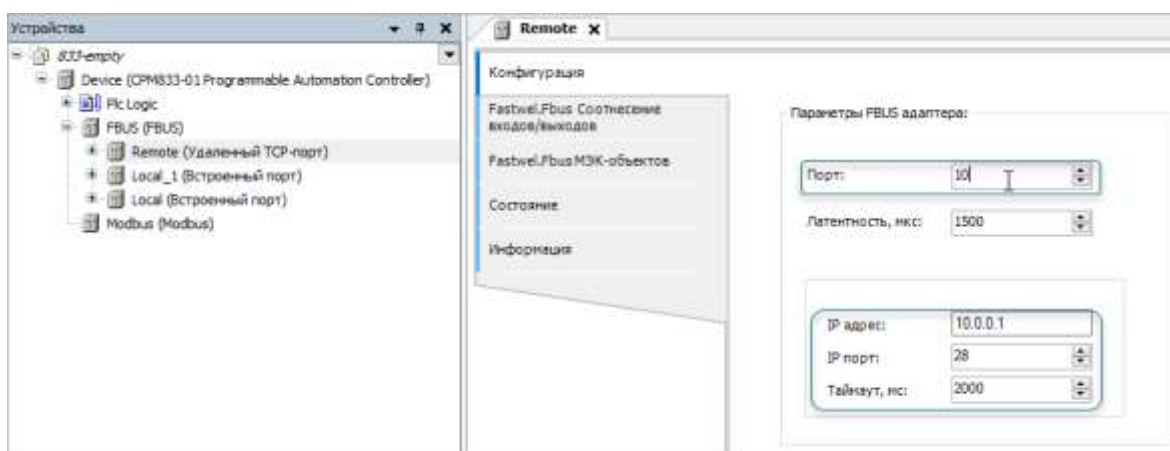


Рисунок 72 – Параметры удаленного порта FBUS в приложении УВ

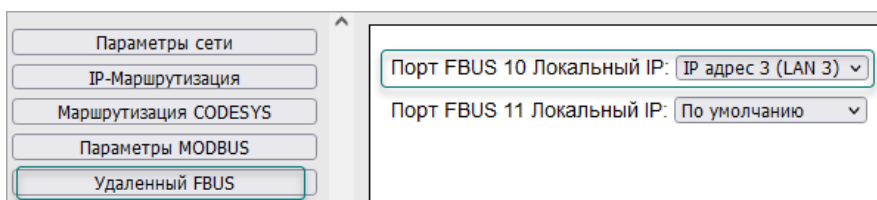


Рисунок 73 – Соотнесение удаленного порта FBUS с сетевым интерфейсом УВ

Команде *fiolist* оболочки ПЛК следует передать номер (начиная с 1) элемента (*Удаленный TCP-порт*), для которого требуется запросить список подключенных периферийных модулей.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						104

Для получения информации обо всех портах шины FBUS, имеющихся в конфигурации приложения и обслуживаемых данным УВ, и их номерах следует выполнить команду *fioinfo* оболочки ПЛК.

В ответ на данную команду сначала выводится информация о максимальном количестве шин FBUS, поддерживаемых данным УВ:

```
FBUS service supports <max> instances
```

где *<max>* максимальное количество шин FBUS, которое может быть в конфигурации приложения для данного УВ.

Затем выводится информация о состоянии всех поддерживаемых шин FBUS.

Для шин FBUS, имеющихся в конфигурации приложения, информация о состоянии выводится в следующем формате:

```
FBUS<n>: <local|remote> [port=<k>] features=(...) state=(ok|error)
```

где:

<n> – порядковый номер шины, начиная с 0;

<local|remote> – тип порта: *local* – локальный, *remote* – удаленный;

<k> – номер порта, начиная с 0, при этом для локальных адаптеров используются номера с 0 до 9, а для удаленных – от 10 и более;

features – маска статуса порта: *configured* – получена корректная конфигурация порта из загруженного приложения, *linked* – подготовлен обмен данными реального времени с модулями ввода-вывода; *opened* – порт открыт; *connected* – через порт возможно взаимодействие с периферийными модулями;

state – состояние шины FBUS, обслуживаемой данным портом: *ok* – норма, *error* – ошибка.

Пример выполнения команды *fioinfo* для конфигурации сервиса ввода-вывода, представленной на рисунке 72:

```
=>fioinfo
```

```
=>FBUS service supports 5 instances:
```

```
FBUS0: local [port=0] features=(configured,linked,opened,connected) state=(ok)
```

```
FBUS1: local [port=1] features=(configured,linked,opened,connected) state=(undefined)
```

```
FBUS2: remote [port=10] features=(configured,linked,opened,connected) state=(undefined)
```

```
FBUS3: not configured.
```

```
FBUS4: not configured.
```

Если конфигурация удаленного адаптера FBUS отсутствует в приложении УВ, или если УВ функционирует без приложения (в безопасном или заводском режиме), то для просмотра информации о периферийных модулях, подключенных к удаленному адаптеру FBUS, может быть использована команда *fiolistremote*:

```
fiolistremote <ip-addr>[:<port>] [<if>]
```

где:

<ip-addr> – IP-адрес удаленного адаптера FBUS;

<port > – номер порта TCP удаленного адаптера FBUS, если параметр не задан, то используется порт по умолчанию 28;

<if> – имя сетевого интерфейса, через который должна быть выполнена команда, например, *lan2*. Если параметр не задан, используется интерфейс, в таблице маршрутизации которого найден маршрут к заданному IP-адресу.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
											105

Например:

=>fiolistremote 10.0.0.1:28 lan3

Remote device(10.0.0.1:28) scanned, 9 modules detected.

```

1: DIM712 SerN(712.2172 2015/06) Firmware version(2.4) Code(2016547632)
2: NIM741 SerN(741.7683 2021.Q3) Firmware version(2.10) Code(1992128060)
3: DIM712 SerN(712.5556 2022.Q4) Firmware version(2.4) Code(2016547632)
4: DIM712 SerN(712.5558 2022.Q4) Firmware version(2.4) Code(2016547632)
5: DIM712 SerN(712.5557 2022.Q4) Firmware version(2.4) Code(2016547632)
6: DIM712 SerN(712.5559 2022.Q4) Firmware version(2.4) Code(2016547632)
7: DIM713 SerN(713.0176 2006/05) Firmware version(2.10) Code(2016547633)
8: DIM713 SerN(713.0085 2006/05) Firmware version(2.10) Code(2016547633)
9: DIM713 SerN(713.1715 2011/08) Firmware version(2.10) Code(2016547633)
    
```

На рисунке 74 показаны результаты выполнения команды *fiolist* для трех портов шины FBUS, определенных в конфигурации приложения, представленной на рисунке 72.

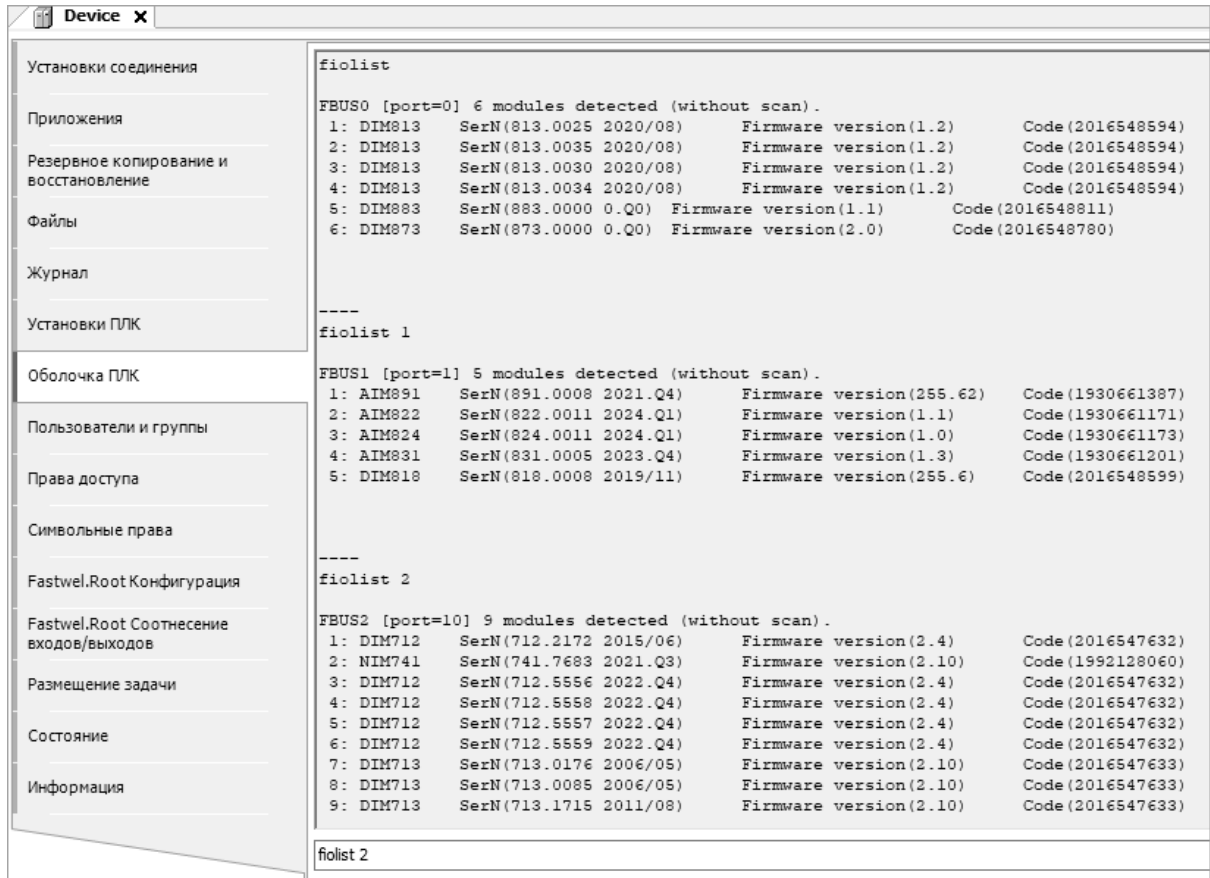


Рисунок 74 – Получение информации о периферийных модулях на трех шинах FBUS в IDE МЭК 61131-3

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						106

2.5.8 Принцип работы периферийных модулей

2.5.8.1 Общие сведения

Периферийные модули Fastwel I/O-2R реализованы с использованием общих конструктивно-технических принципов в пластиковых корпусах из полиамида.

Внешний вид периферийных модулей показаны на рисунке 8. Габаритно-присоединительные размеры периферийных модулей двух типоразмеров показаны на рисунке 75 и рисунке 76.

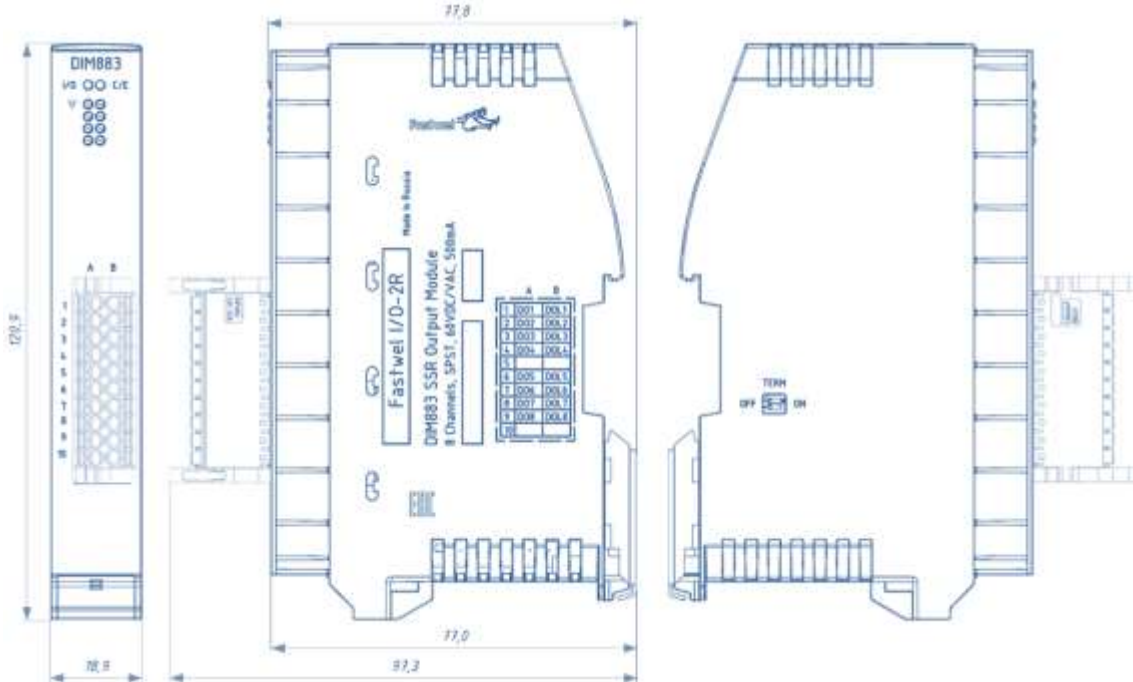


Рисунок 75 – Габаритно-присоединительные размеры периферийных модулей глубиной 77 мм

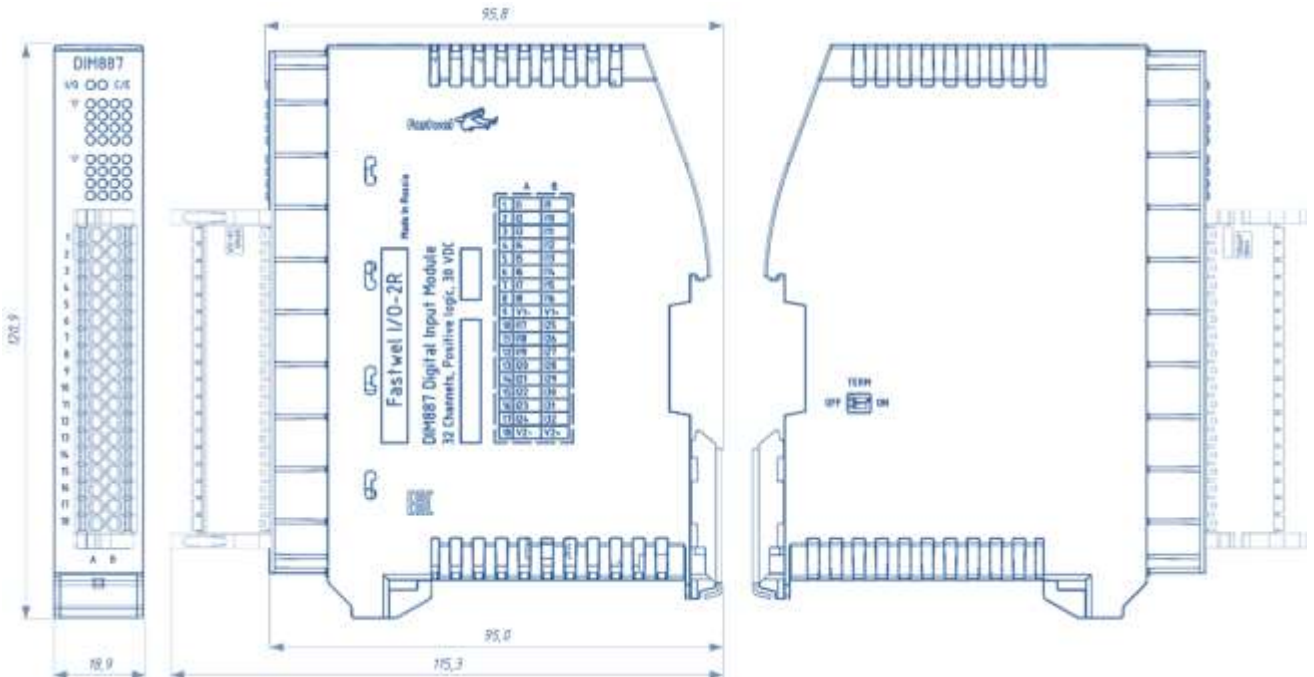


Рисунок 76 – Габаритно-присоединительные размеры периферийных модулей глубиной 95 мм

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИМЕС.421459.167РЭ

Лист

107

Местоположение основных элементов конструкции периферийного модуля показано на рисунке 77.

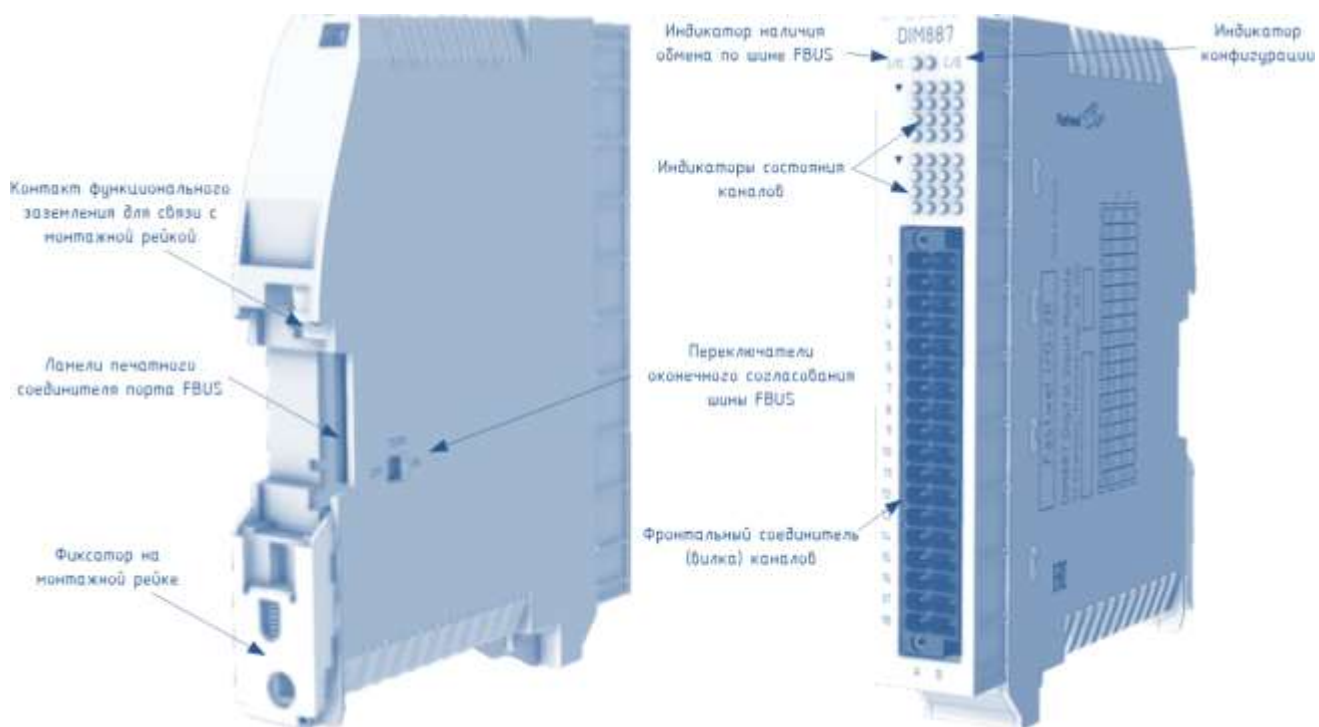


Рисунок 77 – Основные элементы конструкции периферийного модуля Fastwel I/O-2

Модули устанавливаются на монтажную рейку ТН35-7,5 по ГОСТ ИЕС 60715 с креплением фиксаторами (см. рисунок 77) и с присоединением к межмодульной шине, образованной присоединенными друг к другу 8-контактными соединителями, входящими в комплект поставки базового исполнения каждого модуля, как показано на рисунке 4.

Модули снабжены контактом функционального заземления, с которым соединены цепи защиты и фильтрации помех в составе модуля.

Переключатель "TERM" (см. п. 2.3.3) предназначен для оконечного согласования шины и обеспечения фиксированных потенциалов на линиях передачи данных шины, как показано на рисунке 63.

Упрощенная структурная схема периферийного модуля представлена на рисунке 78.

Электрическое питание периферийного модуля осуществляется напряжением плюс (5,00 ± 0,25) В постоянного тока через порт цифрового питания в составе порта шины FBUS.

Периферийные модули содержат 32-разрядный микроконтроллер, в котором выполняется микропрограмма, реализующая стек подчиненного узла протокола FBUS, а также общесистемные и специфические функции каждого модуля.

Узел индикации в составе модулей подключен непосредственно к микроконтроллеру и содержит общесистемные индикаторы "I/O" и "С/Е" (см. п. 2.5.8.3) и индикаторы состояния отдельных каналов.

Тракт ввода-вывода гальванически изолирован от микроконтроллера, узла индикации и цепей порта шины FBUS и содержит цепи ввода, нормализации или усиления/вывода сигналов, а также цепи защиты и фильтрации помех.

Электрическое питание цепей датчиков и исполнительных устройств, подключаемых к некоторым типам периферийных модулей, осуществляется через отдельные порты полевого питания напряжением от 20,4 до 28,8 В постоянного тока, выведенные на фронтальный

Инв. № подл.	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Инв. № инв.	Взам. инв. №
	Подп. и дата
Инв. № подл.	Изм.
	Лист

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИМЕС.421459.167РЭ

Лист

108

соединитель модуля. Порты полевого питания гальванически изолированы от порта цифрового питания и от контакта связи с монтажной рейкой.

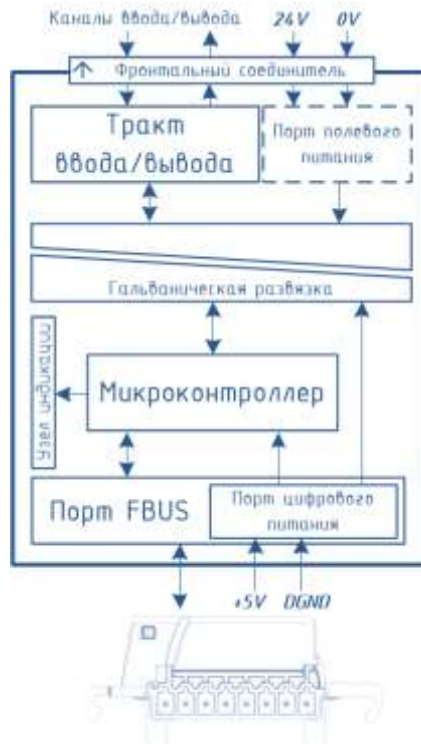


Рисунок 78 – Структурная схема периферийного модуля Fastwel I/O-2

Полный диапазон значений напряжения полевого питания некоторых типов модулей может отличаться от указанного и приведен в технических характеристиках модулей.

Для периферийных модулей с однопроводными каналами дискретного или аналогового ввода не требуется подключение двух (нулевого и положительного) потенциалов полевого питания.

2.5.8.2 Режимы работы

Периферийные модули Fastwel I/O-2 функционируют в одном из трех режимов:

1. Начальный режим
2. Рабочий режим
3. Режим обновления микропрограммы

При включении питания, после сброса модуля специальной командой, полученной от мастера шины, или после программного перезапуска начальный загрузчик микропрограммы модуля проверяет наличие бинарного образа новой версии микропрограммы, записанного в модуль по шине FBUS до перезапуска или до последнего выключения питания.

При обнаружении бинарного образа новой версии микропрограммы выполняется проверка целостности образа, а затем, в случае успеха, микропрограмма новой версии записывается на место текущей (актуальной) в *режиме обновления микропрограммы*, после чего еще раз проверяется целостность обновленной микропрограммы и, в случае успеха, производится перезапуск модуля. В *режиме обновления микропрограммы* модуль отвечает на запросы мастера признаком занятости и не выполняет ввод и/или вывод данных по каналам ввода-вывода.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						109

Если процесс записи микропрограммы новой версии завершился неудачно, то он повторяется до тех пор, пока не будет достигнут положительный результат, после чего производится еще один программный перезапуск модуля.

Если при запуске модуля при включения питания или после программного перезапуска не обнаружено бинарного образа новой версии микропрограммы, то микропрограмма проверяет наличие конфигурации модуля (областей изменяемых общих и специфических параметров согласно п. 2.5.7.3), ранее переданной модулю мастером шины и сохраненной в энергонезависимой памяти модуля специальными командами по шине FBUS.

Если конфигурация не обнаружена в энергонезависимой памяти либо при несовпадении контрольной суммы конфигурации, модуль функционирует в *начальном режиме*, в котором работа с каналами ввода-вывода и обмен данными реального времени с мастером шины не выполняются, и микропрограмма модуля ожидает назначения сетевого адреса (см. п. 2.5.7.6) или параметризацию со стороны мастера шины, т.е. получения от мастера шины изменяемых общих и специфических параметров (см. п. 2.5.7.5).

Если в энергонезависимой памяти модуля обнаружена ранее сохраненная конфигурация, либо если мастер шины передал конфигурацию модулю по шине в процессе параметризации, модуль переходит в *рабочий режим*, в котором выполняется чтение и/или запись каналов модуля, обмен данными реального времени с мастером шины и выполнение команд мастера шины.

У периферийных модулей, имеющих каналы аналогового или дискретного вывода, в области изменяемых общих параметров имеется параметр *hostWatchdogInterval* (интервал сторожевого таймера связи с мастером шины), определяющий интервал времени (в секундах), по истечении которого при отсутствии запросов к модулю со стороны мастера шины на выходных каналах модуля устанавливаются безопасные состояния (значения), определяемые в области изменяемых специфических параметров модуля. При равенстве нулю параметра *hostWatchdogInterval* в случае потери связи с мастером шины на выходных каналах удерживаются предыдущие значения (состояния), установленные мастером шины.

2.5.8.3 Индикация

Индикатор "I/O", входящий в состав всех периферийных модулей, светится непрерывно зеленым цветом при наличии информационного обмена по шине FBUS с данным модулем и перестает светиться при отсутствии информационного обмена по шине с данным модулем.

Индикатор "I/O" в составе периферийных модулей с каналами дискретного или аналогового вывода светится красным цветом по истечении заданного в конфигурации модуля интервала сторожевого таймера связи с мастером шины (*hostWatchdogInterval*, см. п. 2.5.8.2). Таким образом, в данной ситуации при потере связи с мастером шины индикатор "C/E" также светится зеленым цветом.

Индикатор "I/O" светится оранжевым цветом в *режиме обновления микропрограммы* (см. п. 2.5.8.2).

Индикатор "I/O" в составе некоторых вспомогательных модулей светится непрерывно зеленым цветом при наличии информационного обмена по шине FBUS, к которой он подключен, и перестает светиться по истечении 1 – 5 секунд после прекращения информационного обмена.

Индикатор "C/E", входящий в состав всех периферийных модулей, светится прерывисто зеленым цветом, если модуль функционирует в *начальном режиме*, ожидая параметризацию мастером шины (см. п. 2.5.8.2).

Инв. № подл.	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Взам. инв №	Инв. № дубл.
	Подп. и дата
Инв. № подл.	Подп. и дата
	Инв. № дубл.

					ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		110

Индикатор "С/Е" светится непрерывно зеленым цветом, если модуль сконфигурирован и функционирует в *рабочем режиме*.

Индикатор "С/Е" светится непрерывно красным цветом в *начальном режиме*, если от мастера получена некорректная конфигурация, либо обнаружено нарушение целостности конфигурации в энергонезависимой памяти.

Индикатор "С/Е" светится прерывисто красным цветом при обнаружении ошибки в областях неизменяемых общих или специфических параметров (см. п. 2.5.7.3).

Индикаторы "I/O" и "С/Е" светятся непрерывно красным цветом, если при запуске или в процессе работы модуля обнаружена системная ошибка, сбой или отказ, делающие невозможной дальнейшую работу модуля.

Возможные комбинации цветов и режимов индикации "I/O" и "С/Е" периферийных модулей Fastwel I/O-2 перечислены в таблице 15.

Таблица 15 – Комбинации цветов и длительности индикации "I/O" и "С/Е" периферийных модулей

Цвет, длительность		Описание
"I/O"	"С/Е"	
выключен	выключен	Не включено цифровое питание модуля или отказ узла индикации.
выключен	Любой, кроме "выключен"	Нет информационного обмена по шине с данным модулем.
зеленый, непрерывно	любой	Есть информационный обмен по шине с данным модулем.
красный, непрерывно	зеленый, непрерывно	Истек отличный от нуля интервал сторожевого таймера связи с мастером шины, выходные каналы переведены в безопасное состояние.
желтый непрерывно	любой	Режим обновления микропрограммы.
любой	зеленый, прерывисто	Начальный режим (ожидание параметризации мастером шины).
любой	зеленый, непрерывно	Рабочий режим (выполнена параметризация мастером шины или обнаружена корректная конфигурация в энергонезависимой памяти).
любой, кроме красного	красный, непрерывно	Начальный режим (обнаружена некорректная конфигурация в энергонезависимой памяти, ожидание параметризации мастером шины).
любой, кроме красного	красный, прерывисто	Начальный режим (обнаружена ошибка в системных областях неизменяемых параметров).
красный, непрерывно	красный, непрерывно	Системный сбой или отказ, делающий невозможной дальнейшую работу модуля.

2.5.8.4 Диагностика

Диагностика наличия связи с периферийными модулями выполняется с использованием диагностических каналов шины FBUS в соответствии с указаниями п. 2.5.7.12.

Кроме того, в программной модели каждого модуля ввода-вывода имеется диагностический виртуальный канал *Diagnostics* типа BYTE, который позволяет приложению выявить исправность и наличие связи модуля в целом, а также определить отказы некоторых подсистем периферийных модулей некоторых типов.

Местоположение диагностического виртуального канала *Diagnostics* по нулевому смещению в областях входных данных периферийных модулей показано на рисунке 79.

Нулевое значение канала *Diagnostics* свидетельствует об исправности модуля и о наличии обмена данными реального времени между модулем и приложением.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						111

Переменная	Канал	Адрес	Тип	Описание	Текущее значение
Modules					
	Состояние модулей{0}	%ID24	DWORD		63
	Состояние модулей{1}	%ID28	DWORD		0
	Транзакций	%ID32	DWORD		19952
	Ошибок	%ID36	DWORD		0
	Состояние шины	%IW40	Enumeration of INT		Исправное
m_dim813					
	Diagnostics	%IB44	BYTE		0
	OutputsState	%IB45	BYTE		0
	OutputsControl	%QB1	BYTE		0
m_dim813_1					
m_dim813_2					
m_dim813_3					
m_dim883					
	Diagnostics	%IB76	BYTE		0
	ChannelsStatus	%IB77	BYTE		0
	OutputsState	%IB78	BYTE		0
	OutputsControl	%QB6	BYTE		0
m_dim873					
	Diagnostics	%IB84	BYTE		0
	OutputsState	%IW86	WORD		0
	OutputsControl	%QW40	WORD		0

Рисунок 79 – Местоположение диагностического виртуального канала модулей ввода-вывода во входном образе процесса

Значение 255 (16#FF) канала *Diagnostics* всех периферийных модулей Fastwel I/O-2 свидетельствует об отсутствии связи с модулем.

Если значение канала *Diagnostics* не равно 255, то отдельные битовые поля данного канала у некоторых типов модулей ввода-вывода служат для индикации состояния их отдельных подсистем.

Информация о назначении битовых полей канала *Diagnostics* некоторых типов периферийных модулей приведена в разделе 5.

Информация о некоторых признаках отказов периферийных модулей и возможных причинах приведена в п. 4.4.3.2.

2.5.9 Принципы организации питания и заземления

2.5.9.1 Общие сведения

КДК Fastwel I/O-2R имеет два типа портов электропитания:

- *Порты цифрового питания* – контакты соединителей УВ и модулей расширения шины, доступные потребителю при монтаже и пуско-наладочных работах и предназначенные для ввода в ПЛК напряжения, которое, после преобразования во внутренних цепях перечисленных устройств, служит для электропитания микропроцессоров, микроконтроллеров и электрически связанных с ними цепей и узлов, за исключением внешних цепей связи с технологическим объектом управления и другими устройствами, не входящими в состав ПЛК. Порты цифрового питания имеют маркировочное обозначение "24V".
- *Порты полевого питания* – контакты соединителей периферийных модулей, доступные потребителю при монтаже и пуско-наладочных работах и предназначенные для ввода в ПЛК напряжения, которое служит для электропитания входных и/или выходных цепей модулей, непосредственно связанных с технологическим объектом управления через датчики, исполнительные и другие

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						112


устройства, не входящие в состав ПЛК. Порты полевого питания имеют маркировочное обозначение "Vn+", "Vn-", где n = 1, 2 и т.п., или "V+", "V-".

Электрическое питание периферийных модулей осуществляется напряжением от 4,75 до 5,25 В постоянного тока, передаваемого в каждый модуль от соответствующих пар контактов соединителя межмодульной шины FBUS (см. рисунок 64 п. 2.5.7.2).

При установке периферийного модуля в смежный набор сначала происходит соединение нулевого потенциала его порта цифрового питания с цепью DGND межмодульной шины FBUS, после чего – соединение потенциала 5 В, что исключает эффект тиристорного защелкивания в электронных компонентах периферийных модулей.

Периферийные модули имеют гальваническую развязку между цепями цифрового питания и цепями полевого питания, а также между цепями цифрового и полевого питания и контактом функционального заземления.

Если монтажная рейка, на которую установлены изделия КДК Fastwel I/O-2R, не имеет электрической связи с контуром или цепью защитного заземления шкафа, стойки или иной оболочки со значением сопротивления менее 0,5 Ом, то она должна быть присоединена к контуру, шине или другой цепи защитного заземления оболочки отдельным медным проводом сечения не менее 2,5 мм².

	ВНИМАНИЕ!
Запрещается эксплуатация изделий КДК Fastwel I/O-2R в шкафах, стойках и других оболочках на промышленных объектах без присоединения монтажной рейки к контуру/шине защитного заземления оболочки.	

2.5.9.2 Организация цифрового питания

Как указано в п. 2.2.1, *смежным набором* называется совокупность периферийных модулей, установленных на одну монтажную рейку с присоединением к одной межмодульной шине, образованной соединенными друг с другом 8-контактными соединителями шины, показанными на рисунке 64 п. 2.5.7.2.

Суммарная потребляемая мощность по цепи цифрового питания периферийных модулей Fastwel I/O-2R в одном смежном наборе, не должна превышать 20 Вт.

Если в технических характеристиках отдельных изделий не указано иное, цифровое питание Fastwel I/O-2R осуществляется напряжением от 18 до 30 В постоянного тока, подаваемым на порты цифрового питания УВ и модулей расширения шины OM857 Fastwel I/O-2.


	Порты цифрового питания УВ и модулей расширения шины не имеют гальванической развязки между входом и выходом встроенного преобразователя напряжения постоянного тока.
---	---

Схема организации цифрового питания КДК Fastwel I/O-2R, состоящего из двух смежных наборов периферийных модулей, показана на рисунке 80.

Инв. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

					ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		113



Рисунок 80 – Организация цифрового питания Fastwel I/O-2R



Во избежание образования петель в цепи питания и взаимного влияния устройств в составе ПЛК не рекомендуется применять цепочечное соединение портов цифрового питания.

Минимальное значение мощности источника питания при организации цифрового питания ПЛК, состоящего из УВ и нескольких смежных наборов периферийных модулей Fastwel I/O-2R и/или Fastwel I/O-2, определяется по формуле:

$$P_{SUPd} = \frac{0,85 \cdot P_{CPU} + \sum_{i=1}^N P_{m_i} + \sum_{j=1}^M (P_{OM856j} + P_{OM857j})}{0,85 \cdot D_{Tmax}} \quad (1)$$

где P_{SUPd} – минимальная мощность источника питания для всех портов цифрового питания ПЛК;

P_{CPU} – потребляемая мощность УВ по порту цифрового питания;

N – общее количество периферийных модулей во всех смежных наборах;

P_{m_i} – значение потребляемой мощности i -го периферийного модуля;

M – количество пар модулей расширения шины;

P_{OM856j} – значение потребляемой мощности j -го модуля расширения шины OM856;

P_{OM857j} – значение потребляемой мощности j -го модуля расширения шины OM857;

D_{Tmax} – температурный коэффициент снижения (дерейтинг) мощности источника питания при температуре окружающего воздуха T_{max} .

В формуле (1) принято допущение, что количество модулей расширения шины слева равно количеству модулей расширения шины справа.

Температурный коэффициент снижения мощности промышленных импульсных блоков питания при температуре до плюс 50 °С равен 1, и, с ростом температуры до плюс 70 °С, как правило, уменьшается до 0,5. Более подробная информация о температурном коэффициенте снижения мощности приведена в эксплуатационной документации на промышленные блоки питания.

Пусть ПЛК на базе УВ СРМ833 содержит 5 модулей DIM873, 3 модуля AIM826 и 4 модуля DIM818 в одном смежном наборе, непосредственно подключенном к УВ. Тогда минимальное

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

значение мощности источника цифрового питания при температуре окружающего воздуха плюс 70 °С, определенное по формуле (1), составит:

$$P_{SUPd} \leq \frac{0,85 \cdot 12 + 5 \cdot 1,5 + 3 \cdot 1,3 + 4 \cdot 0,9}{0,85 \cdot 0,5} = 59,3 \text{ Вт}$$

2.5.9.3 Организация питания внешних цепей (полевого питания)

Питание внешних цепей, подключаемых к периферийным модулям Fastwel I/O-2R и/или Fastwel I/O-2 осуществляется напряжением от 20,4 до 28,8 В постоянного тока, которое подается на порты полевого питания модулей или непосредственно в цепи связи датчиков и исполнительных устройств с каналами модулей ввода-вывода. В технических характеристиках отдельных модулей ввода-вывода может быть указан иной, более широкий, диапазон напряжения полевого питания.

Имеется несколько вариантов использования полевого питания в периферийных модулях Fastwel I/O-2R и Fastwel I/O-2:

1. Двухпроводное подключение полевого питания – напряжение полевого питания поступает в модуль через один или два порта полевого питания по цепям "Vn+" (положительный потенциал) и "Vn-" (нулевой потенциал) и преобразуется в напряжение питания тракта ввода-вывода модуля, а также, после гальванической развязки, вводится в микроконтроллер для контроля и диагностики микропрограммой модуля.

Данная конфигурация представлена на рисунке 81 и характерна для модулей дискретного ввода DIM887 и DIM888 Fastwel I/O-2R, а также для модулей дискретного и аналогового вывода и модуля дискретного ввода с контролем целостности цепи DIM866 Fastwel I/O-2.

2. Однопроводное подключение полевого питания – цепи "Vn+" (положительный потенциал) и "Vn-" (нулевой потенциал) портов полевого питания не используются для формирования напряжения питания тракта ввода модуля, при этом только одна из цепей, "Vn+" или "Vn-", служит в качестве общей точки отсчета уровня входных сигналов для одной или двух групп входных каналов с однопроводным подключением. Вторая цепь противоположного потенциала, "Vn-" или "Vn+", может использоваться для реализации двухпроводного подключения датчиков к входным каналам модуля без дополнительных клемм с разводкой от соответствующих контактов "Vn+" или "Vn-" фронтального соединителя модуля.

Данная конфигурация представлена на рисунке 82 и характерна для модулей Fastwel I/O-2 с однопроводным подключением входных каналов (DIM817, DIM864), за исключением DIM862.

При наличии у модуля ввода или вывода двух изолированных друг от друга групп каналов имеется возможность как отдельного, так и общего, питания внешних цепей путем объединения соответствующих цепей полевого питания "Vn+" или "Vn-".

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						115

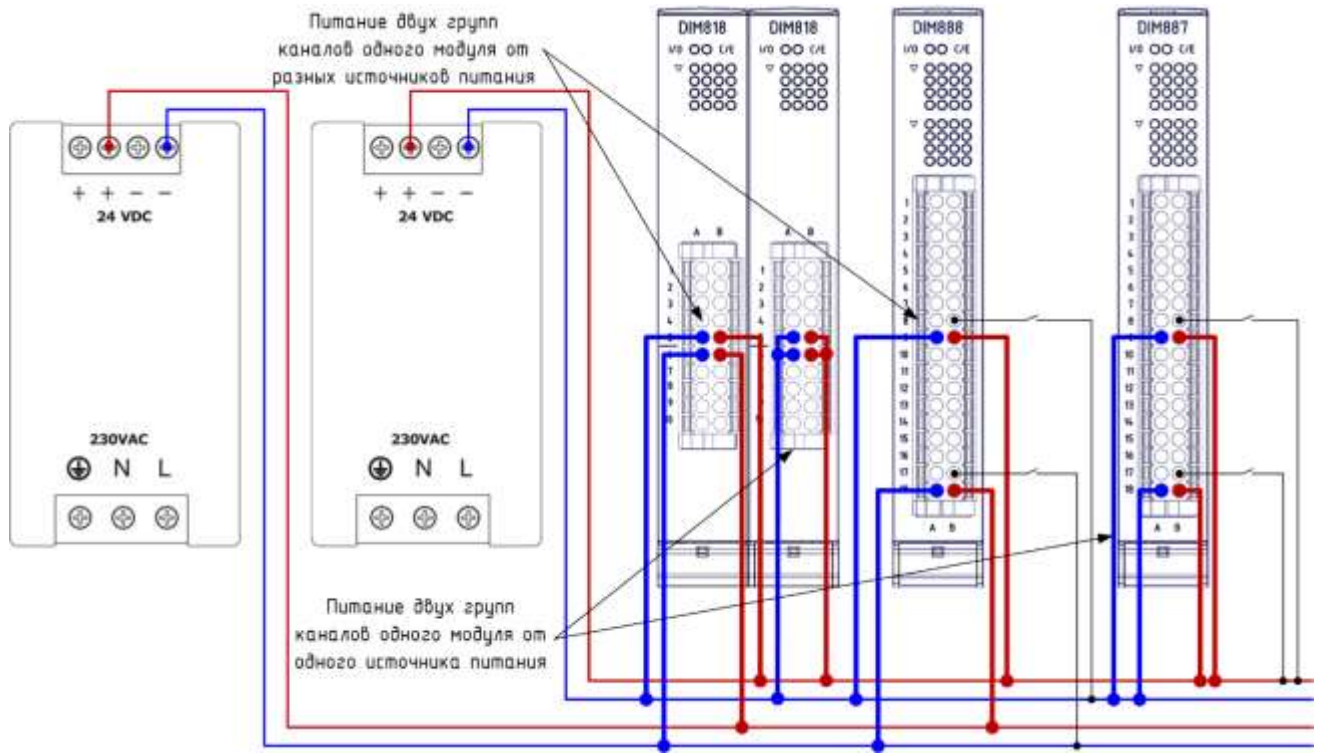


Рисунок 81 – Организация полевого питания модулей дискретного ввода Fastwel I/O-2R и дискретного вывода Fastwel I/O-2

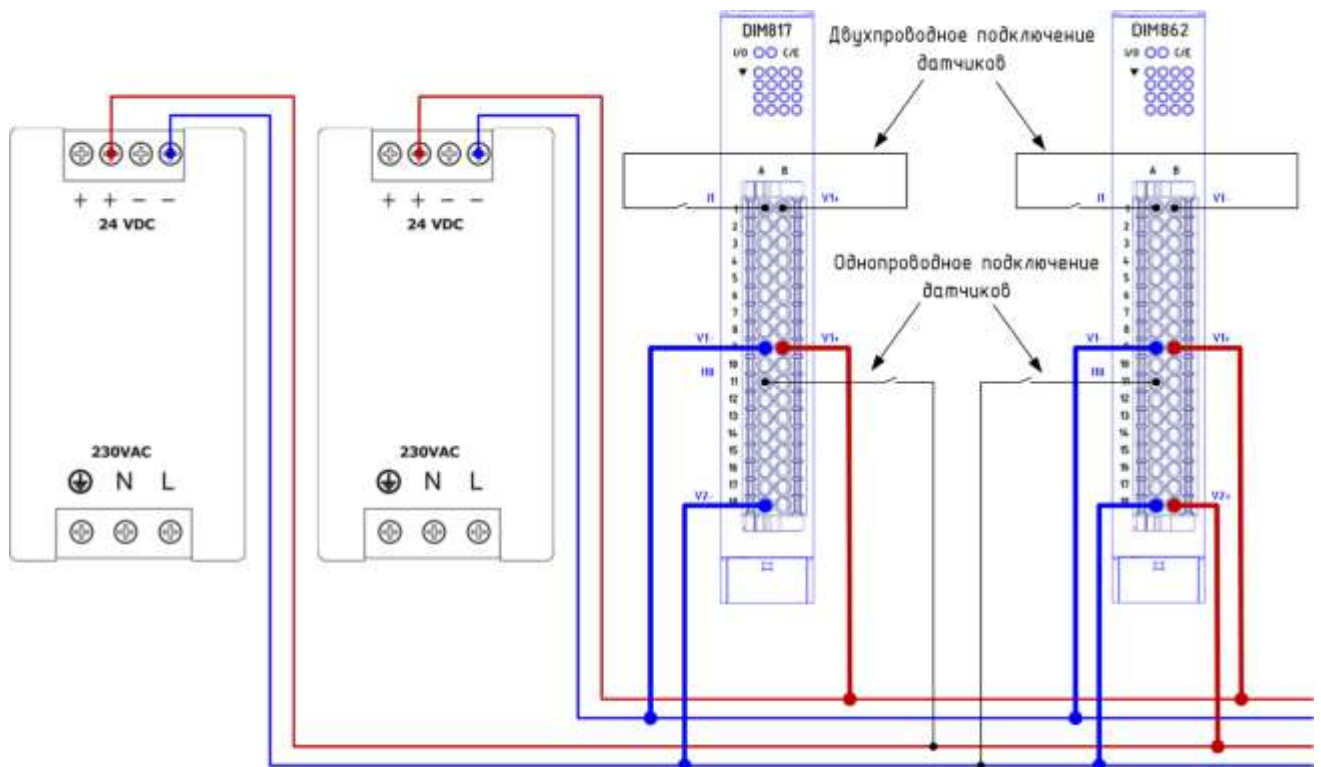


Рисунок 82 – Организация полевого питания модулей дискретного ввода с однопроводными каналами Fastwel I/O-2

Минимальное значение мощности блока питания при организации полевого питания ПЛК, в состав которого входят модули ввода-вывода с двухпроводным и однопроводным подключением полевого питания, определяется по формуле:

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИМЕС.421459.167РЭ

Лист

116

$$P_{SUPf} = \frac{P_{INPf} + P_{Mf}}{D_{Tmax}} \quad (2)$$

Где P_{SUPf} – минимальная мощность блока питания для всех портов полевого питания ПЛК;

P_{INPf} – потребляемая мощность по всем цепям входных и выходных каналов;

P_{Mf} – потребляемая мощность по всем портам полевого питания с двухпроводным подключением на холостом ходу (входные каналы разомкнуты, выходные каналы выключены);

D_{Tmax} – температурный коэффициент снижения (дерейтинг) мощности блока питания при температуре окружающего воздуха T_{max} .

Значение потребляемой мощности по цепям входных и выходных каналов вычисляется по формуле:

$$P_{INPf} = U_{maxf} \cdot (\sum_{i=1}^N I_{INPi} + \sum_{j=1}^L I_{OUTj}) \quad (3)$$

где U_{maxf} – максимальное значение напряжения полевого питания;

N – общее количество входных каналов с полевым питанием;

I_{INPi} – максимальное значение тока по i -му входному каналу с полевым питанием;

L – общее количество выходных каналов с полевым питанием;

I_{OUTj} – максимальное значение тока по j -му выходному каналу с полевым питанием.

Значение потребляемой мощности по всем портам полевого питания с двухпроводным подключением на холостом ходу определяется суммой соответствующих значений каждого модуля:

$$P_{Mf} = \sum_{l=1}^K P_{Mfl} \quad (4)$$

где K – общее количество модулей ввода-вывода с двухпроводным подключением полевого питания;

P_{Mfl} – значение потребляемой мощности l -го модуля с двухпроводным подключением полевого питания.

Температурный коэффициент снижения мощности промышленных импульсных блоков питания при температуре до плюс 50 °С равен 1, и, с ростом температуры до плюс 70 °С, как правило, уменьшается до 0,5. Более подробная информация о температурном коэффициенте снижения мощности приведена в эксплуатационной документации на промышленные блоки питания.

Пусть ПЛК содержит 5 модулей DIM860, ко всем входам которых подключены датчики типа "сухой контакт" и 5 модулей DIM818, всеми выходами которых предполагается коммутировать исполнительные устройства с активным сопротивлением 200 Ом. Пусть, при этом, максимальное значение напряжения полевого питания составляет 25 В.

Тогда, с учетом соотношений (2), (3) и (4), минимальное значение мощности источника полевого питания при температуре плюс 70 °С составит:

$$P_{SUPf} \leq \frac{25 \cdot \left(5 \cdot 0,01 \cdot 16 + 5 \cdot \frac{25}{200} \cdot 16 \right) + 5 \cdot 0,4}{0,5} = 544 \text{ Вт}$$


Анализ приведенного расчета показывает, что большая часть потребляемой мощности ($5 \cdot 0,125 \cdot 16 \cdot 25 + 5 \cdot 0,4 = 252$ Вт) приходится на 80 каналов дискретного вывода, тогда как на 80 каналов дискретного ввода приходится всего 20 Вт.

Инд. № подл.	Взам. инв №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						117

В таком случае, с точки зрения повышения надежности системы и минимизации влияния цепей управления на цепи контроля, предпочтительнее использовать отдельный блок питания для организации полевого питания каналов дискретного ввода мощностью не менее $20 / 0,5 = 40$ Вт и несколько отдельных блоков питания суммарной мощностью около 500 Вт для питания каналов дискретного вывода.

Кроме того, если по условиям функционирования системы возможно одновременное включение, например, не более половины всех каналов дискретного вывода, то для организации полевого питания модулей и каналов дискретного вывода будет достаточно одного или нескольких блоков питания суммарной мощностью около 250 Вт.

	ВНИМАНИЕ!
Не допускается эксплуатация ПЛК на базе изделий Fastwel I/O-2R и Fastwel I/O-2 в промышленных условиях с объединенными портами цифрового и полевого питания.	

2.6 Инструмент и принадлежности

2.6.1 Кабели сервисные

Для взаимодействия между IDE МЭК 61131-3 и УВ по последовательному каналу связи могут использоваться сервисные кабели ACS00092, технические условия «Кабели ACS» ТУ 4013-015-52415667-06 в соответствии с таблицей 16.

Таблица 16 – Кабели сервисные ACS00092

Наименование	Обозначение модели	Обозначение при заказе	Примечание
Кабель ACS00092	ACS00092	ACS00092-01	Кабель ноль-модемный, RS-232C, DB-9F – DB-9F, 1,5 м
		ACS00092-02	Кабель соединительный сервисный, USB A (m) - mini USB B (m), 1 м

ACS00092-01 является ноль-модемным кабелем для подключения УВ к порту интерфейса RS-232C компьютера, и оснащен двумя розетками DB-9F. Внешний вид и схема соединений кабеля ACS00092-01 показаны на рисунке 83.

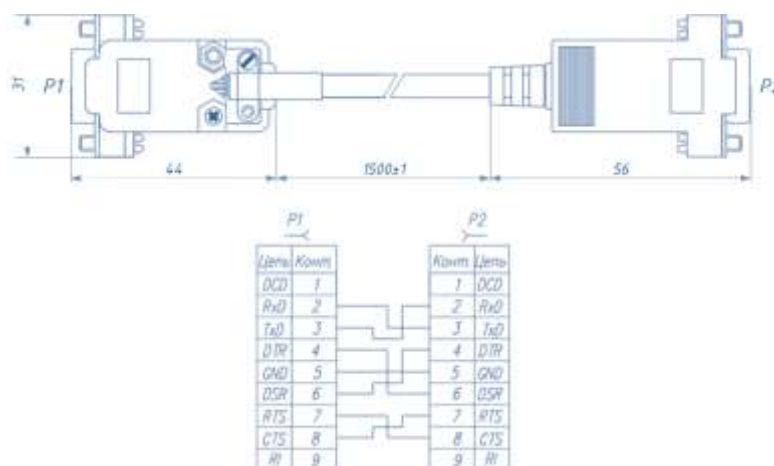


Рисунок 83 – Кабель ACS00092-01

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						118



ВНИМАНИЕ!

Не допускается присоединение и отсоединение кабеля ACS00092-01 к порту интерфейса RS-232C компьютера или УВ при включенном питании связываемых кабелем устройств (компьютера и УВ).

Кабель ACS00092-02 является сервисным кабелем для подключения порта USB УВ к порту USB компьютера.

Кабель и оснащен вилками USB A и mini USB B.

Внешний вид и схема соединений кабеля ACS00092-02 показана на рисунке 84.

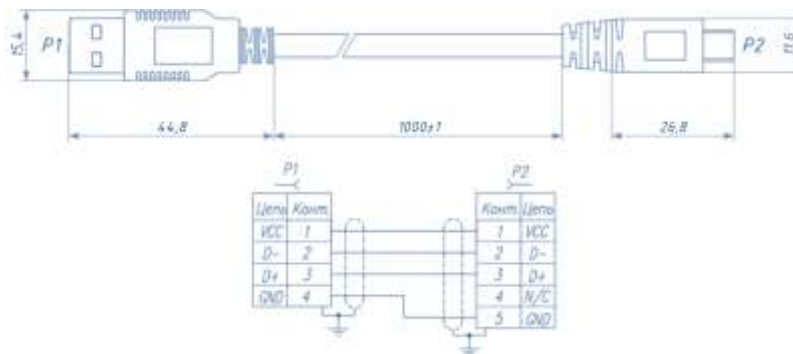


Рисунок 84 – Кабель ACS00092-02



Допускается подключение и отключение УВ к порту USB компьютера кабелем ACS00092-2 при включенном питании компьютера и УВ.

2.6.2 Инструмент

Для снятия модулей Fastwel I/O-2R с монтажной рейки требуется отвертка типа 1 исполнения 1 или типа 2 исполнения 7 по ГОСТ 17199 (прямой шлиц) с шириной лопатки от 2 до 5 мм.

Для снятия УВ Fastwel I/O-2R с монтажной рейки требуются две отвертки типа 1 исполнения 1 или типа 2 исполнения 7 по ГОСТ 17199 (прямой шлиц) с шириной лопатки от 2 до 5 мм.

Для присоединения и отсоединения проводов с втулочными наконечниками согласно таблице 6 п. 2.3.4 к клеммам розеток фронтальных соединителей модулей и УВ Fastwel I/O-2R требуется отвертка типа 1 исполнения 1 или типа 2 исполнения 7 по ГОСТ 17199 (прямой шлиц) с шириной лопатки от 2,0 до 2,5 мм.

2.7 Маркировка

2.7.1 Общие сведения

Маркировка изделий Fastwel I/O-2R содержит следующую информацию:

- обозначение модели изделия;
- обозначение исполнения изделия при заказе;
- наименование продуктовой линейки Fastwel I/O-2R;

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						119

- торговая марка предприятия-изготовителя;
- серийный номер;
- знаки подтверждения соответствия требованиям организаций-регуляторов;
- надписи, поясняющие назначение элементов управления, подключения и контроля.

Серийный номер в маркировке изделия имеет следующий формат:

<три цифры суффикса модели>. <четыре цифры порядкового номера> <год выпуска>

Для обозначения начала и направления продолжения счета номеров светодиодных индикаторов, входящих в многопозиционные группы, а также контактов многоконтактных соединителей высокой плотности используется символ ▼, как показано на рисунке 85.

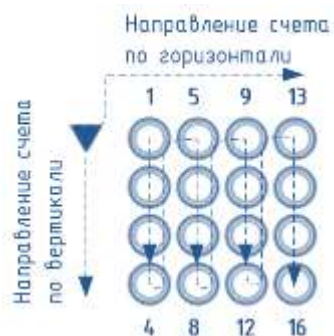


Рисунок 85 – Маркировка элементов многопозиционных групп

Для маркировки отдельных контактов многоконтактных двухрядных фронтальных соединителей периферийных модулей используются числовые обозначения (1, 2, ...) рядов контактов и буквенные обозначения (А, В) столбцов, как показано на рисунке 86.

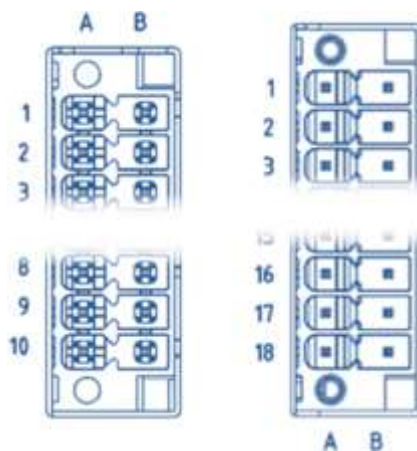


Рисунок 86 – Маркировка контактов многоконтактных соединителей с шагом 3,5 мм

Таким образом, отдельные контакты многоконтактных фронтальных соединителей с шагом 3,5 мм на схемах соединений и в таблицах соединений могут обозначаться мнемониками, содержащими обозначение столбца и номер ряда, например: А.15, В-8 и т.п.

2.7.2 Маркировка устройств вычислительных и контроллеров программируемых

Содержание маркировки УВ представлено на рисунке 87.

На левой плоскости корпуса УВ нанесена следующая информация:

- наименование продуктовой линейки;

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						120

- торговая марка предприятия-изготовителя;
- краткое описание модели изделия;
- серийный номер;
- MAC-адреса сетевых интерфейсов;
- знаки подтверждения соответствия требованиям организаций-регуляторов (по мере получения соответствующих сертификатов).

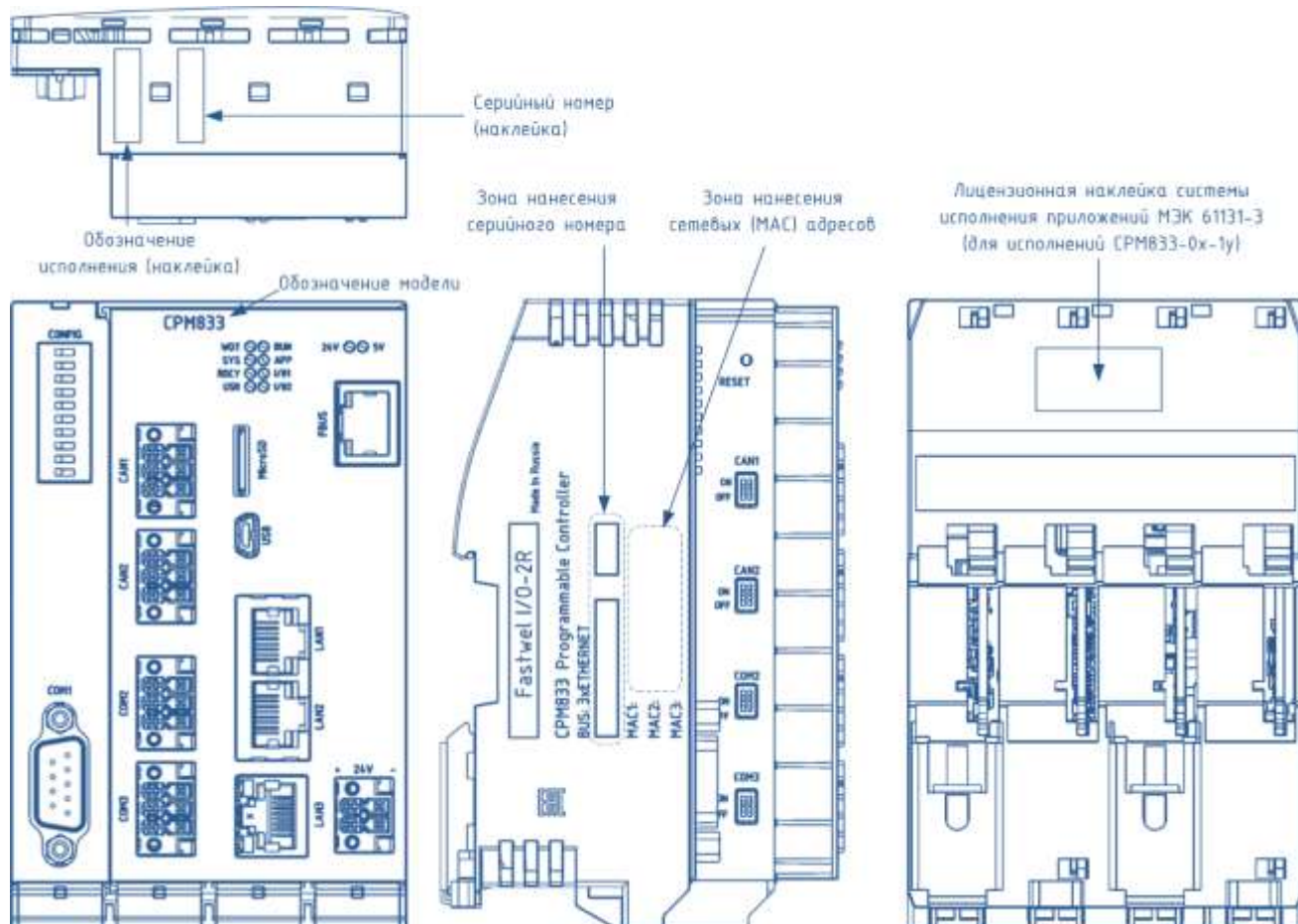


Рисунок 87 – Маркировка устройства вычислительного

На верхней части корпуса УВ имеются две наклейки со следующей информацией, нанесенной методом термопечати:

- обозначение исполнения при заказе, например, *СРМ833-01-10*;
- краткий серийный номер без года изготовления с заводским штрих-кодом, например, *833.0398*.

На передней панели корпуса УВ нанесены обозначение модели изделия (например, *СРМ833*) и надписи и знаки, поясняющие назначение элементов управления, подключения и индикации.

2.7.3 Маркировка периферийных и вспомогательных модулей

Содержание маркировки периферийных модулей представлено на рисунке 88.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<i>ИМЕС.421459.167РЭ</i>	Лист
						121

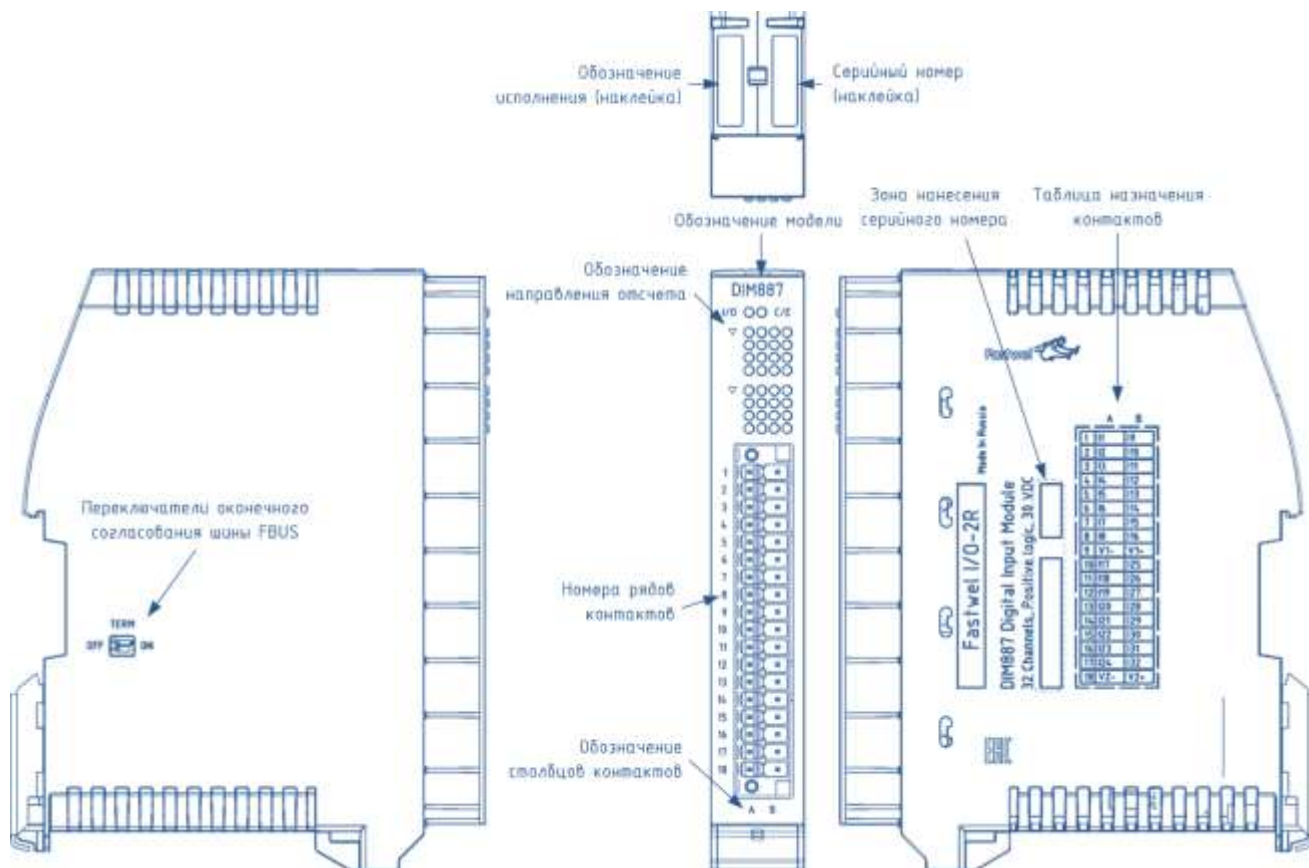


Рисунок 88 – Маркировка периферийного модуля

На передней панели корпуса модуля нанесена маркировка со следующей информацией:

- обозначение модели изделия;
- обозначения светодиодных индикаторов;
- обозначения контактов многоконтактного фронтального соединителя или обозначения отдельных соединителей и их контактов;
- информационно-предупреждающие знаки.

На верхней части корпуса модуля имеются две наклейки со следующей информацией, нанесенной методом термопечати:

- обозначение исполнения при заказе, например, *DIM887-01-01*;
- краткий серийный номер без года изготовления с заводским штрих-кодом, например, *887.1936*.

На левой плоскости корпусов всех периферийных модулей нанесена маркировка переключателей оконечного согласования шины FBUS (см. п. 2.3.3).

На правой плоскости корпуса модуля нанесена следующая информация:

- наименование продуктовой линейки;
- торговая марка предприятия-изготовителя;
- краткое описание модели изделия;
- серийный номер;
- таблица назначения контактов одного или нескольких фронтальных соединителей;

Инв. № подл.	Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<i>ИМЕС.421459.167РЭ</i>	Лист
						122

- знаки подтверждения соответствия требованиям организаций-регуляторов (по мере получения соответствующих сертификатов).

2.8 Упаковка

2.8.1 Общие сведения

Изделия функциональных групп "УВ" и "модули" (см. п. 2.2.1) поставляются в индивидуальной таре.

Каждое изделие помещается в пакет, а затем, вместе с комплектами монтажных частей из комплекта поставки, размещается в коробке из гофрированного картона.

Клапаны коробки с одной стороны заклеены декоративным скотчем, а с другой – наклейкой с маркировкой обозначения изделия при заказе, краткого серийного номера с заводским штрих-кодом, идентификатора EAN и торговой марки предприятия-изготовителя.

Размеры коробки для изделий функциональной группы "УВ" не более 142 × 134 × 103 мм.

Размеры коробки для модулей периферийных DIM873 и DIM883 не более 145 × 140 × 40 мм.

Размеры коробки для модулей периферийных DIM887 и DIM888 не более 160 × 155 × 50 мм.

Размеры коробки для модуля резервирования OM897 не более 145 × 140 × 60 мм.

2.8.2 Комплектность поставки устройств вычислительных

Комплект поставки изделий функциональной группы "УВ" содержит:

- устройство вычислительное;
- соединитель шины FBUS (комплект монтажных частей ИМЕС.421941.168-07);
- ответные части фронтальных клеммных соединителей (комплект монтажных частей ИМЕС.421941.168-0х, в зависимости от типов и количества клеммных соединителей);
- дисковый накопитель (компакт-диск или USB-накопитель) с сервисным и инструментальным программным обеспечением и документацией;
- паспорт;
- упаковку.

2.8.3 Комплектность поставки модулей

Комплект поставки изделий функциональной группы "Модули периферийные" и "Модули вспомогательные" содержит:

- модуль;
- соединитель шины FBUS (комплект монтажных частей ИМЕС.421941.168-07);
- ответные части фронтальных клеммных соединителей (комплект монтажных частей ИМЕС.421941.168-0х, в зависимости от типов и количества клеммных соединителей);
- паспорт;
- упаковку.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						123

3 Использование по назначению

3.1 Эксплуатационные ограничения

3.1.1 Общие положения

Изделия Fastwel I/O-2R должны эксплуатироваться в режимах и условиях, установленных ИМЕС.421459.167ТУ и настоящим документом, в составе конфигураций ПЛК, выбранных потребителем в соответствии с требованиями решаемой прикладной задачи автоматизации.

3.1.2 Функциональные ограничения

При загрузке приложения в УВ методом онлайн-изменения из IDE МЭК 61131-3 не всегда возможно безударное применение изменившихся программных единиц и/или переменных в алгоритмах, использующих указатели или переменные состояния, вычисленные или полученные из окружения на предыдущих циклах алгоритма.

При многократной загрузке приложения в УВ методом онлайн-изменения из IDE МЭК 61131-3 может потребоваться перекомпиляция и полная загрузка приложения из-за невозможности разместить в памяти среды исполнения изменившиеся программные единицы и/или переменные приложения.

Минимальное значение периода циклической задачи приложения, загружаемого в УВ из IDE МЭК 61131-3, составляет 1 мс.

Минимальное значение периода цикла шины FBUS, обслуживаемой через локальный порт мастера шины в групповом режиме, составляет 1 мс.

Не рекомендуется устанавливать равным менее 5 мс значение периода цикла шины FBUS, обслуживаемой в групповом режиме через удаленный порт мастера шины.

Приведенные значения периода цикла шины могут быть достигнуты при условии достаточной пропускной способности шины FBUS, обслуживаемой через локальный или удаленный порт мастера для обмена данными с периферийными модулями в специфической конфигурации.

Для граничной частоты F_c (Гц) вектора параметров контролируемого технологического процесса и периода циклической задачи приложения T_{alg} (мс), в контексте которой выполняется алгоритм обработки данных и управления, должно выполняться следующее неравенство (теорема Котельникова-Найквиста):

$$T_{alg}(\text{мс}) \leq \frac{1000}{2,2 \cdot F_c} \quad (5)$$

Для периода цикла шины T_{FBUS} (мс) и периода циклической задачи приложения T_{alg} (мс), в контексте которой выполняется алгоритм обработки данных и управления, рекомендуется обеспечивать выполнение следующего неравенства:

$$T_{FBUS}(\text{мс}) \leq \frac{T_{alg}}{2} \quad (6)$$

Минимальное значение периода цикла шины в групповом режиме в миллисекундах может быть оценено по следующей формуле:

$$T_{FBUS_G_{min}} \leq 1,5 \cdot \frac{5 \cdot (S_{IO} + 9) + 6 + T_L}{1000} (\text{мс}) \quad (7)$$

где:

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ИМЕС.421459.167РЭ				Лист
									124
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

S_{IO} – суммарный размер областей входных и выходных данных (см. п. 2.5.7.3) всех модулей ввода-вывода, входящих в группу, байт;

T_L – латентность порта мастера шины, мкс.

Минимальное значение периода цикла шины в индивидуальном режиме в миллисекундах может быть оценено по следующей формуле:

$$T_{FBUS_Imin} \leq 1,5 \cdot \frac{5 \cdot (S_{IO} + 9 \cdot N) + N \cdot (6 + T_L)}{1000} \text{ (мс)} \quad (8)$$

где:

S_{IO} – суммарный размер областей входных и выходных данных (см. п. 2.5.7.3) всех модулей ввода-вывода, байт;

N – общее количество модулей ввода-вывода;

T_L – латентность порта мастера шины, мкс.

Значение, полученное по формулам (7) и (8), должно быть округлено сверху до ближайшей целой миллисекунды.

Например, для конфигурации из модулей DIM873, DIM883 и DIM888 минимальное значение периода цикла шины, обслуживаемой через локальный порт УВ СРМ833-0х-1х со значением латентности 150 мкс в групповом режиме, составит:

$$T_{FBUS_Gmin} \leq 1,5 \cdot \frac{5 \cdot ((4 + 5 + 5) + 9) + 6 + 150}{1000} = 0,407 \text{ мс} \rightarrow 1 \text{ мс}$$

Для той же конфигурации модулей ввода-вывода минимальное значение периода цикла шины в индивидуальном режиме составит:

$$T_{FBUS_Imin} \leq 1,5 \cdot \frac{5 \cdot ((4 + 5 + 5) + 9 \cdot 3) + 3 \cdot (6 + 150)}{1000} = 1,010 \text{ мс} \rightarrow 2 \text{ мс}$$

3.1.3 Ограничения по условиям эксплуатации

Не допускается эксплуатация ПЛК на базе изделий Fastwel I/O-2R при воздействии внешних факторов с превышением норм, установленных п. 2.4.2 настоящего руководства.

3.1.4 Ограничения по составу

Аппаратно-программная конфигурация ПЛК на базе изделий Fastwel I/O-2R, Fastwel I/O-2 и Fastwel I/O может содержать не более одного УВ и не более 64 периферийных модулей, подключенных к каждому локальному или удаленному порту шины FBUS, обслуживаемому данным УВ.

Один смежный набор периферийных модулей должен содержать не более 20 модулей Fastwel I/O-2R или Fastwel I/O-2 с суммарной потребляемой мощностью не более 20 Вт.

Модули коммуникационные NIM841, NIM842, NIM741, NIM742 должны подключаться только к локальным портам мастера шины FBUS.

В конфигурации приложения должно использоваться не более 32 модулей NIM841, NIM842, NIM741, NIM742 в любых сочетаниях, подключенных ко всем локальным портам мастера шины FBUS.

Суммарная длина кабелей TIA/EIA-568-B, соединяющих все смежные наборы периферийных модулей через модули расширения шины, не должна превышать 5 м.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						125

Оба движка переключателя "TERM" периферийного модуля, установленного в крайнюю правую позицию межмодульной шины FBUS без следующего за ним модуля расширения шины OM856, должны быть переведены в положение "ON". Оба движка переключателя "TERM" остальных периферийных модулей должны быть переведены в положение "OFF".

Не допускается присоединение проводов к клеммам фронтальных соединителей с шагом контактов 3,5 мм без опрессовки изолированными или неизолированными втулочными наконечниками. Параметры втулочных наконечников приведены в таблице 6 п. 2.3.4.


3.1.5 Ограничения по размещению

При размещении УВ и/или модулей Fastwel I/O-2R на монтажной рейке в положении, отличном от горизонтального (вентиляционные отверстия корпусов сверху и снизу), не гарантируется соответствие требованиям, обусловленным внешними воздействующими факторами, приведенным в таблице 8 п. 2.4.2.


Расстояние между точками крепления монтажной рейки ТН35-7,5 по ГОСТ IEC 60715 не должно превышать 200 мм.

Размещение изделий в шкафах и других оболочках должно выполняться с соблюдением ограничений, приведенных на рисунке 10 п. 2.4.3.


3.1.6 Ограничения по питанию

	ВНИМАНИЕ!
Запрещается эксплуатация изделий Fastwel I/O-2R в шкафах, стойках и других оболочках на промышленных объектах без присоединения монтажной рейки к контуру/шине защитного заземления оболочки.	

Допускается установка и снятие периферийных модулей ПТК Fastwel I/O-2 без отключения цифрового питания смежного набора модулей.

	ВНИМАНИЕ!
При присоединении модуля к межмодульной шине или отсоединении без предварительного отключения цифрового питания и при присоединении внешних цепей к входным или выходным каналам периферийного модуля или отсоединении без отключения полевого питания может возникнуть электрический дуговой разряд. Дуговой разряд может привести к взрыву в местах установки повышенной опасности, а также к износу контактов модуля и межмодульной шины. Износ контактов увеличивает электрическое сопротивление соединений и может повлиять на правильность функционирования модуля и ПЛК.	

Порты цифрового питания УВ и модулей расширения шины не имеют гальванической развязки между входом и выходом встроенного преобразователя напряжения постоянного тока.

	ВНИМАНИЕ!
Не допускается эксплуатация на базе изделий ПТК Fastwel I/O-2 в промышленных условиях ПЛК с объединенными портами цифрового и полевого питания.	

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						126

3.2 Подбор и компоновка аппаратной конфигурации ПЛК

3.2.1 Общие положения

Изделия Fastwel I/O-2R предназначены для создания проектно-компонуемых ПЛК, конфигурация которых выбирается в соответствии с требованиями решаемой задачи автоматизации.

Подбор и компоновка аппаратной конфигурации ПЛК включают в себя:

- определение возможности использования КДК Fastwel I/O-2R для решения поставленной задачи автоматизации, быть может, совместно с изделиями Fastwel I/O-2 и/или Fastwel I/O;
- выбор типа УВ, типов и количества периферийных модулей;
- определение способов подключения датчиков и исполнительных устройств к каналам модулей ввода-вывода;
- выбор источников цифрового и полевого питания и определение схем цифрового и полевого питания;
- выбор оболочки или электротехнического шкафа и проверка возможности размещения составных частей ПЛК, дополнительного оборудования и кабельной разводки.

При определении возможности использования следует учитывать эксплуатационные ограничения, приведенные в п. 3.1.

3.2.2 Предварительная оценка возможности применения устройства вычислительного

Для предварительной оценки возможности применения УВ некоторого типа для реализации алгоритма сбора данных и управления можно применить следующую упрощенную методику с использованием значений производительности выполнения арифметических операций, приведенных в руководстве программиста УВ.

Пусть алгоритм обработки j -го параметра контролируемого процесса на цикле i может быть представлен выражением:

$$Y_{ij} = a \cdot x_{ij} + b \cdot \frac{x_{ij} - x_{(i-1)j}}{T_{alg}} + c \quad (9)$$

где:

Y_{ij} – результат обработки j -го параметра на i -м (текущем) цикле;

x_{ij} – значение j -го параметра на i -м цикле;

$x_{(i-1)j}$ – значение j -го параметра на $(i-1)$ -м (предыдущем) цикле;

a, b, c – коэффициенты алгоритма;

T_{alg} – фактический интервал времени между текущим и предыдущим циклами алгоритма.

Тогда нижняя граница оценки времени выполнения алгоритма (9) на текущем цикле в микросекундах для двух умножений, трех сложений/вычитаний и одного деления может быть определена по формуле:

$$T_{ij} = \left(\frac{2}{C_M} + \frac{3}{C_A} + \frac{1}{C_D} \right) \cdot 10^6 \text{ (мкс)} \quad (10)$$

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						127

где:

T_{ij} – нижняя граница оценки времени выполнения алгоритма обработки значения j -го параметра контролируемого процесса на i -ом цикле;

C_M – количество операций умножения в секунду для операндов заданного типа;

C_A – количество операций сложения/вычитания в секунду для операндов заданного типа;

C_D – количество операций деления в секунду для операндов заданного типа.

Для N параметров, обрабатываемых идентично с использованием алгоритма (9) в K итераций на каждом цикле алгоритма, время выполнения на цикле i :

$$T_{iN} = N \cdot K \cdot T_{ij} \text{ (мкс)} \quad (11)$$

Для того, чтобы УВ, помимо вычислений, имел возможность выполнять другие функции, включая информационный обмен с периферийными модулями по всем шинам FBUS, обмен данными по сетям и другие задачи, желательно, чтобы время выполнения алгоритма составляло не более 50 % – 60 % периода цикла алгоритма.

Пусть, например, требуется оценить время выполнения алгоритма (9) для 120 параметров, выраженных действительными числами одинарной точности типа REAL, в 10 итераций на каждом цикле на СРМ833-0х-0у.

Тогда, подставляя значения производительности выполнения операций умножения, деления и сложения для операндов типа REAL в формулы (10) и (11), получаем:

$$T_{i120} = 120 \cdot 10 \cdot \left(\frac{2}{56300000} + \frac{3}{55500000} + \frac{1}{25100000} \right) \cdot 10^6 = 155,3 \text{ мкс}$$

Тогда период цикла алгоритма с загрузкой процессора не более 50 % должен быть не менее 1 мс, а период цикла шины FBUS, с учетом соотношения (6) в п. 3.1.2, – не более 500 мкс. Поскольку, согласно п. 3.1.2, такое значение периода цикла шины не может быть установлено, определим минимальное достижимое значение периода цикла шины для получения значений 120 аналоговых сигналов 16-канальными модулями аналогового ввода AIM891-01 (размер области входных данных без метки времени – 41 байт):

1. Количество модулей AIM891-01 для получения 120 аналоговых сигналов:

$$N = \frac{120}{16} = 8$$

2. Суммарный размер областей входных и выходных данных модулей:

$$S_{IO} = N \cdot (41 + 0) = 8 \cdot 41 = 328$$

3. Минимальное значение периода цикла шины в групповом режиме через локальный порт FBUS по формуле (7):

$$T_{FBUS_Gmin} = 1,5 \cdot \frac{5 \cdot (328 + 9) + 6 + 150}{1000} = 2,762 \text{ мс} \approx 3 \text{ мс}$$

Согласно соотношению (6) в п. 3.1.2, рекомендованное минимальное значение периода цикла алгоритма:

$$T_{alg} \geq 2 \cdot T_{FBUS_Gmin} \geq 6 \text{ мс}$$

Таким образом, УВ выбранного типа будет успевать выполнять алгоритм для 120 параметров с большим запасом.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						128

Для полученного значения периода цикла алгоритма, используя соотношение (5) в п. 3.1.2, можно получить максимальное значение граничной частоты вектора из 120 параметров контролируемого технологического процесса:

$$F_c \leq \frac{1000}{2,2 \cdot 6} = 75,7 \text{ Гц}$$

3.2.3 Особенности выбора модулей дискретного ввода

При выборе типа модулей дискретного ввода, помимо функциональных характеристик, следует учитывать необходимость обеспечения индивидуальной или групповой гальванической развязки для каналов модулей и другие факторы:

1. Модуль DIM860 Fastwel I/O-2 с двухпроводными гальванически изолированными каналами дискретного ввода следует применять в случае, если электрическое питание датчиков дискретных сигналов осуществляется от разных источников полевого питания, если требуется сохранение работоспособности каналов контроля при отказе или выключении некоторых источников полевого питания, а также в случае возможного взаимного влияния датчиков дискретных сигналов друг на друга и/или их территориального разнесения друг от друга.
2. Модули DIM887 или DIM888 Fastwel I/O-2R с однопроводными каналами дискретного ввода с групповой гальванической развязкой следует использовать при электрическом питании множества датчиков от одного или двух источников полевого питания и при незначительном взаимном влиянии датчиков.

Модули DIM888 предпочтительны в случае организации полевого питания датчиков с общей цепью нулевого потенциала полевого питания, соединяемой с группой датчиков, при использовании которой замыкания этой цепи или цепей отдельных каналов на корпус не приводят к отказу контроля по множеству каналов.

Модули DIM887 применяются в случае организации полевого питания датчиков с общей цепью потенциала +24 В полевого питания, соединяемой с группой датчиков.

Модули DIM866 Fastwel I/O-2 применяются при необходимости контроля целостности цепей связи с датчиками, а также при наличии потребности оценивать значения сопротивления цепей связи с датчиками.

3.2.4 Особенности выбора модулей аналогового ввода

При выборе типа модулей аналогового ввода, помимо требуемых функциональных характеристик, необходимо учитывать следующие факторы:

1. Модули ввода сигналов тока с однопроводным подключением следует применять в случае использования однопроводных датчиков, упрощенная схема которых показана на рисунке 89, или при возможности объединения нулевых потенциалов полевого питания или общих выходных цепей 4-проводных датчиков с отдельными источниками питания.

Схемы подключения, показанные на рисунке 89, предполагают возможность указанного объединения цепей датчиков или источников питания.

На рисунке 90 показана ситуация, требующая уточнения в эксплуатационной документации на датчик или у производителя датчика. Данная схема подключения во многих случаях неработоспособна и требует использования модуля аналогового ввода с изолированными двухпроводными каналами.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	-------------	--------------	--------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						129

2. В большинстве случаев при использовании 4-проводных датчиков с выходом в виде силы тока, при территориальном разнесении или при возможном взаимном влиянии датчиков друг на друга следует использовать модули аналогового ввода с изолированными двухпроводными каналами. Варианты схемы подключения 4-проводных датчиков показан на рисунке 91.

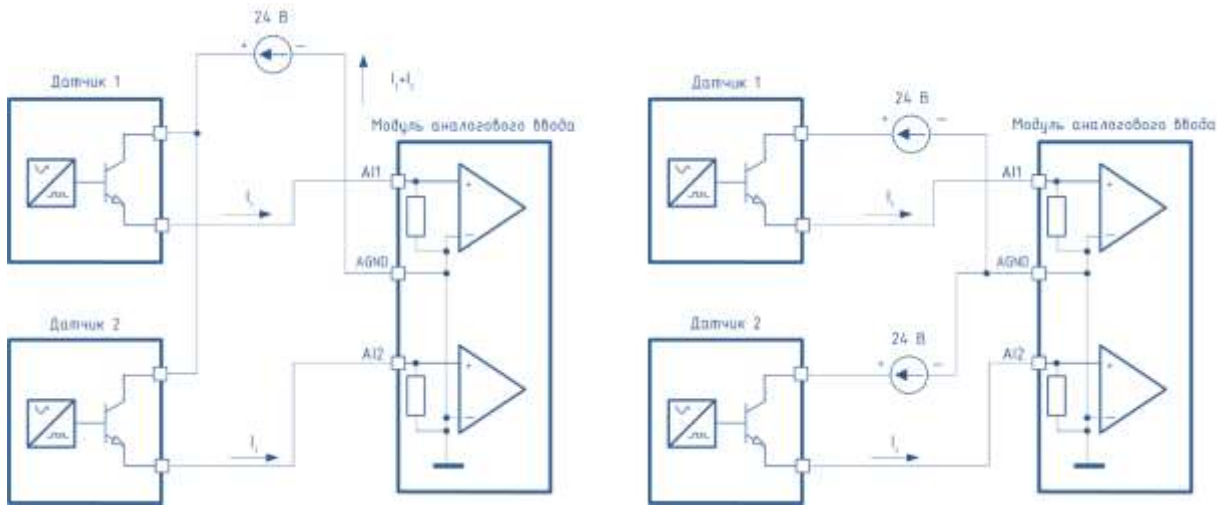


Рисунок 89 – Варианты подключения однопроводных датчиков к каналам модуля аналогового ввода с общим и отдельными источниками полевого питания

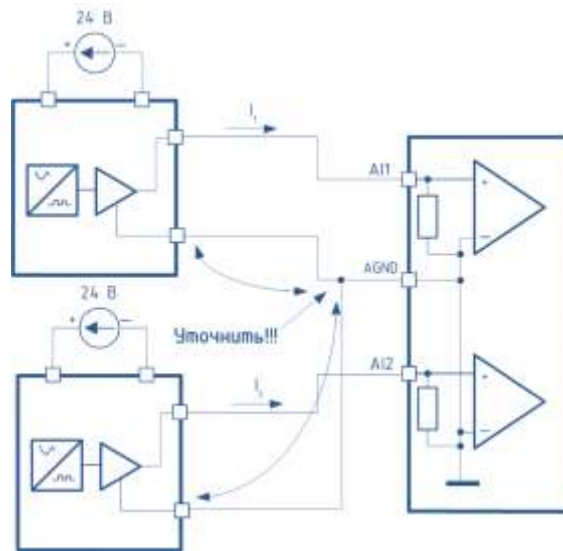


Рисунок 90 – Подключение 4-проводного датчика к модулю аналогового ввода с однопроводным подключением

При подключении датчиков аналоговых сигналов к каналам модулей аналогового ввода, следует использовать экранированные кабели, по возможности, в виде витых пар с минимальными возможными значениями погонной емкости между проводниками, а также между проводниками и экраном. Соединение экрана кабеля с землей/шасси должно быть произведено с одной стороны и как можно ближе к месту размещения датчика или источника питания датчика, как показано на рисунке 92.

3.2.5 Особенности организации питания

При организации питания ПЛК на базе изделий Fastwel I/O-2R и Fastwel I/O-2 следует руководствоваться принципами, изложенными в п. 2.5.9, а также ограничениями, приведенными в п. 3.1.4 и п. 3.1.6.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИМЕС.421459.167РЭ

Лист

130

При выборе электротехнического шкафа или иной оболочки для размещения составных частей ПЛК, дополнительного оборудования и кабельной разводки следует руководствоваться ограничениями по составу, приведенными в п. 3.1.4, а также ограничениями по размещению согласно п. 3.1.5.

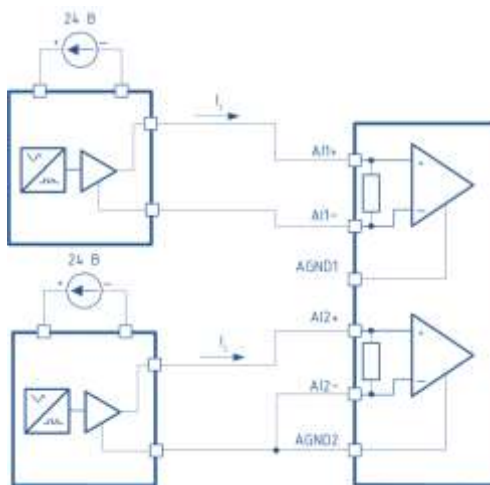


Рисунок 91 – Подключение 4-проводных датчиков к модулю аналогового ввода с изолированными двухпроводными каналами

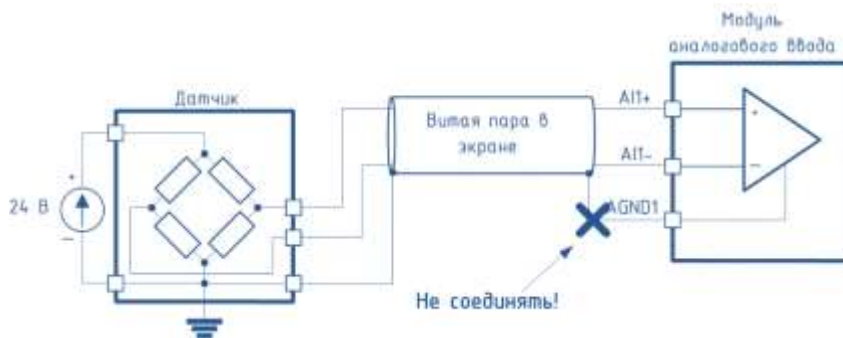


Рисунок 92 – Заземление экрана кабеля

3.3 Подготовка к использованию

3.3.1 Указания мер безопасности

При монтаже, наладке, сборке, разборке и обслуживании ПЛК на базе изделий Fastwel I/O-2R действуют общие положения по технике безопасности, принятые на эксплуатирующем предприятии.

К монтажу, наладке, сборке, разборке и обслуживанию ПЛК на базе изделий Fastwel I/O-2R допускается персонал, прошедший обучение и имеющий допуск для работы на электроустановках с напряжением до 1000 В.

Изменение прикладного и системного ПО ПЛК на базе изделий Fastwel I/O-2R, включая приложение МЭК 61131-3, системные параметры УВ, обновление СПО УВ микропрограмм, предназначенного для функционирования на промышленных объектах, допускается вносить только техническому персоналу, ознакомленному с эксплуатационной и программной документацией на применяемые изделия Fastwel I/O-2R, в порядке, установленном на эксплуатирующем предприятии.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	

ИМЕС.421459.167РЭ

Лист

131

3.3.2 Распаковка

Перед распаковыванием после транспортирования при отрицательной температуре окружающего воздуха изделия необходимо выдержать в течение 6 ч в условиях хранения 1 по ГОСТ 15150.

Запрещается размещение упакованных изделий вблизи источника тепла перед распаковыванием.

При распаковке изделий необходимо соблюдать все меры предосторожности, обеспечивающие их сохранность, а также товарный вид потребительской тары предприятия-изготовителя.

При распаковке необходимо проверить изделия на отсутствие внешних механических повреждений после транспортирования.

3.3.3 Подготовка к работе

При сборке требуемой конфигурации ПЛК на базе изделий Fastwel I/O-2R, которую предполагается использовать для разработки и отладки прикладного программного обеспечения (приложения) на рабочем месте разработчика, следует подготовить блоки питания с выходным напряжением 24 В, мощность которых соответствует требованиям п. 2.5.9 для данной конфигурации ПЛК, а также одну или несколько монтажных реек ТН35-7,5 по ГОСТ ИЕС 60715, длины которых достаточны для установки всех смежных наборов модулей.

Для размещения набора модулей, состоящего из УВ шириной 75,9 мм, 20 периферийных модулей и модуля расширения шины справа должна использоваться монтажная рейка длиной 500 мм и более с возможностью установки пластиковых концевых держателей шириной 6 – 7 мм.

При сборке ПЛК для разработки и отладки приложения на рабочем месте разработчика при нормальных условиях допускается размещение рейки и устанавливаемых на нее изделий Fastwel I/O-2R и Fastwel I/O-2 в горизонтальном положении с ориентацией вверх передних панелей модулей и УВ.

В остальных случаях должно использоваться размещение с горизонтальной ориентацией УВ и модулей, при котором вентиляционные отверстия корпусов находятся снизу и сверху, как показано на рисунке 10 в п. 2.4.3.

Подготовка изделий к работе выполняется в следующем порядке:

1. Если это не было сделано ранее, собрать межмодульную шину FBUS путем установки 8-контактных соединителей из комплекта поставки модулей и УВ на монтажную рейку со взаимным присоединением соединителей друг к другу в соответствии с указаниями п. 3.4.1.
2. Включить переключатель оконечного согласования шины "TERM" (см. п. 2.5.8.1) последнего периферийного модуля Fastwel I/O-2R или Fastwel I/O-2 для последнего планируемого смежного набора модулей в конфигурации ПЛК.
3. Проверить и, при необходимости, выключить переключатель "TERM" остальных периферийных модулей Fastwel I/O-2R или Fastwel I/O-2 для данной конфигурации ПЛК.
4. Согласно указаниям п. 3.5.1.1, установить УВ на монтажную рейку в крайнюю левую позицию первого смежного набора модулей в конфигурации ПЛК с присоединением к крайнему левому соединителю межмодульной шины.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						132
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

5. Если для связи с периферийными модулями предполагается использовать порт FBUS с соединителем RJ-45, следует в крайнюю левую позицию первого смежного набора установить модуль расширения шины OM857-01 Fastwel I/O-2 и соединить его порт FBUS с портом FBUS на передней панели УВ кабелем TIA/EIA-568-B требуемой длины (см. рисунок 65 п. 2.5.7.2).
6. Установить периферийные модули с присоединением к соответствующим соединителям межмодульной шины в соответствии с указаниями п. 3.5.2.1.
7. При необходимости, соединить модули расширения слева и справа смежных наборов кабелями TIA/EIA-568-B требуемой длины (см. рисунок 65 п. 2.5.7.2).
8. При необходимости, установить концевые держатели.
9. Если требуется, присоединить фронтальные соединители к УВ и периферийным модулям в соответствии с указаниями п. 3.6.
10. Присоединить цепи цифрового и, если требуется, полевого питания к УВ и периферийным модулям в соответствии с указаниями п. 2.5.9.
11. При необходимости, присоединить провода и кабели датчиков и исполнительных устройств к клеммам фронтальных соединителей периферийных модулей в соответствии с указаниями п. 3.7.
12. При необходимости, выполнить крепление проводов к корпусам периферийных модулей в соответствии с указаниями п. 3.9.
13. При необходимости, выполнить предварительную проверку функционирования в соответствии с указаниями п. 4.4.1 и 4.4.2.

Подготовка к работе изделий Fastwel I/O-2R может быть произведена в другом порядке, при котором некоторые шаги из перечисленных выше, могут быть опущены, если в них нет необходимости.

3.4 Сборка и разборка межмодульной шины

3.4.1 Сборка межмодульной шины

Сборка межмодульной шины FBUS Fastwel I/O-2R выполняется в следующем порядке:

1. Расположить 8-контактный соединитель шины над монтажной рейкой так, чтобы открытая часть переднего паза контактов шины находилась вверх, а закрытая – внизу, после чего совместить и завести верхний фиксатор соединителя за кромку монтажной рейки, как показано на рисунке 93 позиция 1.



Рисунок 93 – Сборка межмодульной шины

2. Совместить нижний фиксатор соединителя с нижней кромкой монтажной рейки, после чего нажать на нижний фиксатор соединителя большим пальцем левой или правой руки до щелчка, как показано на рисунке 93 позиция 2.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИМЕС.421459.167РЭ

Лист

133

3. Установить остальные соединители шины на монтажную рейку так, чтобы между ними было свободное пространство 10 – 15 мм, как показано на рисунке 93 позиция 3.
4. Поочередно совместить соседние соединители с присоединением друг к другу и сжать большим и указательным пальцами левой или правой руки, как показано на рисунке 93 позиция 4.

Межмодульная шина в сборе показана на рисунке 93 позиция 5.

3.4.2 Разборка межмодульной шины

Разборка межмодульной шины FBUS Fastwel I/O-2R выполняется только при надежном креплении монтажной рейки к панели или другой плоскости в следующем порядке:

1. Отсоединить соединители шины справа и слева от извлекаемого, потянув отсоединяемый с одновременным удержанием извлекаемого.

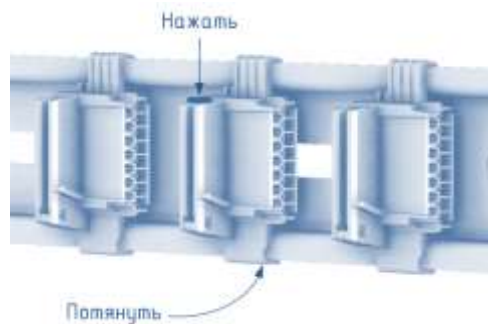


Рисунок 94 – Разборка межмодульной шины

2. Нажать сверху вниз указательным пальцем левой или правой руки в районе открытой части переднего паза контактов шины и одновременно потянуть нижний фиксатор указательным пальцем второй руки, как показано на рисунке 94.

3.5 Установка и снятие изделий

3.5.1 Установка и снятие устройства вычислительного

3.5.1.1 Установка УВ

Порядок установки УВ на монтажную рейку с присоединением к крайнему левому соединителю шины показан на рисунке 95.

Для установки УВ:

1. Расположить УВ вертикально над крайним левым соединителем шины FBUS таким образом, чтобы металлические фиксаторы УВ на монтажной рейке находились внизу.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИМЕС.4.21459.167РЭ

Лист

134

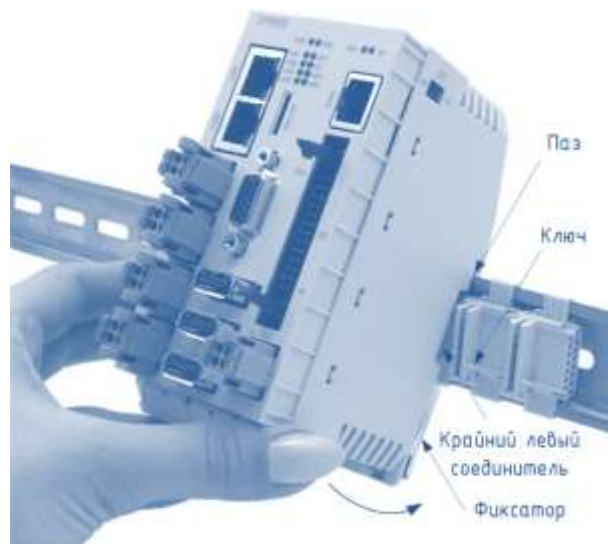


Рисунок 95 – Установка устройства вычислительного

2. Наклонив УВ вперед, совместить паз крепления УВ с верхней кромкой монтажной рейки.
3. Плавно опустить нижнюю часть УВ поступательным круговым движением относительно точки совмещения паза крепления с верхней кромкой монтажной рейки до щелчка металлических фиксаторов УВ при совмещении с нижней кромкой монтажной рейки.

3.5.1.2 Снятие УВ

Для снятия УВ с монтажной рейки требуются две отвертки типа 1 исполнения 1 или типа 2 исполнения 7 по ГОСТ 17199 (прямой шлиц) с шириной лопатки от 2 до 5 мм.

Для снятия УВ:

1. Поместить лопатки отверток в пазы металлических фиксаторов УВ на монтажной рейке и прижать стержни отверток к декоративным накладкам в нижней части корпуса УВ, как показано на рисунке 96 позиция 1.
2. Слегка оттянуть фиксаторы вниз одновременным движением ручек отверток вверх до освобождения фиксатора, а затем снять УВ с монтажной рейки поступательным круговым движением относительно точки совмещения паза крепления УВ с верхней кромкой монтажной рейки, как показано на рисунке 96 позиция 2.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИМЕС.421459.167РЭ

Лист

135

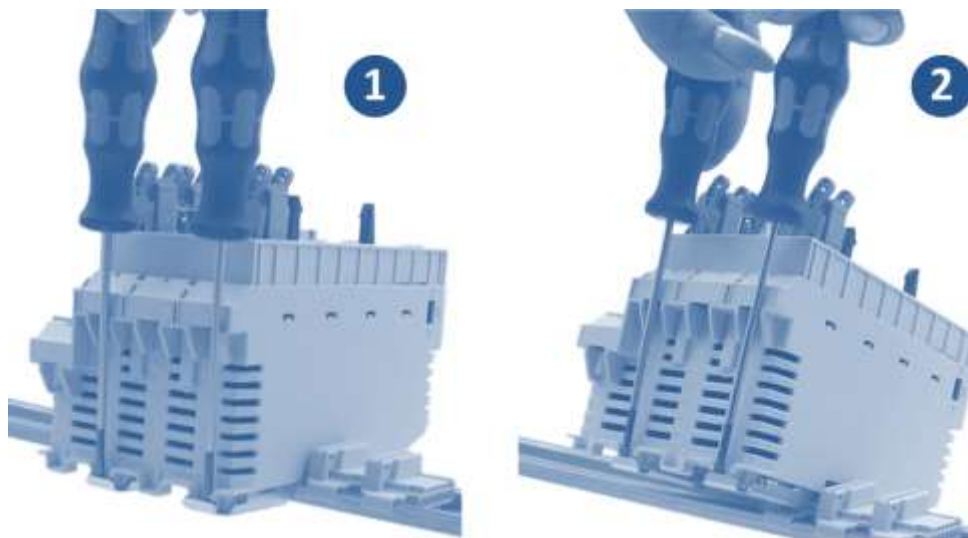


Рисунок 96 – Снятие контроллера программируемого

3.5.2 Установка и снятие модулей

3.5.2.1 Установка модуля

Упрощенное графическое представление процесса установки показано на рисунке 97.

Для установки периферийного модуля:

1. Расположить модуль вертикально над соединителем шины FBUS, к которому требуется присоединить модуль при установке, так, чтобы металлический фиксатор модуля на монтажной рейке находился вблизи ключа соединителя, обеспечивающего присоединение модуля к шине только при правильной ориентации относительно соединителя.
2. Наклонив модуль вперед, совместить паз крепления модуля с верхней кромкой монтажной рейки.
3. Плавно опустить нижнюю часть модуля поступательным круговым движением относительно точки совмещения паза крепления модуля с верхней кромкой монтажной рейки до щелчка металлического фиксатора модуля при совмещении с нижней кромкой монтажной рейки.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИМЕС.421459.167РЭ

Лист

136

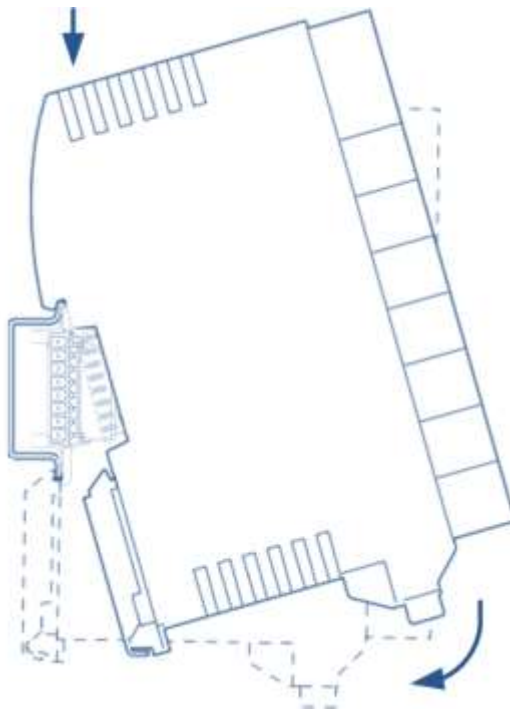


Рисунок 97 – Упрощенное представление процесса установки модуля периферийного

3.5.2.2 Снятие модуля

Для снятия периферийных модулей Fastwel I/O-2R с монтажной рейки требуется отвертка типа 1 исполнения 1 или типа 2 исполнения 7 по ГОСТ 17199 (прямой шлиц) с шириной лопатки от 2 до 5 мм.

Упрощенное графическое представление процесса снятия модуля иллюстрируется рисунком 98.

Снятие модуля с монтажной рейки выполняется в следующем порядке:

1. Поместить лопатку отвертки в паз металлического фиксатора модуля на монтажной рейке и прижать стержень отвертки к декоративной накладке в нижней части модуля.
2. Слегка оттянуть фиксатор вниз движением ручки отвертки вверх до освобождения фиксатора.
3. Снять модуль с монтажной рейки поступательным круговым движением относительно точки совмещения паза крепления модуля с верхней кромкой монтажной рейки.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИМЕС.421459.167РЭ

Лист

137

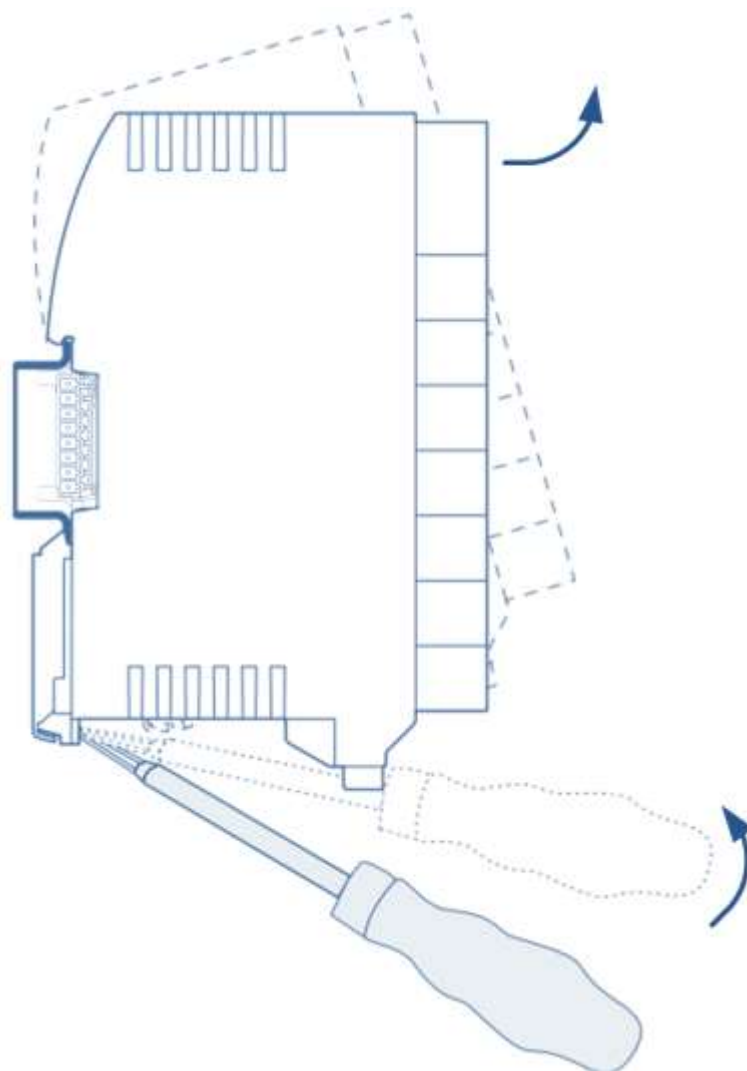


Рисунок 98 – Упрощенное представление процесса снятия периферийного модуля

3.6 Присоединение и отсоединение фронтальных соединителей с шагом контактов 3,5 мм

3.6.1 Присоединение

Присоединяемые розеточные части соединителей входят в комплект поставки базового исполнения модулей. Форма сочленяемых частей вилок и розеток, показанная на рисунке 99, исключает неправильное присоединение за счет специальной формы отливки изолирующих пазов контактов первого и второго столбцов.

Для присоединения розеточной части к вилке фронтального соединителя модуля:

1. Разместить розетку над вилкой, обеспечив для них соответствующую взаимную ориентацию, как показано на рисунке 99, и повернуть рычажные защелки-фиксаторы в крайнее левое положение, как показано на рисунке 100 позиция 1.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИМЕС.421459.167РЭ

Лист

138

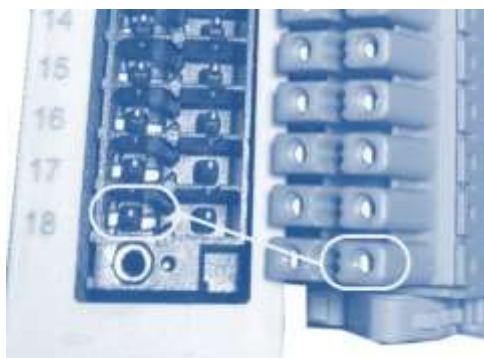


Рисунок 99 – Форма отливки пазов контактов для защиты от неправильного подключения

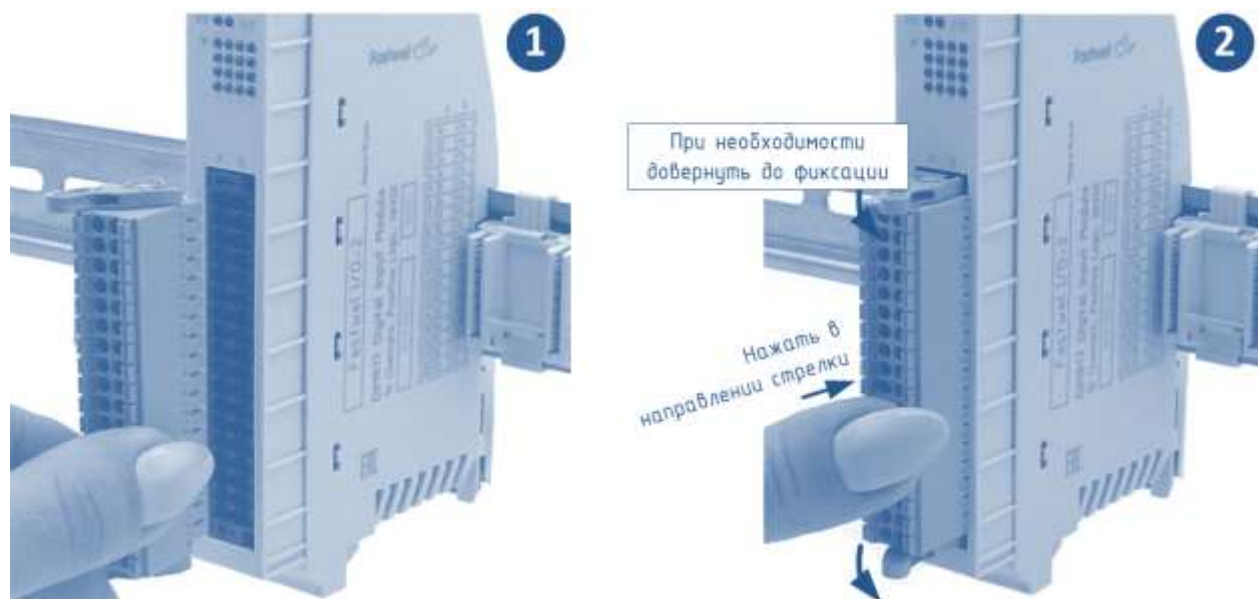



Рисунок 100 – Порядок присоединения соединителя с шагом 3,5 мм

2. Поместить присоединяемую розетку в вилку и нажать на кромки вблизи центра розетки большим пальцем одной или двух рук одновременно до щелчка, как показано на рисунке 100 позиция 2.
3. При необходимости, одновременно довернуть рычажные защелки-фиксаторы присоединенной розетки вправо, как показано на рисунке 100 позиция 2.

3.6.2 Отсоединение

Для отсоединения розетки от вилки фронтального соединителя с шагом контактов 3,5 мм следует одновременно повернуть рычажные защелки-фиксаторы присоединенной розетки влево до освобождения сочленения розетки с вилкой.

3.7 Присоединение и отсоединение внешних цепей

	<p>ВНИМАНИЕ!</p> <p>Провода, присоединяемые к клеммам фронтальных соединителей с шагом контактов 3,5 мм, должны быть опрессованы изолированными или неизолированными втулочными наконечниками с параметрами, приведенными в таблице 6 п. 2.3.4.</p>
---	--

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Образцы изолированных наконечников, соответствующие требованиям таблицы 6 п. 2.3.4, показаны на рисунке 101.

Для присоединения и отсоединения проводов с втулочными наконечниками согласно таблице 6 п. 2.3.4 к клеммам розеток фронтальных соединителей модулей и УВ Fastwel I/O-2R требуется отвертка типа 1 исполнения 1 или типа 2 исполнения 7 по ГОСТ 17199 (прямой шлиц) с шириной лопатки от 2,0 до 2,5 мм.



Рисунок 101 – Образцы изолированных втулочных наконечников

Процесс присоединения провода к клемме и отсоединения провода от клеммы иллюстрируется рисунком 102.

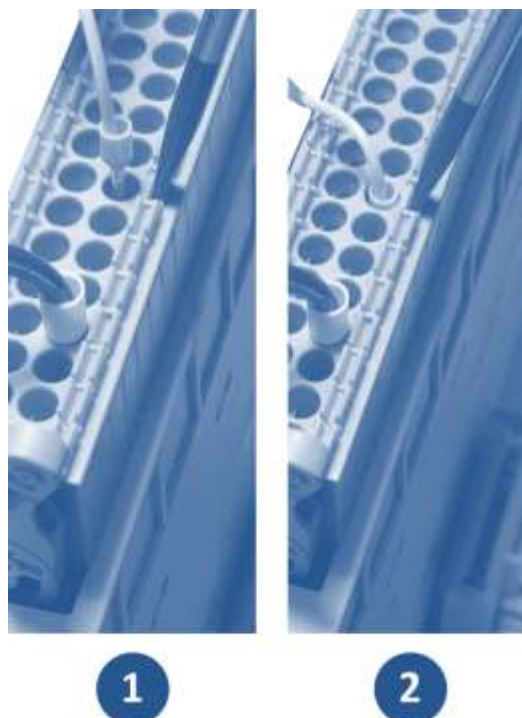


Рисунок 102 – Присоединение (последовательность 1 → 2) и отсоединение (последовательность 2 → 1) проводов

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИМЕС.421459.167РЭ

Лист

140

Для присоединения провода:

1. Лопаткой отвертки нажать до упора толкатель зажима клеммы и поместить опрессованный наконечником провод в зажим клеммы, как показано на рисунке 102 позиция 1.
2. Переместить опрессованный наконечник поступательным движением внутрь зажима клеммы до упора, как показано на рисунке 102 позиция 2, и отпустить толкатель зажима.
3. Убедиться в надежности соединения, потянув провод возвратным движением с усилием, не превышающим 30 % допустимой разрывной прочности используемого провода.

Для отсоединения провода лопаткой отвертки следует нажать до упора толкатель зажима клеммы и возвратным движением извлечь провод, как показано на рисунке 102 позиция 1.

3.8 Использование концевых держателей

3.8.1 Общие сведения

Для предотвращения поперечного перемещения смежного набора модулей Fastwel I/O-2R и Fastwel I/O-2 на монтажной рейке возможно использовать держатели общего применения любых производителей, а также держатели концевые комплекта ACS00098-01 Fastwel I/O-2.

Установка концевого держателя общего применения иллюстрируется рисунком 103.

Для держателей концевых ACS00098-01 (далее *держателей*) обеспечена возможность крепления к монтажной рейке с регулируемым усилием, а также возможность регулировки прижимной силы пластины держателя к смежной плоскости модуля.



Рисунок 103 – Установка концевого держателя общего применения

3.8.2 Использование держателей комплекта ACS00098-01

Для фиксации держателя из комплекта ACS00098-01 на монтажной рейке требуются две отвертки типа 1 исполнения 1 по ГОСТ 17199 (прямой шлиц) с шириной лопатки от 4,0 до 5,0 мм. Для снятия держателя с рейки достаточно одной отвертки с указанными параметрами.

Основные элементы держателя показаны на рисунке 103.

Установка держателя выполняется в следующем порядке:

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИМЕС.421459.167РЭ

Лист

141

1. При помощи отвертки ослабить вращением в направлении против часовой стрелки винты затяжки губок держателя на кромках монтажной рейки и винт регулировки пластины к смежной плоскости модуля.
2. Развести губки и установить держатель на монтажную рейку вплотную к крайнему левому или правому модулю/УВ в смежном наборе.
3. Придерживая держатель одной рукой, поочередно слегка завернуть в направлении по часовой стрелке винты затяжки губок на кромках монтажной рейки на 5 – 10 оборотов, чтобы обеспечить неподвижность держателя при последующей окончательной затяжке.
4. Двумя отвертками одновременно завернуть винты затяжки губок с усилием затяжки не более 10 Н·м в направлении по часовой стрелке.

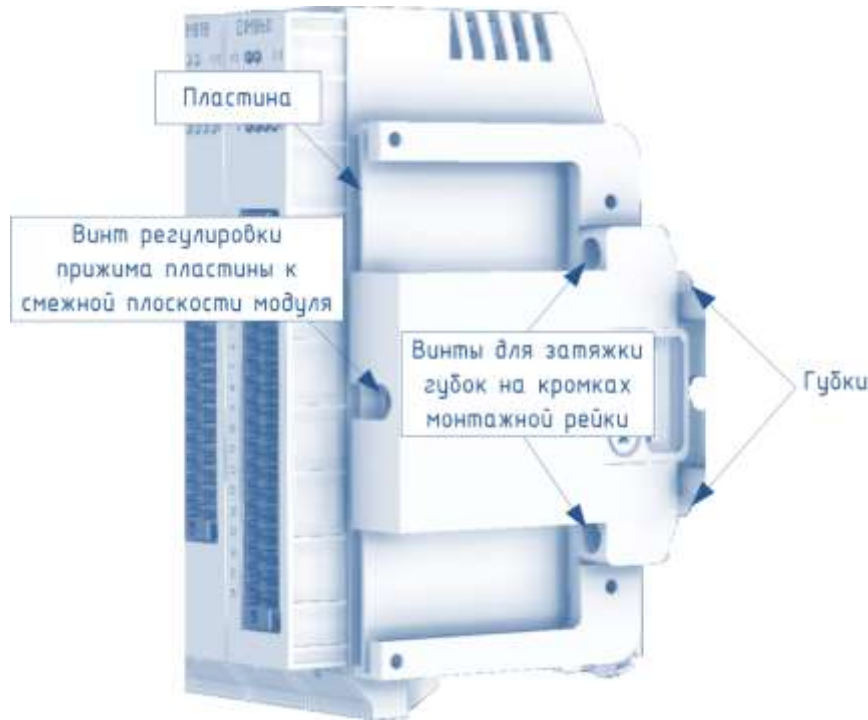


Рисунок 104 – Основные элементы держателя концевое из комплекта ACS00098-01

5. Для увеличения усилия прижима пластины держателя к смежной плоскости модуля завернуть винт регулировки прижима в направлении по часовой стрелке.

Для снятия держателя следует ослабить винты затяжки губок на кромках монтажной рейки и извлечь держатель.

3.9 Крепление проводов и кабелей

3.9.1 Общие сведения

Для крепления проводов и кабелей внешних цепей, подводимых к фронтальным соединителям изделий Fastwel I/O-2R, могут использоваться пластиковые стяжки, устанавливаемые в пазы в нижней части корпусов модулей.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИМЕС.421459.167РЭ

Лист

142

3.9.2 Крепление проводов к корпусам периферийных модулей

Крепление проводов пластиковой стяжкой с использованием пазов в нижней части корпуса модуля иллюстрируется рисунком 105.

Для крепления проводов с использованием пазов в нижней части корпуса модуля:

1. Согнуть мягкий конец пластиковой стяжки так, чтобы для него сохранялся изгиб под углом 90 – 120 °.
2. Поместить изогнутый мягкий конец стяжки в два паза под декоративной накладкой в нижней части корпуса модуля и при помощи отвертки или другого предмета подобной формы отвести конец стяжки в направлении от паза соседнего модуля и ухватить большим и указательным пальцем левой или правой руки.
3. Охватить провода петель, поместить мягкий конец в замок стяжки и затянуть с требуемым усилием.



Рисунок 105 – Крепление проводов стяжками через паза в корпусе
При замене неисправного модуля на исправный потребуется заменить стяжку.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИМЕС.421459.167РЭ

Лист

143

3.10 Использование ПЛК

3.10.1 Основные способы использования

3.10.1.1 Аппаратная конфигурация ПЛК

Основные варианты построения ПЛК на базе изделий Fastwel I/O-2R, Fastwel I/O-2 и Fastwel I/O представлены в п. 2.2.1.

Ограничения по составу ПЛК приведены в п. 3.1.4, ограничения по размещению – в п. 3.1.5, а ограничения по питанию – в п. 3.1.6.

Модули периферийные Fastwel I/O-2R могут функционировать под управлением контроллеров программируемых Fastwel I/O-2, а также Fastwel I/O СРМ723-01, снабженного справа модулем расширения шины OM756, в конфигурации, подобной представленной на рисунке 106. УВ Fastwel I/O-2R может управлять периферийными модулями Fastwel I/O-2 и Fastwel I/O в любом сочетании.

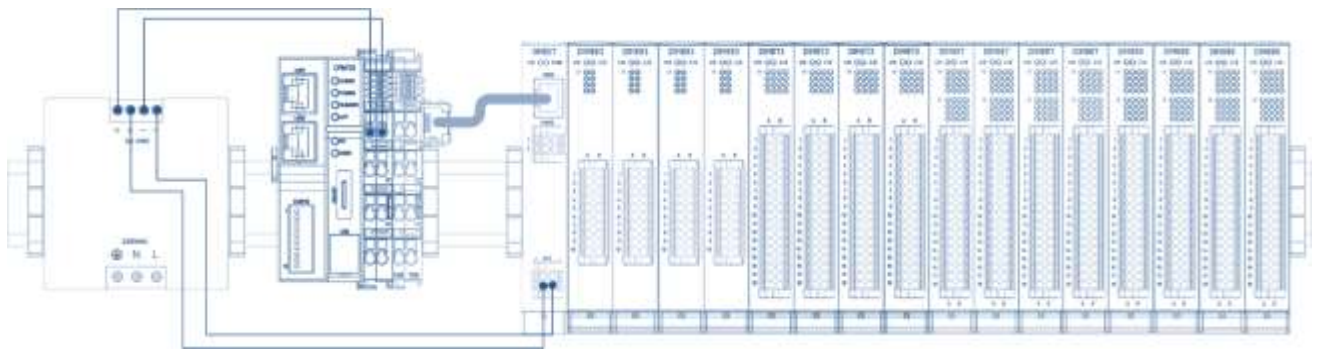


Рисунок 106 – ПЛК на базе КП Fastwel I/O и модулей ввода-вывода Fastwel I/O-2R

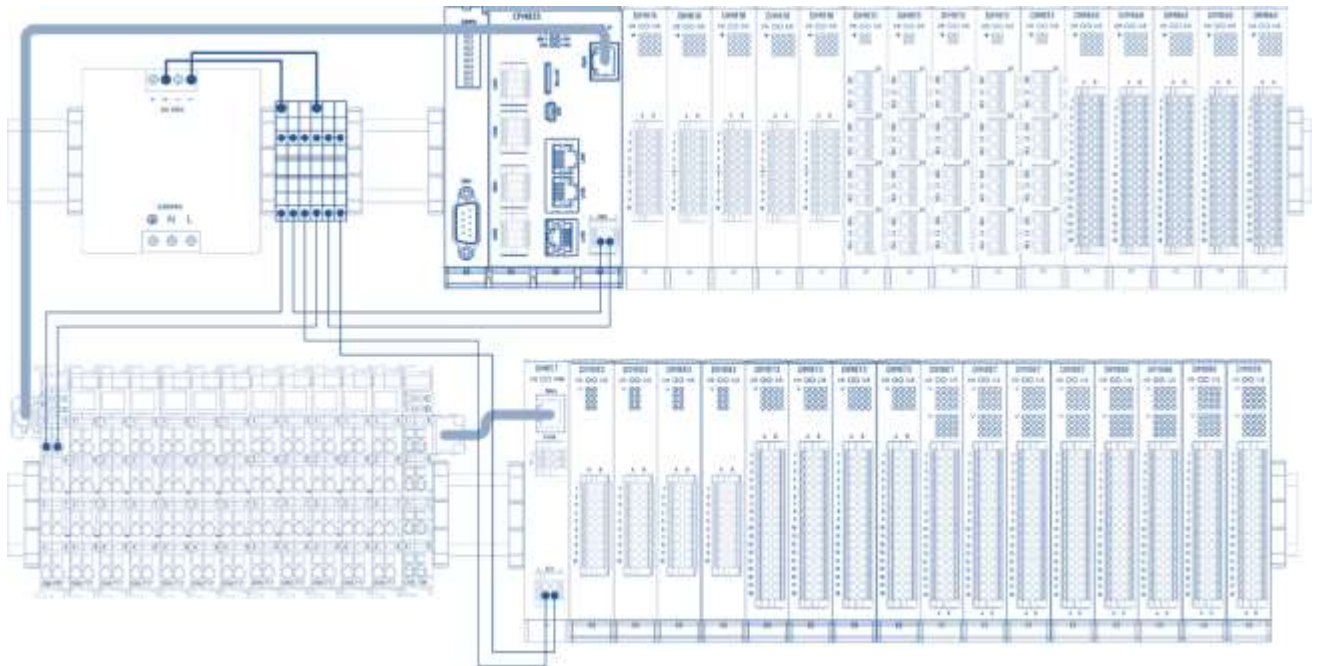


Рисунок 107 – Смешанная конфигурация ПЛК с двумя локальными шинами FBUS

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИМЕС.421459.167РЭ

Лист

144



При использовании конфигурации ПЛК с несколькими смежными наборами модулей и с несколькими локальными портами шины FBUS одного УВ следует использовать двухпроводную линию цифрового питания с топологией "звезда", как показано на рисунке 107.

При необходимости резервирования источников цифрового или полевого питания обратитесь к документации производителя источников питания для корректного включения нескольких источников питания.

3.10.1.2 Использование ПЛК на базе свободно-программируемых исполнений УВ CPM833-0x-0y

Варианты использования ПЛК на базе свободно-программируемого исполнений УВ CPM833-0x-0y без системы исполнения приложений МЭК 61131-3 полностью определяются потребителем и спецификой решаемой задачи.

В процессе реализации аппаратно-программной конфигурации ПЛК на базе свободно-программируемого УВ, помимо выбора и установки периферийных модулей, организации цифрового и полевого питания, подключения требуемых периферийных устройств к портам УВ и внешних цепей датчиков и исполнительных устройств к каналам периферийных модулей, потребитель должен решить следующие задачи:

- установить на УВ операционную систему;
- разработать приложение на языке программирования общего применения, реализующее обмен данными с периферийными модулями и требуемые алгоритмы сбора, обработки данных и управления, а также сервисы промышленных сетевых протоколов;
- разработать новые или настроить имеющиеся в применяемой операционной системе системные, сетевые и диагностические сервисы, обеспечивающие функционирование приложения;
- определить и реализовать подсистему хранения данных на дисковых накопителях;
- при необходимости, настроить и реализовать подсистему графического представления информации;
- при необходимости, разработать механизмы первоначального развертывания и обновления системного и прикладного программного обеспечения;
- при необходимости, реализовать механизмы ограничения доступа к программной конфигурации ПЛК;
- отладить и протестировать во всех аспектах аппаратно-программную конфигурацию ПЛК с использованием средств отладки общего назначения.

Пакет программной поддержки Fastwel CPM833 Linux BSP обеспечивает возможность построения загрузочного образа операционной системы Linux, содержащего драйверы устройств и библиотеки поддержки периферийных устройств УВ, в том числе Fastwel FBUS SDK для обмена данными между приложением и периферийными модулями Fastwel I/O-2R, Fastwel I/O-2 и Fastwel I/O, а также возможность включения в состав образа операционной системы необходимых системных сервисов и пользовательского приложения.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						145

Разработка приложений и системных сервисов ПЛК может выполняться на языках общего применения из набора инструментов GCC, а также с использованием динамических языков программирования (Python, Perl и т.п.), которые могут быть включены в образ Linux.

3.10.1.3 Использование ПЛК на базе исполнений УВ СРМ833-0х-1х с СПО "ИМЕС.00320-03 Система исполнения ПЛК"

ПЛК на базе УВ с СПО "ИМЕС.00320-03 Система исполнения ПЛК", состоящий из периферийных модулей Fastwel I/O-2R, Fastwel I/O-2 и Fastwel I/O, может использоваться в качестве автономного контроллера или в качестве элемента распределенной системы сбора данных и управления, программируемого на языках программирования стандарта ГОСТ Р МЭК 61131-3 в IDE МЭК 61131-3 с установленным Fastwel PLC Application Toolkit.

Описание возможного состава аппаратной конфигурации ПЛК на базе УВ со средой исполнения приложений МЭК 61131-3 приведено в п. 2.5.1.1.

Программная конфигурация СПО УВ со средой исполнения приложений МЭК 61131-3 показана на рисунке 11 п. 2.5.1.2.

СПО УВ со средой исполнения приложений МЭК 61131-3 включает в себя операционную систему Linux с расширением реального времени PREEMPT-RT Full, подготовленные к работе системные сервисы и сетевые сервисы FTP, RTP, NTP, встроенный веб-сервер для настройки системных параметров УВ, а также готовые к использованию механизмы ограничения доступа, первоначального развертывания и обновления прикладного и системного программного обеспечения, включая микропрограммы периферийных модулей.

Для ПЛК на базе УВ со средой исполнения приложений МЭК 61131-3 можно выделить следующие основные сценарии использования, ориентированные на серийное производство автоматизированных систем управления технологическими процессами или их элементов:

1. Использование в качестве образца для первоначальной разработки и отладки приложения, а также для предварительных испытаний и/или исследования проблем, возникающих в процессе работы систем на объектах эксплуатации. Данный образец ПЛК будет далее называться *эталонным*.
2. Использование в качестве одного или нескольких образцов для поставки на объекты эксплуатации в составе блока, шкафа или системы. Данные образцы будут далее называться *целевыми* или *поставочными*.

В процессе работы с эталонным ПЛК, помимо сборки аппаратной конфигурации, потребитель должен:

- установить связь между компьютером и УВ по сети;
- настроить системные параметры УВ с использованием веб-конфигуратора и, при необходимости, переключателей УВ;
- настроить и установить связь между IDE МЭК 61131-3 на компьютере и УВ;
- на компьютере разработать приложение в IDE МЭК 61131-3 на языках стандарта ГОСТ Р МЭК 61131-3, в том числе реализовать алгоритмы сбора, обработки данных и управления, определить конфигурацию периферийных модулей и сервисов и коммуникационных объектов промышленных протоколов, при необходимости, определить группы и права учетных записей пользователей, графические формы визуализации, символьную конфигурацию для доступа к переменным через OPC UA, конфигурацию трассировки переменных и другие элементы проектной информации;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
Изм. Лист № докум. Подп. Дата	146

- загрузить приложение из среды разработки в ПЛК, выполнить отладку с использованием имеющихся сервисов пошаговой отладки, мониторинга и трассировки значений переменных;
- при необходимости, присвоить версию и другие реквизиты приложению в проекте IDE МЭК 61131-3 и загрузить исходный текст приложения в УВ, чтобы была возможность последующего сопровождения приложения без файла проекта;
- при необходимости, сформировать и выгрузить из УВ файл развертывания, содержащий бинарные файлы приложения, значения энергонезависимых переменных, системные параметры, сертификаты безопасности и другую информацию, составляющую конфигурацию прикладного ПО ПЛК.

Файлы развертывания, полученные на эталонных ПЛК, могут быть записаны в целевые ПЛК, в том числе с использованием съемных дисковых накопителей, что позволяет значительно сократить временные затраты на запись системных параметров и прикладного программного обеспечения в несколько поставочных ПЛК, а также автоматизировать процесс записи.

Использование целевых ПЛК на объектах эксплуатации состоит в окончательной наладке алгоритмов функционирования, периодической проверке правильности функционирования, диагностики неисправностей, замене неисправных составных частей и т.п. Кроме того, по требованию эксплуатирующей организации или при обнаружении дефектов в процессе эксплуатации системы, может потребоваться внести изменения в приложение, в том числе без остановки технологического процесса.

При разработке и производстве АСУТП в одном экземпляре целевые образцы ПЛК совпадают с эталонными, т.е. к ним применимы все варианты использования, описанные выше.

Настоящий подраздел содержит указания по выполнению некоторых операций, связанных с использованием по назначению ПЛК на базе изделий Fastwel I/O-2R, Fastwel I/O-2 и Fastwel I/O.

При последующем изложении в описании процедур, связанных с настройкой и программированием ПЛК, в качестве объекта выполнения процедур в большинстве случаев будет подразумеваться УВ в составе ПЛК.

3.10.2 Проверка связи по сети Ethernet между компьютером и ПЛК

3.10.2.1 Общие положения

Если УВ в составе ПЛК только что извлечен из упаковки производителя или запущен в режиме с исходными (заводскими) параметрами (см. п. 2.5.2.2, перед включением питания или перезапуском включены переключатели "CONFIG" 1 – 8), то его сетевые интерфейсы настроены для работы в индивидуальном режиме и имеют следующие IP-адреса:

IP-адрес интерфейса LAN1: 10.0.0.100/8



IP-адрес интерфейса LAN2: 10.0.0.101/8

IP-адрес интерфейса LAN3: 10.0.0.102/8

Для установки или проверки связи между компьютером и ПЛК по сети Ethernet следует назначить одному из сетевых интерфейсов компьютера IP-адрес в подсети 10.0.0.0/8, отличный от 10.0.0.100, 10.0.0.101 и 10.0.0.102, подключить компьютер и ПЛК к одной сети (к коммутатору или концентратору кабелем TIA/EIA-568-A или TIA/EIA-568-B, либо непосредственно при помощи кросс-кабеля), после чего выполнить команду *ping* с указанием IP-адреса сетевого интерфейса ПЛК, подключенного к одной сети с компьютером.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						147

	Если IP-адреса ПЛК неизвестны, для запуска ПЛК в режиме с исходными (заводскими) параметрами без запуска ранее загруженного приложения следует включить переключатели "CONFIG" 1 – 8, а затем перезапустить ПЛК (см. п. 2.5.4).
	Если ПЛК был переведен в режим с исходными (заводскими) параметрами (переключатели "CONFIG" 1 – 8 включены перед запуском), то по завершении настройки системных параметров (см. п. 3.10.3) следует выключить или установить в иное, отличное от включенного, положение переключателей "CONFIG" 1 – 8, после чего перезапустить ПЛК (см. п. 2.5.4).


3.10.2.2 Назначение компьютеру адреса в подсети 10.0.0.0/8

Пользователи, владеющие навыками настройки сетевых параметров в операционной системе Windows, могут пропустить приведенные ниже указания.


Если компьютер имеет единственный сетевой интерфейс (адаптер) и подключен к сети с динамическим назначением IP-адресов (в свойствах IPv4 сетевого адаптера установлена опция **Получить IP-адрес автоматически**), то нужно либо оснастить компьютер вторым сетевым адаптером со статическим назначением IP-параметров, либо временно установить статическое назначение IP-параметров для единственного сетевого адаптера.

При изложении последующих указаний предполагается, что компьютер содержит хотя бы один сетевой адаптер со статическим назначением IP-параметров. Если по каким-то причинам этого достичь невозможно, следует руководствоваться указаниями п. 3.10.2.4.

Для настройки параметров TCP/IPv4 на компьютере:

1. Нажать сочетание клавиш -R, в поле **Открыть** появившегося окна **Запуск программы** ввести *ncpa.cpl* и нажать Enter.
2. В появившемся окне **Сетевые подключения** щелкнуть правой кнопкой мыши над названием сетевого подключения с обозначением адаптера Ethernet, используемого для связи между компьютером и ПЛК, и выбрать **Свойства** в контекстном меню.
3. В окне свойств выбранного сетевого подключения на вкладке **Сеть** выбрать элемент **IP версии 4 (TCP/IPv4)** (в операционной системе Windows 7 – **Протокол Интернета версии 4 (TCP/IPv4)**) и нажать кнопку **Свойства**.
4. В окне свойств протокола TCP/IP установить опцию **Использовать следующий IP-адрес**, после чего ввести в поле **IP-адрес** значение IP-адреса в подсети 10.0.0.0/8, отличное от 10.0.0.100 или 10.0.0.101 и адресов других узлов в подсети 10.0.0.0/8, например – *10.0.0.10*, а в поле **Маска подсети** ввести значение маски длиной 8 бит: *255.0.0.0*.
5. Закрыть окно свойств протокола TCP/IP нажатием **ОК**, затем закрыть окно свойств выбранного сетевого подключения нажатием **ОК**.

Для проверки правильности настройки параметров TCP/IPv4 на компьютере:

1. Нажать сочетание клавиш -R, в поле **Открыть** появившегося окне **Запуск программы** ввести *cmd.exe* и нажать Enter.
2. В появившемся окне *cmd.exe* ввести команду *ping <установленный IP-адрес адаптера Ethernet компьютера>*. Например, если для адаптера Ethernet компьютера установлен IP-адрес *10.0.0.10*, то следует ввести:

Инд. № подл.	Взам. инв №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист 148
------	------	----------	-------	------	-------------------	-------------

ping 10.0.0.10

нажать Enter и убедиться, что в окне cmd.exe отображаются строки, аналогичные следующим:

Ответ от 10.0.0.10: число байт=32 время<1мс TTL=128

Ответ от 10.0.0.10: число байт=32 время<1мс TTL=128

Ответ от 10.0.0.10: число байт=32 время<1мс TTL=128

3.10.2.3 Проверка связи с ПЛК по Ethernet с использованием утилиты ping



Если УВ в составе ПЛК только что извлечен из упаковки производителя, и в сети, к которой предполагается подключить ПЛК, уже присутствуют узлы с IP-адресами 10.0.0.100, 10.0.0.101 или 10.0.0.102, то для назначения сетевым интерфейсам контроллера других значений IP-адресов в подсети 10.0.0.0/8 следует установить переключатели "CONFIG" 1 – 8 в положение от 1 до 253 (см. п. 2.5.6.2), после чего перезапустить ПЛК любым способом (см. п. 2.5.4).

После перезапуска сетевым интерфейсам ПЛК будут назначены IP-адреса:

$$IP_{LAN_n} = IP_{BASE_n} + Sw_{1-8} + n - 1$$

где:

n – номер сетевого интерфейса УВ (1, 2, ...);

IP_{LAN_n} – IP-адрес сетевого интерфейса n УВ;

IP_{BASE_n} – базового значение для вычисления IP-адреса сетевого интерфейса n УВ, по умолчанию имеет значение 10.0.0.0;

Sw_{1-8} – положение переключателей "CONFIG" 1 – 8 (от 1 до 253);

Для проверки доступности ПЛК по сети с данного компьютера:

1. Убедиться, что индикатор "RUN" ПЛК светится непрерывно или прерывисто.
2. Убедиться, что индикатор сетевого интерфейса LAN1, LAN2 или LAN3 ПЛК, подключенного к сети, светится непрерывно или прерывисто.
3. Нажать сочетание клавиш -R, в поле **Открыть** появившегося окне **Запуск программы** ввести *cmd.exe* и нажать Enter.
4. В появившемся окне cmd.exe ввести команду *ping <IP-адрес интерфейса LAN1, LAN2 или LAN3>*. Например, если сетевой интерфейс LAN1 ПЛК, подключенный к сети, имеет IP-адрес 10.0.0.100, то следует ввести:

ping 10.0.0.100

нажать Enter и убедиться, что в окне cmd.exe отображаются строки, аналогичные следующим:

Ответ от 10.0.0.100: число байт=32 время<1мс TTL=128

Ответ от 10.0.0.100: число байт=32 время<1мс TTL=128

Ответ от 10.0.0.100: число байт=32 время<1мс TTL=128

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						149

3.10.2.4 Подключение ПЛК к сети с динамическим назначением IP-адресов



Если в сети используется сервер динамического назначения IP-адресов (DHCP), то в конфигурации сервера DHCP рекомендуется задать фиксированное сопоставление между MAC-адресами сетевых интерфейсов ПЛК и динамически назначаемыми IP-адресами.

MAC-адреса сетевых интерфейсов нанесены на левую плоскость корпуса УВ в составе ПЛК (см. п. 2.7.2).

Для подключения ПЛК к сети с динамическим назначением IP-адресов:

1. Установить переключатели ПЛК в положение 254 (см. п. 2.5.6.2), как показано на рисунке 108.
2. Перезапустить ПЛК любым способом (см. п. 2.5.4).
3. Убедиться, что индикатор "RUN" ПЛК светится непрерывно или прерывисто.

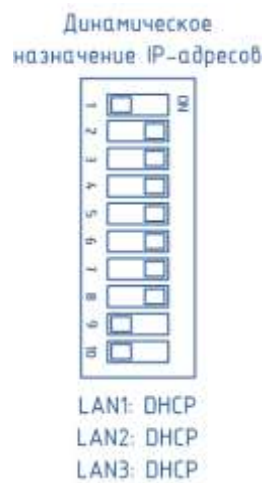


Рисунок 108 – Положение переключателей "CONFIG" 1 – 8 УВ (254) для выбора режима динамического назначения IP-адресов

4. Убедиться, что индикатор сетевого интерфейса LAN1, LAN2 или LAN3 ПЛК, подключенного к сети, светится непрерывно или прерывисто.
5. Запустить IDE МЭК 61131-3 с установленным Fastwel PLC Application Toolkit, создать или открыть пустой проект для УВ используемого типа в составе ПЛК и выполнить сканирование сети в соответствии с указаниями п. 3.10.4.

3.10.2.5 Определение IP-параметров ПЛК

IP-адреса сетевых интерфейсов ПЛК могут быть выяснены при помощи команды *ipinfo*, выполняемой в IDE МЭК 61131-3 на вкладке **Оболочка ПЛК (PLC Shell)** редактора устройства, соответствующего УВ в составе ПЛК:

1. На компьютере настройте параметры сервиса IDE Gateway и установите связь с ПЛК через последовательный порт в соответствии с указаниями п. 3.10.4.2.
2. В IDE МЭК 61131-3 в редакторе устройства, соответствующего УВ в составе ПЛК, выберите вкладку **Оболочка ПЛК (PLC Shell)** и в поле ввода команд введите:
ipinfo

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	-------------	--------------	--------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист 150
------	------	----------	-------	------	-------------------	-------------

Если связь с ПЛК через сервисный порт была успешно установлена, на вкладке **Оболочка ПЛК** будет отображена информация о текущих IP-параметрах и режиме работы сетевых интерфейсов ПЛК, подобная следующей:

```
=>Adapters: 2
[0]: eth0, interfaces: 1
    [0]:LAN1
        MAC: 00:08:B3:00:00:02
        IPv4: 10.0.0.100
        Mask: 255.0.0.0
        Broadcast: 10.255.255.255
[1]: eth1, interfaces: 2
    [0]:LAN2
        MAC: 00:08:B3:00:00:03
        IPv4: 10.0.0.101
        Mask: 255.0.0.0
        Broadcast: 10.255.255.255
    [1]:LAN3
        MAC: 00:08:B3:00:00:01
        IPv4: 10.0.0.102
        Mask: 255.0.0.0
        Broadcast: 10.255.255.255
```

IP-параметры интерфейсов LAN1, LAN2 и LAN3 находятся в блоках информации [0][0]:LAN1, [1][0]:LAN2 и [1][1]:LAN3, в том числе IP-адреса в строках с префиксом IPV4.

3.10.3 Настройка системных параметров

Настройка системных параметров ПЛК выполняется при наличии сетевого подключения к ПЛК веб-браузером в соответствии с указаниями п. 2.5.6.

К системным относятся следующие параметры ПЛК:

1. Сетевые параметры, в том числе имя узла сети, IP-адреса и режим работы сетевых интерфейсов (см. п. 2.5.6.2).
2. Параметры маршрутизации в IP-сетях (см. п. 2.5.6.3).
3. Параметры маршрутизации сервиса протокола IDE Gateway (см. п. 2.5.6.4).
4. Параметры соотношения сервисов протокола MODBUS TCP с сетевыми интерфейсами ПЛК (см. п. 2.5.6.5).
5. Параметры соотношения удаленных портов межмодульной шины FBUS с сетевыми интерфейсами ПЛК (см. п. 2.5.6.6).
6. Параметры сервисов синхронизации времени по протоколам NTP и RTP (см. п. 2.5.6.7 и п. 2.5.6.8).
7. Параметры сервиса протокола OPC UA (см. п. 2.5.6.10).
8. Сертификаты безопасности для защищенного сетевого взаимодействия с ПЛК (см. п. 2.5.6.11).
9. Пути размещения журнала ПЛК и баз данных трендов и аварийных событий на дисковых накопителях ПЛК (см. п. 2.5.6.13).
10. Пароли встроенных учетных записей пользователей *Administrator* и *Everyone* (см. п. 2.5.6.15).
11. Параметры, специфические для УВ определенного типа в составе ПЛК, например, отключение или включение поддержки USB-накопителей, видеоподсистемы и т.п. (см. руководство программиста на УВ используемого типа).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	



Для того, чтобы изменения системных параметров, внесенные пользователем в веб-конфигураторе ПЛК, вступили в силу, в веб-конфигураторе следует нажать кнопку **Применить конфигурацию**.

Применение конфигурации может быть сделано по завершении настройки всех необходимых системные параметры на всех соответствующих страницах веб-конфигуратора.

3.10.4 Установление связи между IDE МЭК 61131-3 и ПЛК

3.10.4.1 Общие положения

Взаимодействие между IDE МЭК 61131-3 и ПЛК со средой исполнения приложений осуществляется при помощи специального сервиса IDE Gateway, устанавливаемого на компьютер в процессе установки IDE МЭК 61131-3.

После успешной установки среды разработки, вместе с которой был также установлен сервис IDE Gateway, значок данного сервиса отображается в области уведомлений панели задач Windows, как показано на рисунке 109.



Рисунок 109 – Значок сервиса IDE Gateway в области уведомлений панели задач Windows

Сервис IDE Gateway обеспечивает взаимодействие среды разработки с одним или несколькими ПЛК с использованием специального протокола прикладного уровня поверх транспортных протоколов TCP, UDP и через последовательный порт интерфейса RS-232C.

Настоящий подраздел содержит указания по настройке параметров сервиса IDE Gateway для обеспечения возможности взаимодействия между IDE МЭК 61131-3 и КП или УВ со средой исполнения исполнения приложений, разрабатываемых IDE МЭК 61131-3, выпускаемых под торговой маркой Fastwel.



3.10.4.2 Настройка сервиса IDE Gateway для взаимодействия с ПЛК через порт интерфейса RS-232C или сервисный порт USB

Если в состав УВ входит сервисный порт USB, то при подключении данного порта включенного УВ к USB-порту компьютера, на котором установлен Fastwel PLC Application Toolkit, в операционной системе компьютера автоматически добавляется виртуальный последовательный порт. Данный порт предназначен исключительно для связи между IDE МЭК 61131-3 и УВ через сервис IDE Gateway.

Если в состав УВ входит один или более портов интерфейса RS-232C и не входит сервисный порт USB, то один из портов RS-232C по умолчанию настроен на взаимодействие со IDE МЭК 61131-3. Отключение или выбор другого последовательного порта для связи со средой разработки выполняется на странице **Маршрутизация CODESYS** в веб-конфигураторе УВ (см. п. 2.5.6.4).

Инд. № подл.	Взам. инв №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						152

	<p>Для подключения порта интерфейса RS-232C УВ к компьютеру может использоваться кабель ACS00092-01 (см. п. 2.6.1) или аналогичный.</p> <p>Не допускается присоединение и отсоединение кабеля ACS00092-01 к порту интерфейса RS-232C компьютера или УВ при включенном питании связываемых кабелем устройств (компьютера и УВ).</p>
	<p>Для подключения сервисного порта USB УВ к порту USB компьютера может использоваться кабель ACS00092-02 (см. п. 2.6.1) или аналогичный.</p> <p>Допускается подключение и отключение кабеля ACS00092-02 между УВ и компьютером при включенном питании УВ и компьютера.</p>


Настройка сервиса IDE Gateway для связи с УВ через сервисные порты USB или RS-232C выполняется идентично, за исключением возможности подключения и отключения к порту USB при включенном питании УВ и компьютера, а также того, что при подключении сервисного порта USB УВ к порту USB компьютера в конфигурацию компьютера автоматически добавляется еще один виртуальный порт интерфейса RS-232C, а при отключении – данный порт удаляется.

Перед настройкой параметров сервиса IDE Gateway порт интерфейса RS-232C должен быть в составе аппаратно-программной конфигурации компьютера, при этом требуется запомнить числовой суффикс имени порта, отображаемый в **Диспетчере устройств** Windows, например, при использовании последовательного порта с именем *COM7* числовой суффикс имени представлен значением 7.

Перед настройкой параметров сервиса IDE Gateway для связи с УВ через сервисный порт USB следует выполнить следующие действия:

1. Подключить сервисный порт USB УВ к USB-порту компьютера кабелем ACS00092-02 или аналогичным.
2. Для того, чтобы гарантировать связь между УВ и средой разработки только через сервисный порт USB УВ, отключить УВ от сети Ethernet, отсоединив кабели от портов LAN1, LAN2 и т.д. Если УВ одновременно подключен к сети Ethernet и к порту USB УВ, то, с высокой вероятностью, сервис IDE Gateway при поиске устройств будет использовать сеть Ethernet.
3. Включить питание УВ, если это не было сделано ранее.

Если подключение УВ к данному USB-порту ПК выполняется впервые, произойдет активация и установка драйвера соответствующего устройства. Для ускорения процесса установки в операционных системах Windows 7 и Windows 8/8.1 следует щелкнуть левой кнопкой мыши на ссылке **Пропустить загрузку драйвера из центра обновления Windows**, как показано на рисунке 110.

4. Определить имя последовательного порта в аппаратно-программной конфигурации компьютера, соответствующего сервисному порту УВ в **Диспетчере устройств** Windows, для чего нажать сочетание клавиш -R, в поле **Открыть** появившегося окна **Запуск программы** ввести команду *devmgmt.msc* и нажать Enter.

Имя добавленного порта в операционных системах Windows 7, 8, 8.1 отображается в окне **Диспетчера устройств** с префиксом имени модели УВ, например, *CPM833 USB to Serial Converter (COMx)*, где *x* – номер COM-порта. В операционной системе

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						153

Windows 10 с установленным русским языком пользовательского интерфейса порт будет называться *Устройство с последовательным интерфейсом USB (COMx)*.

Перед выполнением последующих указаний следует запомнить числовой суффикс *x* после префикса *COM* имени порта (например, для *COM4* числовой суффикс *4*), который будет использоваться при настройке параметров IDE Gateway.

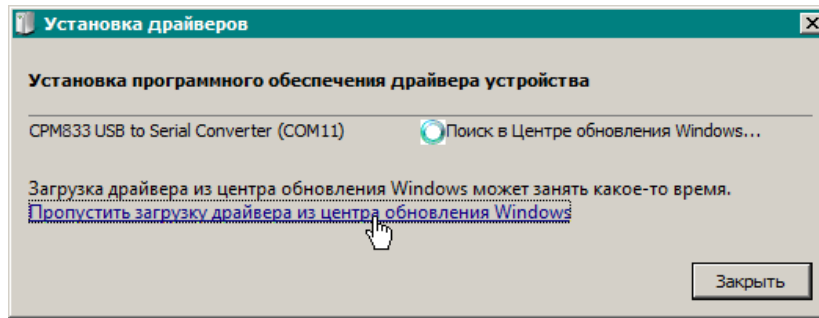



Рисунок 110 – Пропуск поиска драйвера в центре обновления в Windows 7

	<p>При последующих подключениях сервисного порта УВ к <i>тому же порту USB</i> компьютера в операционной системе будет появляться последовательный порт с тем же именем.</p> <p>При подключении сервисного порта USB УВ к другому порту USB компьютера динамически добавляемый последовательный порт будет получать имя с другим числовым суффиксом.</p>
---	--

Для настройки параметров сервиса IDE Gateway следует выполнить следующие действия:

1. Запустить IDE МЭК 61131-3, если это не было сделано ранее.
2. В среде разработки открыть один из проектов с примерами программирования для УВ, входящего в состав ПЛК, например, CPM833. Проекты примеров программирования поставляются в составе Fastwel PLC Application Toolkit, устанавливаются автоматически в процессе установки пакета адаптации на компьютер и доступны в главном меню Windows.
3. В дереве проекта на вкладке **Устройства** дважды щелкнуть левой кнопкой мыши на элементе *Device* (*<Tun УВ> Programmable Automation Controller*), где *<Tun УВ>* – наименование типа УВ, например, *CPM833-01*. В правой области главного окна IDE МЭК 61131-3 будет отображен редактор устройства, открытый на вкладке **Device – Установки соединения**, как показано на рисунке 111.

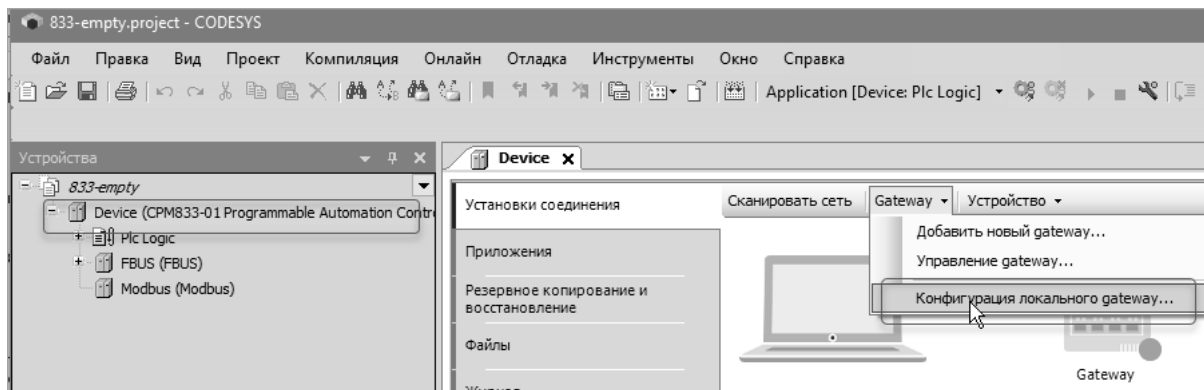


Рисунок 111 – Открытие редактора конфигурации локального IDE Gateway

Инв. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

4. На вкладке **Device-Установки соединения** выбрать команду меню **Gateway-Конфигурация локального Gateway....**

На экран монитора будет выведено окно редактора конфигурации IDE Gateway, показанное на рисунке 112.

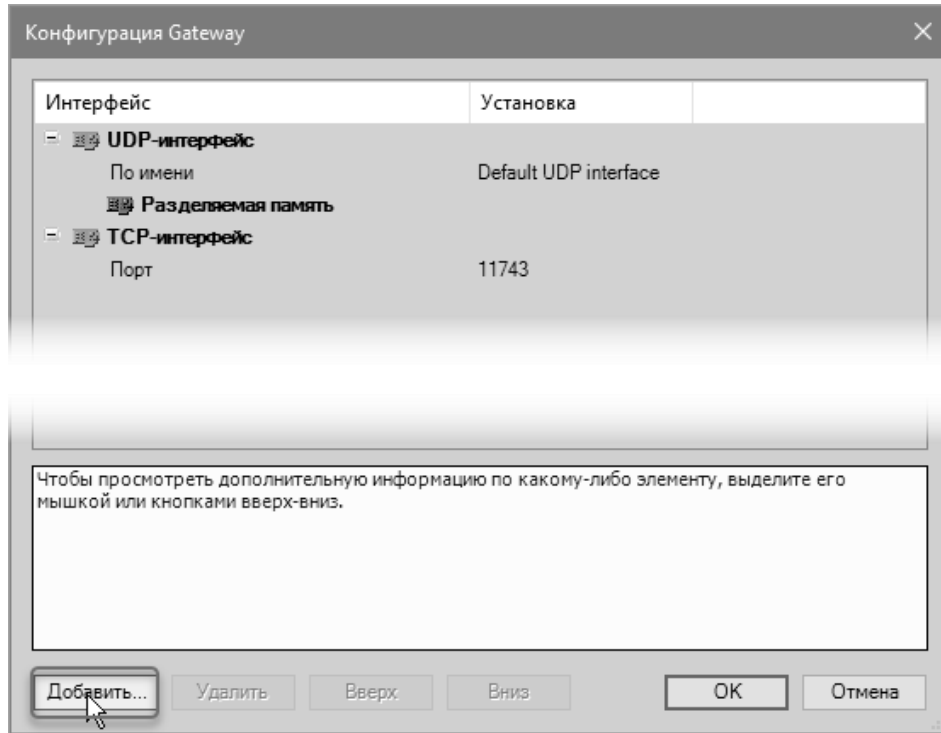


Рисунок 112 – Окно редактора конфигурации IDE Gateway

5. В окне редактора конфигурации IDE Gateway нажать кнопку **Добавить**, затем выбрать команду меню **Добавить интерфейс верхнего уровня...** и нажать Enter. В списке интерфейсов появится новый элемент **COM-порт** с параметрами по умолчанию, показанными на рисунке 113.

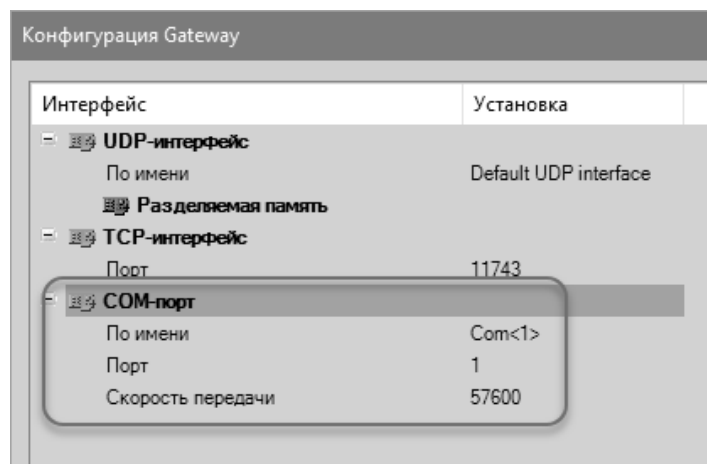


Рисунок 113 – Описание интерфейса через последовательный порт с параметрами по умолчанию

6. Дважды щелкнуть левой кнопкой мыши в ячейке **COM-порт–По имени:Установка** и ввести имя интерфейса, как показано на рисунке 114, и нажать Enter. Имя может состоять из символов латинского алфавита и/или цифр и символов подчеркивания и должно отличаться от имен других интерфейсов, введенных в качестве параметра **По имени**.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						155

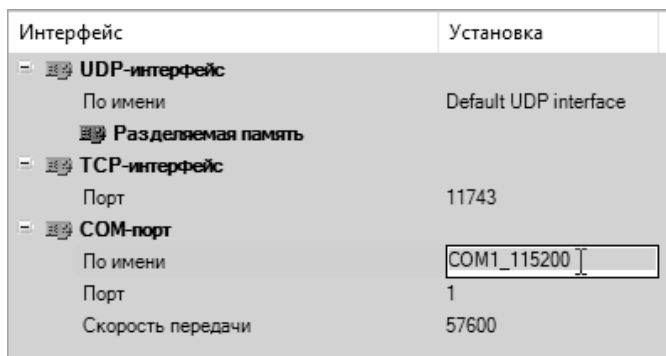


Рисунок 114 – Ввод имени интерфейса IDE Gateway

7. Дважды щелкнуть левой кнопкой мыши в ячейке **COM-порт–Порт:Установка** и ввести числовой суффикс имени последовательного порта, присвоенного сервисному порту подключенного УВ, и нажать Enter. Например, для порта *COM4* необходимо ввести *4*.
8. Дважды щелкнуть левой кнопкой мыши в ячейке **COM-порт–Скорость передачи:Установка**, ввести *115200* и нажать Enter.
9. Выбрать интерфейс **COM-порт** щелчком левой кнопки мыши, нажать кнопку **Добавить** и выбрать команду меню **Добавить параметр конфигурации**, как показано на рисунке 115. В столбце *Интерфейс* под параметром **COM-порт–Порт** появится название нового параметра в выпадающем списке. Если добавляемый параметр имеет имя **Авто-адресация**, – нажать Enter, в противном случае выбрать в выпадающем списке параметр **Авто-адресация** и нажать Enter. Значение данного параметра должно быть равно *TRUE*.

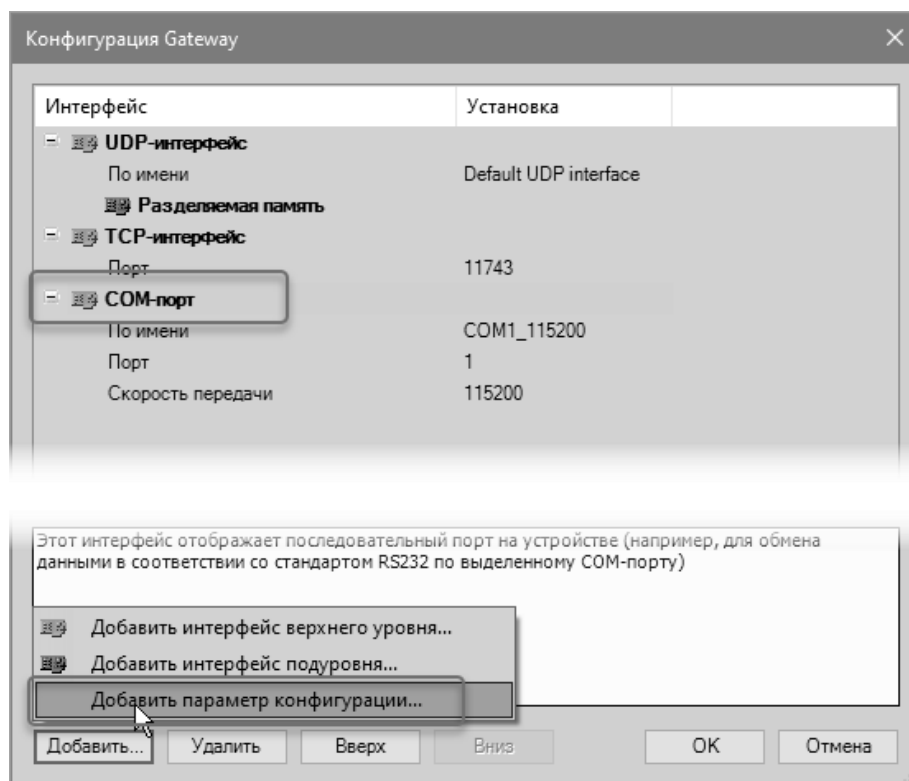


Рисунок 115 – Добавление параметра конфигурации для интерфейса *COM-порт*

10. Выбрать интерфейс **COM-порт** щелчком левой кнопкой мыши, после чего нажимать кнопку **Вверх**, расположенную в нижней части окна **Конфигурация**

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИМЕС.421459.167РЭ

Лист

156

Gateway, до тех пор, пока интерфейс **COM-порт** со всеми относящимися к нему параметрами не окажется в самой верхней позиции списка, как показано на рисунке 116.

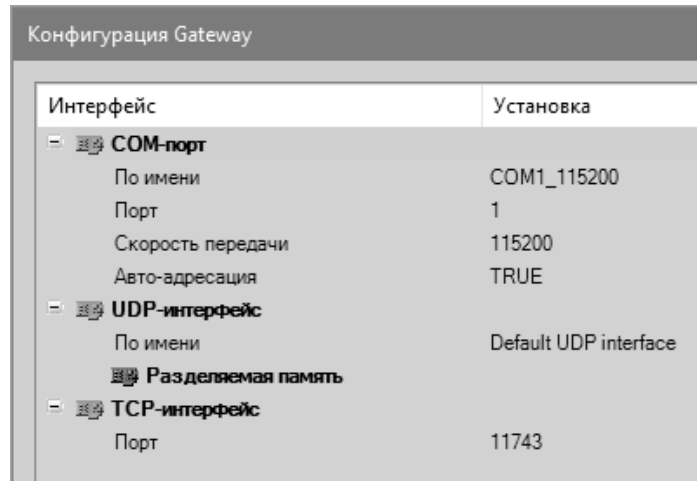


Рисунок 116 – Интерфейс *COM-порт* в верхней позиции списка интерфейсов IDE Gateway

11. Закрывать окно **Конфигурация Gateway** нажатием кнопки **ОК**.
12. Остановить работу сервиса IDE Gateway, для чего щелкнуть над его значком в области уведомлений панели задач Windows и выбрать команду **Stop Gateway** в появившемся контекстном меню, как показано на рисунке 117. После успешного останова значок сервиса будет отображаться градиентами серого.

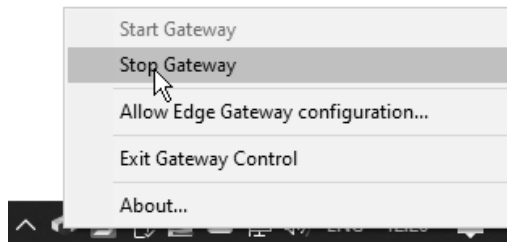


Рисунок 117 – Останов сервиса IDE Gateway

13. Повторно запустить сервис IDE Gateway, для чего выполнить команду **Start Gateway** в контекстном меню над значком сервиса, как показано на рисунке 118.

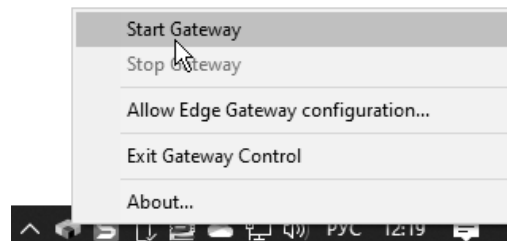


Рисунок 118 – Запуск остановленного сервиса IDE Gateway

Значок вновь запущенного сервиса будет отображаться в области уведомлений с использованием красного и серого цветов, а в правом нижнем углу изображения сервиса на вкладке IDE Gateway будет отображен символ круглой формы зеленого цвета, как показано на рисунке 119.

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						157



Рисунок 119 – Признак функционирования сервиса IDE Gateway

14. Включить питание ПЛК, если это не было сделано ранее, через 10 – 20 с убедиться, что индикатор "RUN" светится непрерывно или прерывисто.
15. Выполнить команду **Сканировать сеть...** в меню вкладки **Device–Установки соединения**, как показано на рисунке 120.

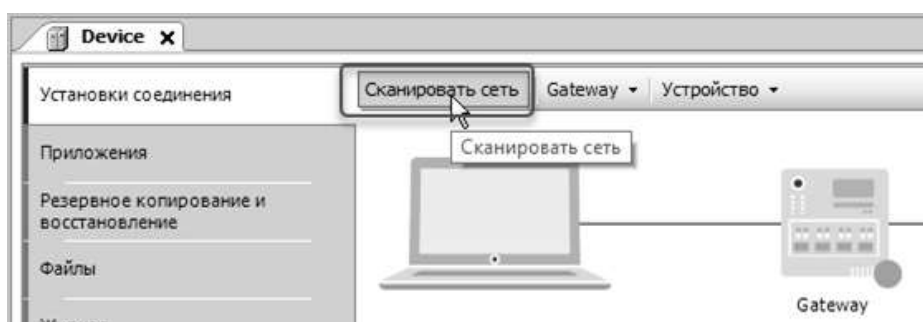


Рисунок 120 – Команда меню сканирования сети IDE Gateway

На экран монитора будет выведено окно **Выбор устройства**, показанное на рисунке 121.

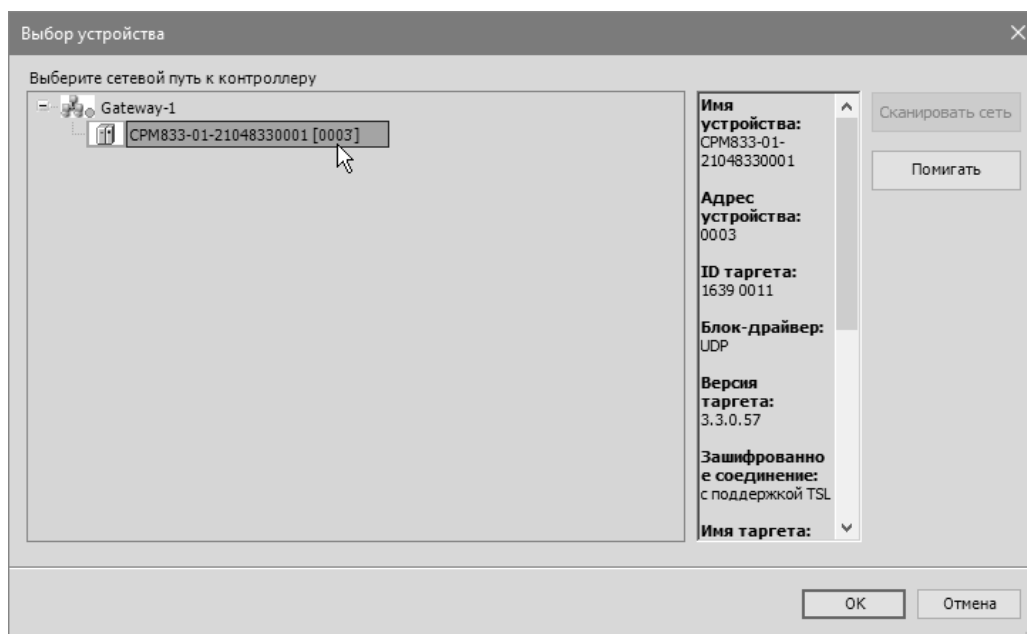


Рисунок 121 – Окно сканирования сети IDE Gateway

Если ранее, при настройке системных параметров УВ, не был задан параметр **Имя хоста** (см. таблица 9 п. 2.5.6.2), и предыдущие указания были выполнены правильно, в списке устройств будет отображен элемент **<Тип УВ>**-

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИМЕС.421459.167РЭ

YУMMTTTNNNN [*<адрес>*], соответствующий УВ, подключенному к компьютеру, как показано на рисунке 121. Часть имени элемента TTTNNNN совпадает с серийным номером, нанесенным на левую плоскость корпуса УВ, что позволяет убедиться, что настроено и проверено соединение именно с требуемым УВ.

Часть имени YУMM соответствует году и месяцу производства УВ, если оно выпущено до 2021 г. Начиная с 2021 г., часть имени соответствует году и кварталу производства УВ.

Значение адреса [0003] свидетельствует об использовании сервисом IDE Gateway одноуровневой адресации удаленных устройств, что характерно для взаимодействия через последовательный порт с устройством, непосредственно подключенным к компьютеру, на котором функционирует сервис IDE Gateway.

- При щелчке на элементе *<Тun УВ>-YУMMTTTNNNN [*<адрес>*]* в списке обнаруженных устройств в правой области окна **Выбор устройства** будут отображены полное имя устройства, адрес в сети IDE Gateway, идентификатор целевой платформы (**ID таргета**), версия системного программного обеспечения (**Версия таргета**), название целевой платформы (**Имя таргета**), название производителя (**Производитель таргета**) и другая информация, включая строковое представление серийного номера УВ.

При нажатии кнопки **Помогать** в окне **Выбор устройства** индикатор "USR1" УВ кратковременно изменит свое состояние ("мигнет").

- Для закрытия окна **Выбор устройства** следует нажать кнопку **ОК**. Информация о заданном сетевом пути взаимодействия с УВ будет отображена на вкладке **Device–Установки соединения**, как показано на рисунке 122.

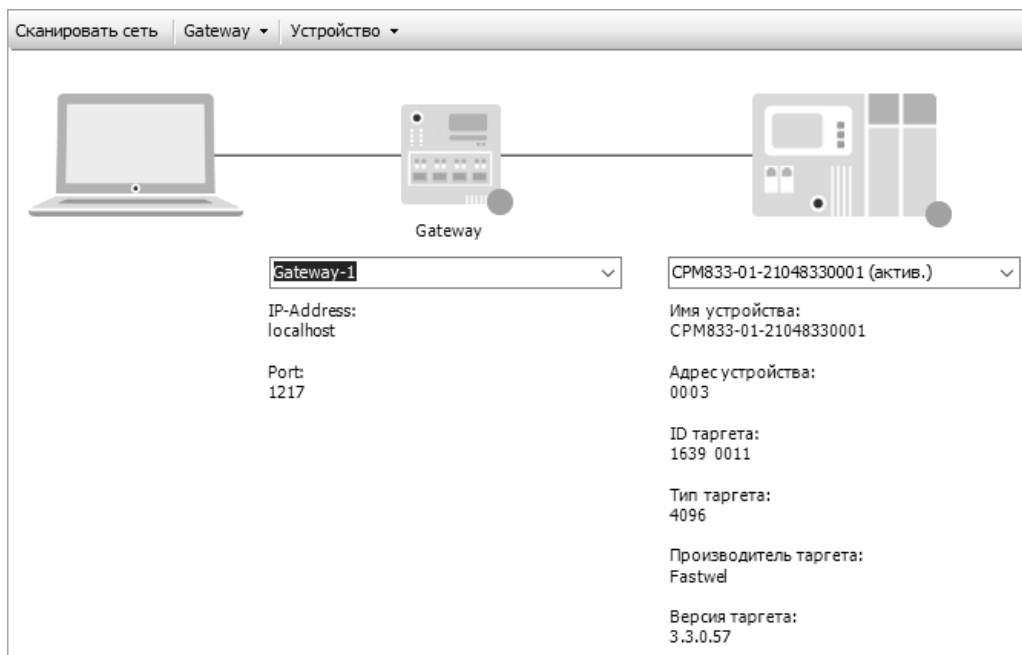


Рисунок 122 – Информация об УВ, выбранном для последующего взаимодействия

3.10.4.3 Общие сведения о взаимодействии IDE МЭК 61131-3 с УВ по Ethernet

IDE МЭК 61131-3 имеет в своем составе развитые средства сетевого взаимодействия как между средой разработки и контроллерами и устройствами вычислительными (далее – целевыми устройствами), так и непосредственно между целевыми устройствами по сети

Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв №
Подп. и дата
Инв. № подл.

					ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		159

Ethernet с использованием специализированного протокола прикладного уровня поверх стандартных транспортных протоколов UDP и TCP.

После установки на компьютер Fastwel PLC Application Toolkit коммуникационный сервис IDE Gateway готов к взаимодействию между IDE МЭК 61131-3 и целевыми устройствами по сети Ethernet и содержит интерфейсы типа UDP-интерфейс и TCP-интерфейс для связи с целевыми устройствами по протоколам UDP и TCP соответственно.

Интерфейс **UDP-интерфейс** с именем *Default UDP interface* используется для поиска в сети целевых устройств, поддерживающих коммуникационный протокол прикладного уровня IDE МЭК 61131-3 поверх UDP, а также для обмена данными и командами между средой разработки и целевыми устройствами по протоколу UDP. При использовании протокола UDP, как минимум, требуется знать, в какой подсети находятся целевые устройства, и доступна ли эта подсеть на данном ПК. При этом не нужно знать IP-адреса целевых устройств, поскольку поиск узлов сети выполняется автоматически с использованием системы адресации сетевого протокола.

Интерфейс **TCP-интерфейс** предназначен для обмена данными и командами с целевыми устройствами, поддерживающими протокол прикладного уровня IDE МЭК 61131-3 поверх транспортного протокола TCP. При использовании интерфейса TCP требуется знать IP-адрес каждого целевого устройства, с которым предполагается взаимодействовать по сети Ethernet.

Для выполнения указаний п. 3.10.4.4 и п. 3.10.4.5 потребуется хотя бы одно целевое устройство Fastwel I/O-2R (любое УВ исполнения СРМ833-0х-1х), подключенное к сети Ethernet, к которой также подключен компьютер с установленным Fastwel PLC Application Toolkit.

Перед выполнением указаний п. 3.10.4.4 и п. 3.10.4.5 следует проверить связь между компьютером и целевым устройством по сети Ethernet в соответствии с рекомендациями п. 3.10.2.

3.10.4.4 Связь с ПЛК через TCP-интерфейс

Для установления соединения между средой разработки и УВ с использованием TCP-интерфейса в проекте IDE МЭК 61131-3 для платформы, соответствующей используемому УВ, следует выполнить следующие действия:

1. Перейти на вкладку устройства **Установки соединения**.
2. Ввести IP-адрес контроллера в поле адреса удаленного устройства, как показано на рисунке 123, и нажать Enter.

Если введен правильный IP-адрес УВ, и УВ доступно по сети с данного ПК, то через некоторое время под полем ввода IP-адреса будет отображена информация об УВ, аналогичная представленной на рисунке 122, а в правом нижнем углу изображения УВ появится символ круглой формы зеленого цвета ●, свидетельствующий о наличии активного пути связи с УВ.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						160

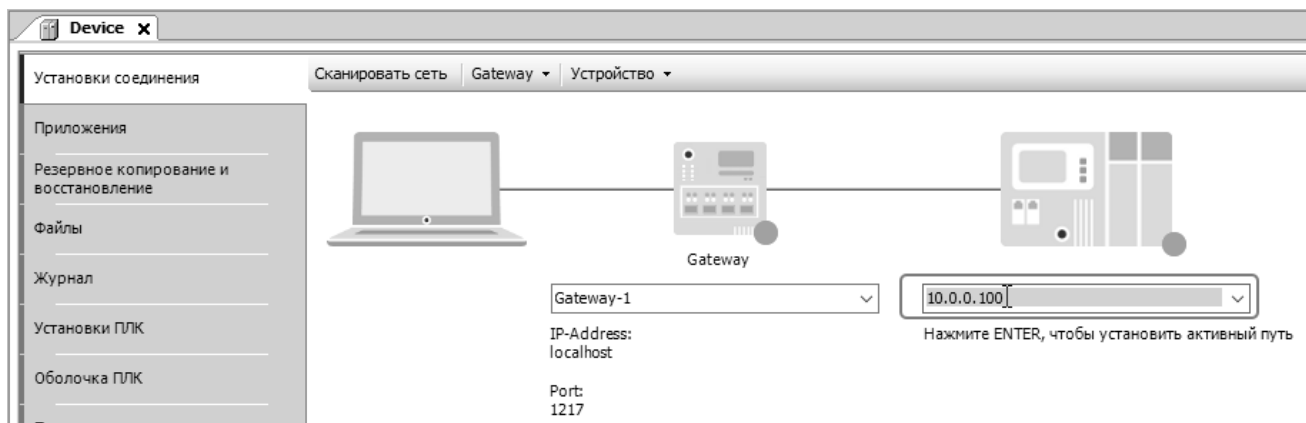


Рисунок 123 – Ввод IP-адреса для создания связи через TCP-интерфейс IDE Gateway

Таким образом, при установлении соединения с УВ через TCP-интерфейс должно быть решено два вопроса:

1. Какой IP-адрес (какие IP-адреса) имеет УВ.
2. Доступно ли УВ по сети с данного компьютера, т.е. могут ли быть доставлены IP-пакеты с данного компьютера до УВ.

Информация о способе выяснения IP-адресов УВ приведена в п. 3.10.2.5.

Указания по проверке связи между компьютером и УВ приведена в п. 3.10.2.3.

3.10.4.5 Связь с ПЛК через UDP-интерфейс

Для установления соединения между средой разработки и УВ с использованием UDP-интерфейса в проекте IDE МЭК 61131-3 для платформы, соответствующей используемому УВ, следует выполнить следующие действия:

1. Перейти на вкладку устройства **Установки соединения** и выполнить команду **Сканировать сеть...**, как показано на рисунке 124.

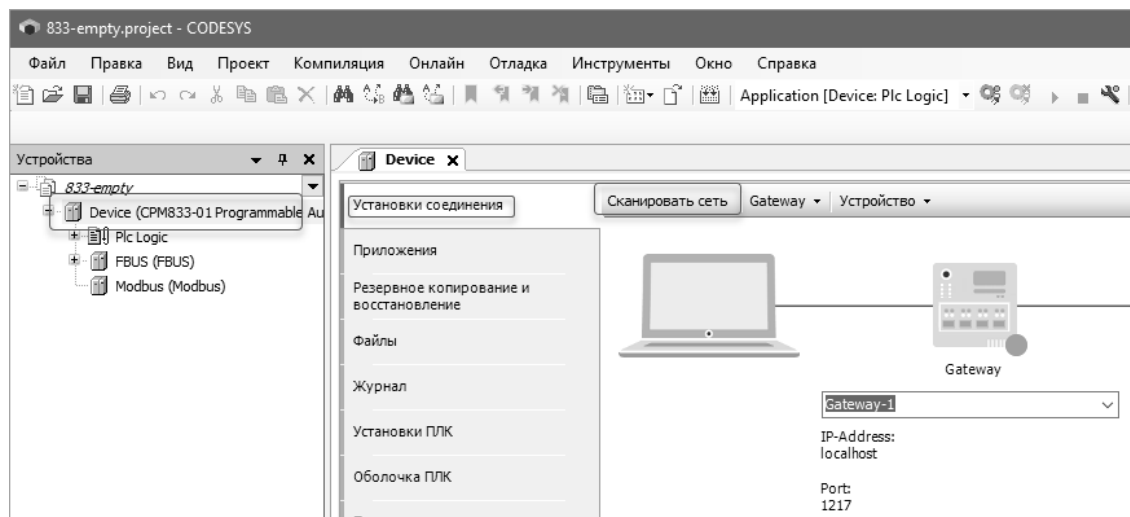


Рисунок 124 – Запуск поиска устройств, поддерживающих протокол IDE МЭК 61131-3

На экран монитора будет выведено окно **Выбор устройства**, показанное на рисунке 125, со списком найденных целевых устройств, тип которых совпадает с типом целевого устройства в проекте, открытом в среде разработки.

Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						161

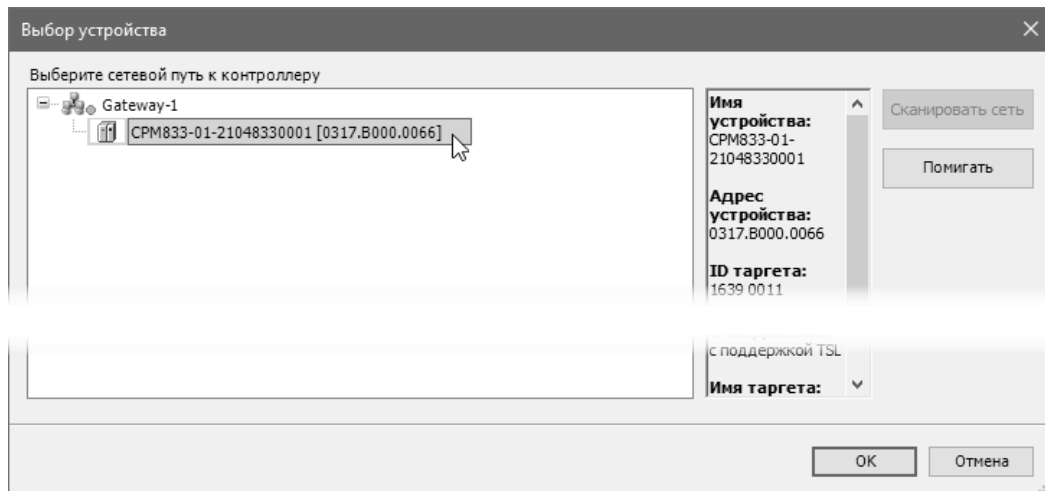


Рисунок 125 – Успешный результат поиска устройств

Если ранее, при настройке системных параметров УВ, не был задан параметр **Имя хоста** (см. таблицу 9 п. 2.5.6.2), и предыдущие указания были выполнены правильно, в списке устройств будет отображен элемент *<Тун УВ>-УУММТТТNNNN [<адрес>]*, соответствующий УВ, подключенному к компьютеру, как показано на рисунке 125. Часть имени элемента *ТТТNNNN* совпадает с серийным номером, нанесенным на левую плоскость корпуса контроллера, что позволяет убедиться, что настроено и проверено соединение именно с требуемым УВ.

Часть имени *УУММ* соответствует году и месяцу производства УВ, если оно выпущено до 2021 г. Начиная с 2021 г., часть имени соответствует году и кварталу производства УВ.

Если ранее, при настройке системных параметров УВ, был задан параметр **Имя хоста** (см. таблицу 9 п. 2.5.6.2), то в списке найденных устройств будет отображен элемент с именем, совпадающим с заданным значением системного параметра **Имя хоста**.

Значение адреса *[0317.B000.0066]* свидетельствует об использовании сервисом IDE Gateway иерархической адресации удаленных устройств, что характерно для взаимодействия по сети Ethernet с использованием протокола UDP. Более подробная информация об адресации, используемой в протоколе IDE Gateway, приведена в подразделе **Понятия и основные компоненты–Связь:Адресация и роутинг** и **Структура адресов** справочной системы IDE МЭК 61131-3.

2. При щелчке на элементе *<Тун УВ>-УУММТТТNNNN [<адрес>]* в списке обнаруженных устройств в правой области окна **Выбор устройства** будут отображены полное имя устройства, адрес в сети IDE МЭК 61131-3, идентификатор целевой платформы (**ID таргета**), версия системного программного обеспечения (**Версия таргета**), название целевой платформы (**Имя таргета**), название производителя (**Производитель таргета**) и другая информация, включая строковое представление серийного номера УВ.

При нажатии кнопки **Помогать** в окне **Выбор устройства** первый пользовательский индикатор (например, "USR1") УВ кратковременно изменит свое состояние ("мигнет").

Инд. № подл.	Взам. инв №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						162

- Для закрытия окна **Выбор устройства** следует нажать кнопку **ОК**. Информация о заданном сетевом пути взаимодействия с УВ будет отображена на вкладке **Device–Установки соединения**.

Если по завершении поиска устройств окно **Выбор устройства** не содержит ни одного найденного устройства, то следует убедиться, что искомое УВ доступно в сети, к которой подключен компьютер.

Если предполагается, что УВ и компьютер подключены к одному и тому же физическому сегменту сети Ethernet и находятся в одной и той же IP-подсети, то следует убедиться, что УВ доступен на данном компьютере и в данной подсети разрешена передача направленных широковещательных сообщений.

Если известен IP-адрес УВ, следует выполнить проверку доступности УВ по сети на компьютере в соответствии с указаниями п. 3.10.2.3.

Информация о способе выяснения IP-адресов УВ приведена в п. 3.10.2.5.

3.10.5 Разработка приложения

Процесс разработки прикладного программного обеспечения для контроллеров Fastwel в IDE МЭК 61131-3 состоит из следующих основных операций:

- Создание проекта IDE МЭК 61131-3 для целевого устройства, соответствующего типу используемого УВ.
- Создание конфигурации периферийных модулей.
- Создание конфигурации сервисов промышленных сетевых протоколов, включая описание параметров и коммуникационных объектов клиентов (мастеров) и серверов (подчиненных узлов) протокола MODBUS TCP и/или MODBUS RTU и др.
- Разработка программных единиц (POU), реализующих требуемые прикладные алгоритмы, включая программы, функциональные блоки и функции.
- Соотнесение переменных приложения с входными и выходными каналами периферийных модулей и коммуникационных объектов обмена данными сервисов промышленных сетевых протоколов.
- Создание циклических, ациклических и свободно-исполняемых задач, под управлением которых должны исполняться программы.
- При необходимости, создание функций обработки системных событий, происходящих в среде исполнения приложений УВ.
- Трансляция (компиляция) приложения для получения исполняемого кода и бинарной конфигурации, подлежащих загрузке в УВ.
- Загрузка приложения в УВ.
- Мониторинг переменных и отладка приложения в УВ.

Операции, перечисленные выше, могут выполняться в другой последовательности, а также до или после настройки системных параметров УВ (см. п. 3.10.3), однако настройка соотнесения экземпляров сервисов протокола MODBUS TCP и удаленных портов шины FBUS должна быть выполнена до начала отладки конфигурации соответствующих сервисов и использующих их программных единиц приложения.

Инв. № подл.	Подп. и дата				Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
	Взам. инв №										163
Подп. и дата				Инв. № дубл.							
Подп. и дата											

Информация о выполнении перечисленных выше операций приведена в руководстве программиста на применяемый тип УВ, в руководстве пользователя Fastwel PLC Application Toolkit, а также в документах:

- ИМЕС.421459.252РЭ1 Модули Fastwel I/O-2. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Указания по применению;
- ИМЕС.00300-03 33 01 Модули Fastwel I/O. Руководство программиста;
- ИМЕС.00300-03 33 03 Модули Fastwel I/O. Протокол MODBUS. Руководство по конфигурированию и программированию;
- ИМЕС.00300-03 33 04 Модули Fastwel I/O. Протокол МЭК 60870-5-104. Руководство по конфигурированию и программированию.

3.10.6 Создание конфигурации периферийных модулей в IDE МЭК 61131-3

3.10.6.1 Создание конфигурации модулей вручную

Описания периферийных модулей, которые требуется иметь в составе ПЛК на локальной или удаленной шине FBUS, добавляются пользователем в список под элементом дерева проектной информации *FBUS* – *<Имя порта> (Встроенный порт)* – *<Имя шины> (Мастер FBUS)* или *FBUS* – *<Имя порта> (Удаленный порт)* – *<Имя шины> (Мастер FBUS)*. Имена элементов дерева *Local*, *Modules* и т.п. могут быть изменены в процессе работы над проектом.



Порядок следования описаний периферийных модулей в дереве проекта приложения, которое предполагается загрузить к ПЛК, должен совпадать с порядком следования периферийных модулей в аппаратной конфигурации ПЛК (и наоборот).

Порядок для периферийных модулей определяется совокупностью типов модулей в привязке к номерам позиции на шине FBUS.

Для добавления описания периферийного модуля в конфигурацию приложения необходимо выполнить следующие операции:

1. Щелкнуть правой кнопкой мыши над элементом *FBUS (FBUS)* – *<Имя порта> (Встроенный порт)* – *<Имя шины> (Мастер FBUS)* или *FBUS (FBUS)* – *<Имя порта> (Удаленный TCP-порт)* – *<Имя шины> (Мастер FBUS)* и выбрать команду **Добавить устройство** в контекстном меню. На экране будет отображено окно **Добавить устройство**, показанное на рисунке 126, со списком описаний типов периферийных модулей, которые могут быть вставлены в конфигурацию приложения.



Команда **Добавить устройство** позволяет "добавить модуль" в качестве последнего элемента списка.

Для вставки в любую позицию списка среди имеющихся описаний модулей следует выполнить команду **Вставить устройство** в контекстном меню описания периферийного модуля, над которым требуется "вставить модуль".

2. В списке устройств выбрать название типа добавляемого модуля и нажать кнопку **Добавить/Вставить устройство**. Описание устройства с именем из поля **Имя** в окне **Добавить/Вставить устройство** будет добавлено в дерево проекта под элементом *<Имя шины> (Мастер FBUS)*.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						164

3. Закрывать окно **Добавить/Вставить устройство** нажатием кнопки **Закрывать** и сохранить проект командой **Файл – Сохранить** в главном меню среды разработки.



Столбец **Версия** содержит номер версии описательной информации, которая используется для представления параметров и каналов ввода-вывода устройств в редакторах устройств IDE МЭК 61131-3 и устанавливается в процессе установки Fastwel PLC Application Toolkit.

Данный номер версии не связан с версией системного программного обеспечения соответствующих периферийных модулей.

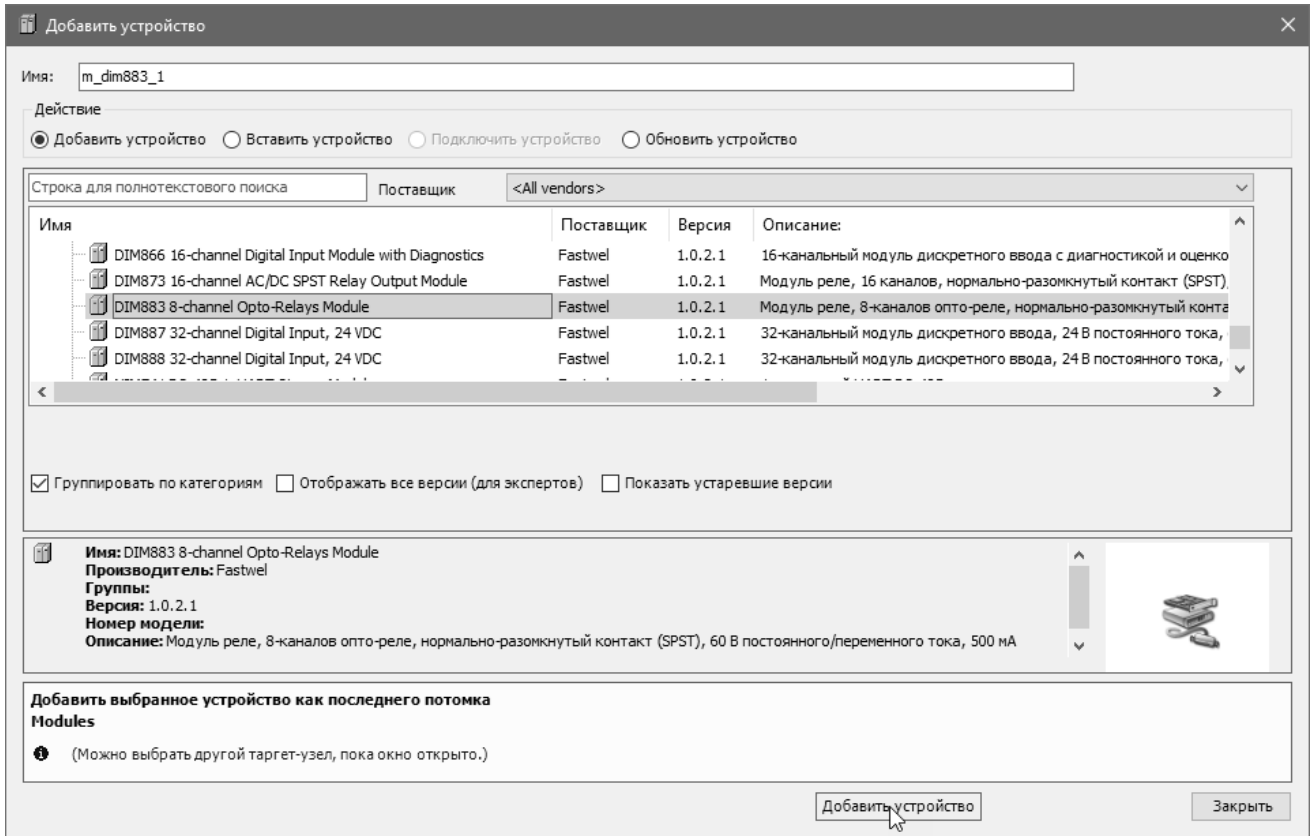


Рисунок 126 – Добавление описания периферийного модуля в конфигурацию приложения



Окно **Добавить/Вставить устройство** позволяет продолжить добавление/вставку описаний модулей в дерево проекта.

Для этого после добавления/вставки модуля следует выбрать в списке типов модулей следующий добавляемый/вставляемый модуль и повторно нажать **Добавить/Вставить**.

Большинство описаний периферийных модулей, добавляемых в список *<Имя шины>* (Мастер FBUS) дерева проекта, имеют собственные параметры конфигурации, которые могут быть настроены в соответствующих редакторах, а также входные и выходные каналы в образе процесса. Информация о настройке параметров отдельных типов модулей, структуре, составе и назначении их входных и выходных каналов в образе процесса приведена в последующих разделах настоящего руководства.

При загрузке приложения в ПЛК методом полной загрузки среде исполнения приложений передается бинарная конфигурация сервиса ввода-вывода, которая затем используется во время

Имя	Подп. и дата
Инв. № дубл.	
Взам. инв №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						165

работы сервиса для параметризации модулей, для обмена данными реального времени между приложением и модулями, а также для обработки нештатных ситуаций на шине.



После изменения конфигурации шины FBUS в приложении обновление ранее загруженного приложения в контроллере возможно только методом полной загрузки.

3.10.6.2 Создание конфигурации модулей сканированием шины ПЛК


IDE МЭК 61131-3 поддерживает функцию вставки описаний периферийных модулей в конфигурацию приложения на основе результата сканирования шины ПЛК.

Перед добавлением описаний модулей в конфигурацию приложения путем считывания текущей аппаратной конфигурации выбранной шины ПЛК необходимо настроить и установить соединение между средой разработки и ПЛК, после чего выбрать команду **Поиск устройств** в контекстном меню над элементом проектной информации *<Имя шины> (Мастер FBUS)*.

Указания по настройке и установлению соединения между средой разработки и УВ приведены в п. 3.10.4.

Для добавления в конфигурацию приложения описаний периферийных модулей, физически подключенных к локальному порту шины FBUS, необходимо выполнить следующие операции:

1. Включить питание ПЛК, если это не было сделано ранее.
2. В IDE МЭК 61131-3 создать новый или открыть имеющийся проект для платформы, соответствующей используемому УВ.
3. Настроить сетевой путь доступа среды разработки к УВ.
4. Если в УВ отсутствует приложение, выполнить команду **Онлайн – Логин**. На экран будет выведена диалоговая панель с сообщением о необходимости загрузки измененного приложения в УВ или обновления приложения в УВ. Следует нажать **Да**, и приложение будет загружено в УВ, после чего среда исполнения приложений УВ будет ожидать запуска приложения командой **Отладка – Старт** или нажатием клавиши F5.

Если параметры удаленного адаптера FBUS настроены правильно, удаленный адаптер доступен в сети, к которой подключено УВ, то статус связи с адаптером будет отображен символом  справа от элемента *(Удаленный TCP-порт)* в дереве проекта.

5. Если в УВ имеется ранее загруженное приложение, щелкнуть правой кнопкой мыши над элементом *FBUS – <Имя порта> (Встроенный порт) – <Имя шины> (Мастер FBUS)* и в появившемся контекстном выполнить команду **Поиск устройств**, как показано на рисунке 127.

На экран монитора будет выведено окно **Поиск устройств**, показанное на рисунке 128 и содержащее описания периферийных модулей, физически подключенных к локальной шине и обнаруженных сервисом мастера шины УВ.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						166

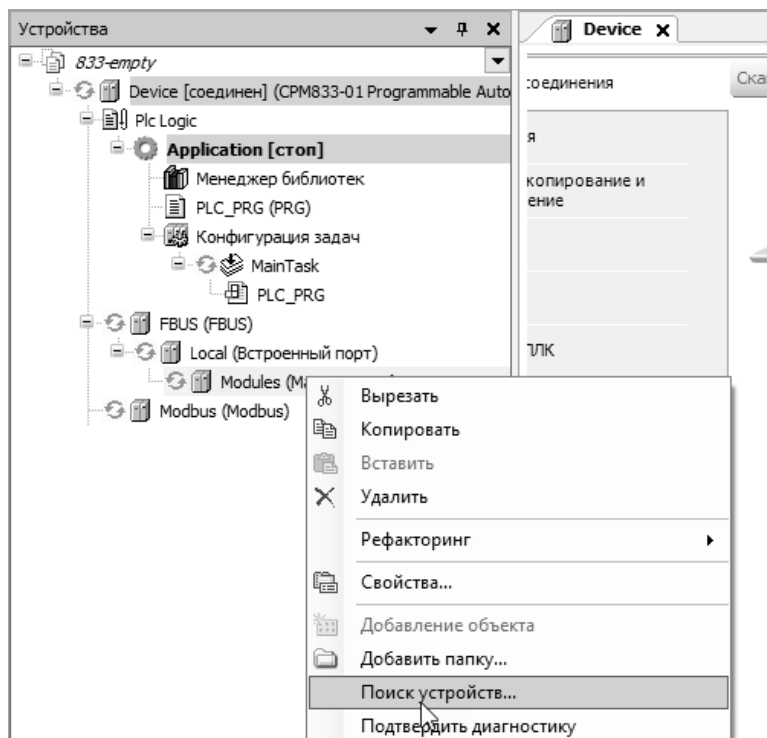



Рисунок 127 – Сканирование локальной шины FBUS


6. Выбрать название модуля, подлежащего вставке в конфигурацию приложения, и нажать кнопку **Копировать в проект**. Окно **Поиск устройств** будет закрыто, а описание модуля появится в дереве проекта.

Для вставки в конфигурацию приложения описаний всех обнаруженных модулей, не выбирая названий каких-либо модулей в окне **Поиск устройств**, следует нажать кнопку **Копировать все устройства в проект**, как показано на рисунке 128.

Окно **Поиск устройств** будет закрыто, а описания всех обнаруженных модулей появятся в дереве проекта в списке *<Имя шины> (Мастер FBUS)*.

7. Если ранее была выполнена команда **Онлайн – Логин**, выполнить команду **Онлайн – Отключение**.
8. Для загрузки измененного приложения в УВ следует выполнить команду **Онлайн – Логин**, после чего нажать **Да** в диалоговой панели с предложением выполнить полную загрузку приложения в УВ.
9. Для запуска загруженного измененного приложения нажать кнопку F5 или выполнить команду **Отладка – Старт** в главном меню среде разработки.

Если описания периферийных модулей в загруженном приложении совпадают с фактической аппаратной конфигурацией модулей, подключенных к локальной шине УВ, статусы исправности шины и модулей будут отображены символом круглой формы зеленого цвета .

Если описания всех или некоторых периферийных модулей в загруженном приложении не совпадают с фактической аппаратной конфигурацией, то статус ошибки порта, шины или отдельных модулей будет отображен символом .

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						167

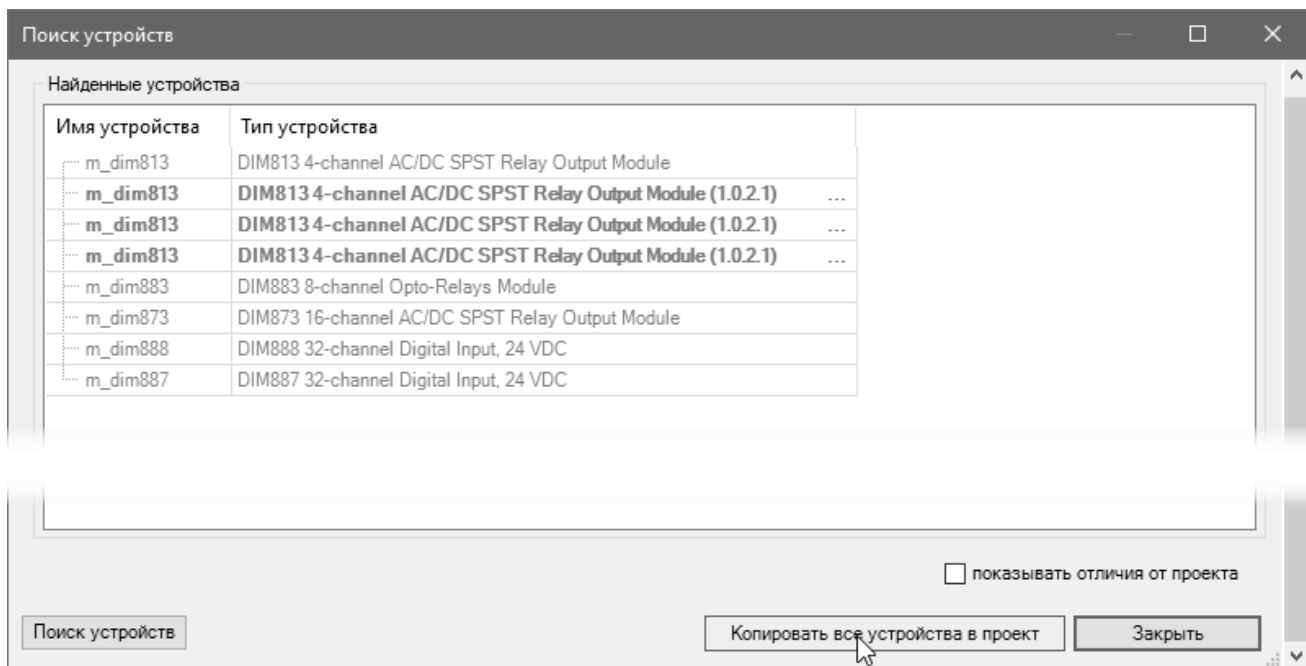


Рисунок 128 – Результат сканирования локальной шины FBUS

Для добавления в конфигурацию приложения описаний периферийных модулей, физически подключенных к удаленному адаптеру FBUS:

1. Включить питание ПЛК и удаленного адаптера FBUS, если это не было сделано ранее.
2. В IDE МЭК 61131-3 создать новый или открыть имеющийся проект для платформы, соответствующей используемому УВ.
3. В конфигурацию приложения добавить описание удаленного порта FBUS, для чего выполнить команду **Добавить устройство** в контекстном меню над элементом *FBUS* в дереве проекта, в окне **Добавить устройство** выбрать *Удаленный TCP-порт* и нажать **Добавить устройство**.
4. Открыть вкладку редактора параметров удаленного адаптера FBUS, дважды щелкнув на элементе *FBUS* – *<Имя порта>(Удаленный TCP-порт)* в дереве проекта, или перейти на уже открытую вкладку редактора, после чего в поле **Параметры FBUS адаптера – IP-адрес** ввести IP-адрес удаленного адаптера FBUS.
5. Сохранить проект командой **Файл – Сохранить** или нажатием сочетания клавиш Ctrl-S.
6. Настроить сетевой путь доступа среды разработки к УВ.
7. Выполнить команду **Онлайн – Логин**. Если в УВ отсутствует выполняющееся приложение или если приложение в УВ отличается от открытого в среде разработки, на экран будет выведена диалоговая панель с сообщением о необходимости загрузки измененного приложения в УВ или обновления приложения в УВ.

Нажать **Да**, и приложение будет загружено в УВ, после чего среда исполнения приложений УВ будет ожидать запуска приложения командой **Отладка – Старт** или нажатием клавиши F5.


Имя	Подп. и дата
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИМЕС.421459.167РЭ

Лист


168


Если параметры удаленного адаптера FBUS настроены правильно, и адаптер доступен в сети, к которой подключен УВ, статус связи с адаптером будет отображен символом  справа от элемента (*Удаленный TCP-порт*) в дереве проекта.

- Щелкнуть правой кнопкой мыши над элементом *FBUS – <Имя порта> (Удаленный TCP-порт) – <Имя шины> (Мастер FBUS)* и в появившемся контекстном выполнить команду **Поиск устройств**.

При наличии связи с УВ на экран монитора будет выведено окно **Поиск устройств**, показанное на рисунке 128 и содержащее описание модулей, физически подключенных к шине удаленного адаптера FBUS и обнаруженных сервисом мастера шины УВ.

- Выбрать название модуля, подлежащего вставке в конфигурацию приложения, и нажать кнопку **Копировать в проект**. Окно **Поиск устройств** будет закрыто, а описание модуля появится в дереве проекта.
- Для вставки в конфигурацию приложения описаний всех обнаруженных модулей, не выбирая названий каких-либо модулей в окне **Поиск устройств**, следует нажать кнопку **Копировать все устройства в проект**. Окно **Поиск устройств** будет закрыто, а описания всех обнаруженных модулей появятся в дереве проекта в списке *<Имя шины> (Мастер FBUS)*.
- Для загрузки измененного приложения в УВ необходимо выполнить команду **Онлайн – Отключение**, а затем **Онлайн – Логин**, после чего нажать **Да** в диалоговой панели с предложением выполнить полную загрузку приложения в УВ.
- После успешной загрузки приложения для запуска приложения нажать кнопку F5 или выполнить команду **Отладка – Старт** в главном меню среде разработки.

Если описания периферийных модулей в загруженном приложении совпадают с фактической аппаратной конфигурацией модулей, подключенных к удаленному адаптеру шины FBUS, статусы исправности шины и модулей будут отображены символом круглой формы зеленого цвета .

Если описания всех или некоторых периферийных модулей в загруженном приложении не совпадают с фактической аппаратной конфигурацией, то статус ошибки порта, шины или отдельных модулей будет отображен символом .

3.10.7 Чтение и запись файлов

Информация о передаче файлов между УВ и ПК приведена в руководстве пользователя Fastwel PLC Application Toolkit.

3.10.8 Развертывание приложений

Развертыванием называется процесс переноса файлов приложения и системных параметров с одного УВ, называемого *эталонным*, на один или несколько других УВ, называемых *целевыми* или *поставочными*, при серийном производстве или обслуживании автоматизированных систем сбора данных и управления. По окончании развертывания на целевых УВ начинают действовать системные параметры и функционировать приложение эталонного УВ.

Информация о передаче файлов между УВ и ПК приведена в руководстве пользователя Fastwel PLC Application Toolkit.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

ИЗМ.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						169

3.10.9 Обновление системного программного обеспечения

Файлы обновления системного программного обеспечения *norm.dnl* УВ и КП Fastwel I/O-2R и Fastwel I/O-2 находятся в соответствующих подкаталогах по адресу:

<https://www.fastwel.ru/downloads/14899/>

Файл обновления микропрограмм периферийных модулей *ffw.dnl* находится по адресу:

<https://www.fastwel.ru/downloads/14915/>

Обновление системного программного обеспечения или микропрограмм периферийных модулей может быть выполнено с компьютера или со съемного дискового накопителя:

1. Обновление с компьютера выполняется путем загрузки соответствующего файла в корневой каталог среды исполнения УВ.

Загрузка файла из веб-конфигуратора выполняется в соответствии с указаниями п. 2.5.6.18.

Загрузка файла в корневой каталог среды исполнения по протоколу FTP/FTPS/SFTP и из IDE МЭК 61131-3 выполняется согласно указаниям руководства пользователя Fastwel PLC Application Toolkit.

2. Для обновления со съемного накопителя следует записать файл обновления на съемный накопитель, установить накопитель в соответствующее гнездо УВ и перезапустить УВ любым способом: выключением и повторным включением питания, нажатием кнопки сброса, выполнением команды *reboot* оболочки ПЛК или нажатием кнопки **Перезапустить контроллер** на странице **Система** веб-конфигуратора.



Перед обновлением СПО УВ или микропрограмм периферийных модулей со съемного дискового накопителя следует при помощи команды *disks* оболочки ПЛК убедиться, что накопитель подключен и обнаружен системой. Более подробная информация приведена в п. 2.5.6.17.

При необходимости, следует включить поддержку съемных накопителей на странице **Система** в веб-конфигураторе (см. п. 2.5.6.18).

В процессе обновления системного программного обеспечения УВ может произойти более одного перезапуска УВ, после чего УВ вновь запустится с ранее загруженным приложением и системными параметрами. Обновление системного программного обеспечения реализовано таким образом, что случайное пропадание питания во время развертывания обновления не приведет к неисправности УВ.






Обновление системного программного обеспечения некоторых УВ может выполняться до 5 минут.

В процессе обновления системного программного обеспечения УВ индикатор "RUN" УВ светится желтым цветом.

В процессе обновления микропрограмм периферийных модулей индикатор "I/O" контроллера светится желтым цветом.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						170

	Обновление микропрограмм периферийных модулей будет выполнено для всех модулей всех локальных и удаленных шин, присутствующих в конфигурации приложения, загруженного в УВ.
	В процессе обновления микропрограмм периферийных модулей при пропадании питания УВ, удаленных адаптеров шины FBUS или промежуточных модулей питания шины, как минимум, один периферийный модуль Fastwel I/O может выйти из строя!
	Если обновление выполняется со съемного дискового накопителя, и после обновления накопитель остается в гнезде УВ, то для повторного обновления необходимо извлечь и повторно установить накопитель с файлом обновления в гнездо УВ.

3.10.10 Установка системного времени

3.10.10.1 Общие положения

Системное время в ПЛК на базе УВ Fastwel I/O-2R может быть установлено следующими способами:

1. Вызовом функции SysTimeRtcSet из библиотеки SysTimeRtc в приложении, функционирующем в УВ. Данная функция принимает в качестве параметра метку времени в формате UTC (Всемирное координированное время).
2. Путем использования встроенного клиента сетевого протокола NTP (Network Time Protocol), для чего в сети, к которой подключено УВ, должен быть доступен один или несколько серверов протокола NTP. Более подробная информация о настройке параметров сервиса протокола NTP приведена в п. 2.5.6.7.
3. При помощи встроенного сервиса протокола РТР (Precision Time Protocol), для чего в сети, к которой подключен УВ, должен присутствовать мастер протокола РТР. Мастер протокола РТР может быть запущен на одном или нескольких ПЛК Fastwel I/O-2R, Fastwel I/O-2 или на контроллере программируемом универсальном СРМ723-01 Fastwel I/O в той же сети, который, в свою очередь, получает время по протоколу NTP. Более подробная информация о настройке параметров сервиса протокола РТР приведена в п. 2.5.6.8.
4. При помощи веб-конфигуратора УВ в веб-браузере, запущенном на компьютере, который имеет доступ к контроллеру по сети.

Настоящий подраздел содержит указания по установке системного времени ПЛК из веб-браузера.

3.10.10.2 Установка времени ПЛК в веб-браузере

Для установки системного времени следует выполнить следующие операции:

1. Подключиться к УВ веб-браузером в соответствии с указаниями п. 2.5.6.1.
2. Перейти на страницу **Установка времени**, для чего нажать соответствующую кнопку в левой области окна браузера. Первоначальный вид страницы **Установка времени** до выполнения каких-либо действий показан на рисунке 129.

Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв №	Подп. и дата	Инв. № подл.
--------------	--------------	-------------	--------------	--------------

					ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		171

	Часовой пояс браузера	UTC
Время браузера	2021-07-01 18:00:02	2021-07-01 15:00:02
Время контроллера	**_*_*_*_*_*_*_*_*_*_*_*_*	**_*_*_*_*_*_*_*_*_*_*_*_*
Время браузера = Время контроллера <input type="text" value="+"/> <input type="text" value="v"/> <input type="text" value=""/> : <input type="text" value=""/> : <input type="text" value=""/>		
<input type="button" value="Обнулить разницу"/>		
<input type="button" value="Запросить время из контроллера"/> <input type="button" value="Установить время в контроллере"/>		


Рисунок 129 – Начальный вид страницы **Установка времени** веб-конфигуратора

3. Нажать кнопку **Запросить время из контроллера** для получения текущего системного времени УВ.

При успешном выполнении запроса чтения системного времени УВ в полях **Время контроллера:Часовой пояс браузера** и **Время контроллера:UTC** будут отображаться текущие значения времени УВ в часовом поясе расположения ПК, на котором запущен браузер, и в формате UTC соответственно. Текущая положительная или отрицательная разница между системным временем УВ и временем на ПК будет отображена в полях **Время контроллера = Время браузера +/-**, как показано на рисунке 130. В данном поле содержится значение интервала времени в часах : минутах : секундах, полученное путем вычитания времени UTC, прочитанного из УВ, из времени UTC на компьютере.

4. Для установки времени в УВ таким образом, чтобы оно практически совпадало с временем компьютера (временем браузера), следует нажать кнопку **Обнулить разницу**.

При необходимости иметь фиксированную разницу значений времени УВ и компьютера следует выбрать знак разницы и ввести значение разницы в соответствующие поля.

	<p>В полях Время контроллера:Часовой пояс браузера и Время контроллера:UTC всегда отображаются прогнозируемые значения времени УВ в часовом поясе браузера и в формате UTC (Всемирное координированное время).</p> <p>Прогнозируемое значение времени образуется путем сложения значений текущего времени браузера и положительной или отрицательной разницы между временем браузера и временем УВ. Т.е. после выполнения запроса времени УВ разница вычисляется один раз, после чего показания часов в полях Время контроллера в окне браузера обновляются самим браузером путем сложения полученной разницы со значением времени на компьютере, на котором запущен браузер.</p>
---	--

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

5. Нажать кнопку **Установить время в контроллере**. При успешном выполнении записи времени в контроллер значение разницы между временем браузера на компьютере и временем УВ не будет превышать ± 2 с.

Рисунок 130 – Время УВ и разница между временем контроллера и временем компьютера



Получение текущего и передача нового значения времени в УВ по нажатию соответствующих кнопок выполняются веб-браузером с многократным обратным чтением для минимизации влияния задержек передачи запросов по сети.

Часовые пояса в веб-браузере и ПЛК могут отличаться, в результате чего реальное установленное время в ПЛК будет отличаться от времени в часовом поясе браузера.

3.10.11 Управление доступом

Для управления доступом к контроллеру из IDE МЭК 61131-3 через коммуникационный сервис IDE Gateway, а также по протоколам FTP/FTPS/SFTP и HTTP/HTTPS используются две встроенные учетные записи:


1. *Administrator* – для данной учетной записи доступны следующие операции:
 - соединение с контроллером из среды разработки,
 - настройка системных параметров УВ при помощи веб-конфигуратора,
 - загрузка в УВ файлов обновления системного программного обеспечения и файла развертывания приложения из веб-конфигуратора,
 - доступ к корневому каталогу среды исполнения по протоколу FTP.
2. *Everyone* – для данной учетной записи доступны следующие операции:
 - соединение с УВ из среды разработки,
 - просмотр системных параметров при помощи веб-конфигуратора,
 - доступ к каталогу пользователя по протоколу FTP.

По умолчанию для учетной записи *Administrator* установлен пароль *Administrator*, а для учетной записи *Everyone* паролем является пустая строка.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						173

Если для учетной записи *Everyone* установить непустой пароль, то при попытке подключения к УВ из IDE МЭК 61131-3 на экран монитора будет выводиться запрос ввода имени пользователя и пароля.

	<p>При вводе непустого пароля для любой учетной записи следует использовать только символы таблицы ASCII. Ни при каких обстоятельствах не следует использовать символы кириллицы и других национальных кодировок.</p> <p>Утраченный пароль может быть сброшен только сервисной службой предприятия-изготовителя.</p>
---	--


Возврат исходных паролей встроенных учетных записей возможен путем выполнения команды **Онлайн – Сброс заводской** из IDE МЭК 61131-3 после успешного подключения к УВ с правами одной из учетных записей, имеющих возможность выполнять заводской сброс.

Кроме того, возврат исходных паролей происходит при выполнении команды **Восстановить заводские настройки** на странице **Система** веб-конфигуратора (см. п. 2.5.6.18).

Указания по изменению паролей встроенных учетных записей *Administrator* и *Everyone* приведены в п. 2.5.6.15 настоящего руководства.

Дополнительные учетные записи для доступа к УВ могут быть добавлены в среде разработки на вкладке **Пользователи и группы** редактора устройства, соответствующего используемому УВ, и переданы в УВ. Дополнительные учетные записи не будут иметь прав доступа к УВ по протоколам FTP/FTPS/SFTP и HTTP/HTTPS.

Указания по изменению паролей и прав доступа учетных записей пользователей в среде разработки IDE МЭК 61131-3 приведены в руководстве пользователя Fastwel PLC Application Toolkit.

	<p>Перед созданием дополнительных учетных записей в УВ в среде разработки следует выгрузить из УВ имеющиеся встроенные учетные записи.</p> <p>Не следует использовать команду Онлайн – Безопасность – Добавить онлайн-пользователя во избежание потери возможности связаться с УВ из среды разработки! Эта команда удаляет встроенные учетные записи из базы данных безопасности УВ.</p>
---	---

3.10.12 Оценка загрузки процессора

Среда исполнения приложений является одним из процессов мультизадачной операционной системы реального времени УВ и состоит из множества потоков исполнения (задач), обеспечивающих выполнение кода пользовательского приложения, загруженного в УВ, обмен данными с периферийными модулями, подключенными к межмодульным шинам УВ, взаимодействие по сети и других операций. Более подробная информация о задачах приложения и их приоритетах приведена в руководстве пользователя Fastwel PLC Application Toolkit.

Загрузкой процессора далее называется относительная степень занятости процессора выполнением кода некоторой задачи в течение заданного интервала времени. Например, если задача выполнялась 5 мс в течение 1 с, а остальное время находилась в состоянии ожидания, то загрузка процессора для данной задачи составляет:

Инв. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

					ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		174

$$\frac{100 \% \cdot 5 (\text{мс})}{1000 (\text{мс})} = 0,5 \%$$

Для оценки загрузки процессора выполнением кода разных сервисов и отдельных задач предназначена команда *topservice* оболочки ПЛК. Более подробная информация об оболочке ПЛК приведена в п. 2.5.6.16 настоящего руководства.

При выполнении команды *topservice* без параметров производится оценка загрузки процессора всеми сервисами системного программного обеспечения УВ на интервале времени 1 с, например:

```

topservice

=>CPU count      : 1
CPU0             : 61.321 %
Total            : 61.321 %
System          : 1.830 %
Kernel          : 0.000 %
Runtime         : 59.490 %
  Core           : 1.830 %
  FBUS           : 3.661 %
  Visualization : 0.915 %
  Communication  : 3.661 %
  MODBUS        : 6.407 %
  OPCUA         : 1.830 %
  IEC-Tasks     : 41.186 %
  Other         : 0.000 %
    
```

Информация о загрузке процессора выводится командой *topservice* в следующих полях:

CPU count – количество процессоров, на которых функционирует системное программное обеспечение УВ;

CPU n – полная загрузка процессора с номером n в процентах;

Total – полная загрузка всех процессоров, количество которых отображено в поле **CPU count**;

System – загрузка всех процессоров задачами сервисов операционной системы вне процесса среды исполнения приложений УВ;

Kernel – загрузка всех процессоров задачами, обработчиками аппаратных прерываний и другими исполняемыми объектами ядра операционной системы УВ;

Runtime – загрузка всех процессоров задачами процесса среды исполнения приложений;

Runtime.Core – загрузка всех процессоров задачами, относящимися к ядру среды исполнения приложений;

Runtime.FBUS – загрузка всех процессоров задачами, обслуживающими обмен данными с периферийными модулями, подключенными к локальным и удаленным портам межмодульной шины FBUS УВ;

Runtime.Visualization – загрузка всех процессоров задачами подсистемы целевой визуализации;

Runtime.Communication – загрузка всех процессоров задачами сервиса сетевого взаимодействия по протоколу IDE МЭК 61131-3 и/или CODESYS OPC Server V3, а также сетевыми переменными без использования OPC UA;

Runtime.MODBUS – загрузка всех процессоров задачами сервисов мастера и подчиненного узлов протокола MODBUS;

Runtime.OPCUA – загрузка всех процессоров задачами сервера OPC UA;

Инв. № подл.	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Инв. № подл.	Взам. инв №
	Подп. и дата

					ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		175

Runtime.Iec-Tasks – загрузка всех процессоров задачами, выполняющими пользовательский код приложения, загруженного в УВ;

Runtime.Other – загрузка всех процессоров задачами приложения, относящимся к библиотекам среды разработки, которые явно или неявно подключены к приложению.

При выполнении команды *topservice* с параметром *all* информация о загрузке процессора дополняется именами задач отдельных сервисов процесса среды исполнения, например:

```

topservice all

=>CPU count      : 1
CPU0             : 68.269 %
Total            : 68.269 %
System          : 3.846 %
Kernel          : 0.000 %
Runtime         : 64.423 %
Core            : 0.962 %
  01179 [main ]: 0.000 %
  01192 [TimerThread ]: 0.000 %
  01193 [SchedProcessorLoad0 ]: 0.000 %
  01194 [SchedException ]: 0.000 %
  01195 [TaskGapTask ]: 0.000 %
  01196 [PlcShellLocalTask ]: 0.962 %
  01197 [CouplerException ]: 0.000 %
  01198 [ServiceTask ]: 0.000 %
  01797 [AsyncTask128 ]: 0.000 %
FBUS             : 2.885 %
  01199 [FBUS0 PORT ]: 0.000 %
  01200 [FBUS1 PORT ]: 0.000 %
  01201 [FBUS2 PORT ]: 0.000 %
  01202 [FBUS ]: 2.885 %
Visualization    : 4.808 %
  01205 [SysWindowSingleTaskingTask ]: 4.808 %
Communication    : 1.923 %
  01251 [IPC_SHM_Ipc_VisuClientControlle]: 0.000 %
  01262 [BlkDrvUdp ]: 0.962 %
  01263 [BlkDrvTcp ]: 0.000 %
  01264 [BlkDrvCom ]: 0.962 %
MODBUS          : 7.692 %
  01253 [MBM_MASTER_TASK ]: 3.846 %
  01957 [MBTCP_SERVER_TASK ]: 0.962 %
  01958 [MBTCP_CLIENT_TASK ]: 2.885 %
OPCUA           : 1.923 %
  01265 [OPCUAServer ]: 1.923 %
IEC-Tasks       : 44.231 %
  01959 [CpuLoadTask ]: 0.000 %
  01960 [MainTask ]: 0.000 %
  01961 [Task ]: 40.385 %
  01962 [VISU_TASK ]: 3.846 %
Other           : 0.000 %
  01204 [CAAEvtTask ]: 0.000 %
  
```

В данном примере в приложении, загруженном в УВ, имеется несколько задач приложения с именами *CpuLoadTask*, *MainTask*, *Task* и *VISU_TASK*, а также одна скрытая задача *CAAEvtTask*., загрузка процессора которых на интервале 1 с составляет 0 %, 0 %, 40,385 %, 3,846 % и 0 % соответственно.

Кроме того, выполнение команды оболочки ПЛК из веб-конфигуратора в контексте задачи *PlcShellLocalTask* ядра среды исполнения требует почти 1 % процессорного времени на интервале 1 с. Если команда оболочки ПЛК запущена в среде разработки, то ее выполнение осуществляется в контексте задачи *AsyncTask128*.

Инд. № подл.	Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						176



При разных запусках команды *topservice* оболочки ПЛК полученные значения загрузки процессора одними и теми же сервисами могут отличаться ввиду различного распределения процессорного времени между разными задачами в зависимости от алгоритма приложения, объема входящего и исходящего сетевого трафика и влияния других факторов в окружении среды исполнения.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						177
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		Формат А4

4 Техническое обслуживание и ремонт

4.1 Общие положения

Изделия Fastwel I/O-2R по эксплуатационной законченности относятся к приборам второго порядка по ГОСТ Р 52931 контроля и регулирования технологических процессов и должны рассматриваться как невосстанавливаемые в условиях эксплуатации объекты с экспоненциальным законом плотности распределения отказов.

Изделия Fastwel I/O-2R не требуют технического обслуживания при соблюдении правил эксплуатации, изложенных в настоящем документе.

Техническому обслуживанию и ремонту подлежат ПЛК, реализуемые потребителем на базе изделий Fastwel I/O-2R.

4.2 Ремонт

Ремонт изделий Fastwel I/O-2R производится предприятием-изготовителем.

Возврат изделий для проведения ремонта осуществляется в следующем порядке:

- обратиться к поставщику или к любому официальному представителю поставщика с запросом на возврат изделия;
- приложить к возвращаемому изделию акт установления неисправности в форме, принятой у потребителя, с указанием перечня обстоятельств и признаков возникшей неисправности;
- поместить изделие в тару, исключающую механическое повреждение изделия при транспортировке и хранении.

Расходы по доставке изделия поставщику или официальному представителю поставщика несет потребитель.

4.3 Указания мер безопасности

При техническом обслуживании ПЛК на базе изделий Fastwel I/O-2R действуют общие положения по технике безопасности, принятые на эксплуатирующем предприятии.

К монтажу, наладке, сборке, разборке и обслуживанию ПЛК на базе изделий Fastwel I/O-2R допускается персонал, прошедший обучение и имеющий допуск для работы на электроустановках с напряжением до 1000 В.

4.4 Проверка работоспособности

4.4.1 Проверка работоспособности устройства вычислительного

Проверка работоспособности УВ производится путем включения цифрового питания ПЛК и контроля индикации режимов работы УВ и периферийных модулей в следующем порядке:

1. Включить один или несколько блоков питания, используемых в качестве источников цифрового питания УВ или ПЛК.
2. Убедиться, что индикаторы "PWR" (при наличии), "5V" и "24V" на передней панели УВ светятся непрерывно зеленым цветом.
3. Если сетевые интерфейсы УВ LAN_n (где n = 1, 2 и т.д.) подключены к одной или нескольким сетям Ethernet (через коммутатор, концентратор, маршрутизатор или

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						178
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

непосредственно к другим устройствам), убедиться, что соответствующие индикаторы LAN*n* светятся непрерывно или прерывисто зеленым цветом.

4. Если СПО УВ содержит среду исполнения приложений МЭК 61131-3 и не содержит ранее загруженного приложения, через 10 – 20 секунд убедиться, что индикатор "RUN" УВ светится прерывисто, меняя цвет с красного на зеленый и погасая (см. п. 2.5.2.2 и п. 2.5.3.2).

Если СПО УВ содержит среду исполнения приложений МЭК 61131-3, и ранее в него было записано/загружено приложение, через 10 – 20 секунд убедиться, что индикатор "RUN" УВ светится непрерывно зеленым цветом, а индикатор "APP" светится непрерывно или прерывисто зеленым цветом (см. п. 2.5.2.3 и п. 2.5.3.3).

5. Если СПО УВ содержит среду исполнения приложений МЭК 61131-3, и ранее в него было записано/загружено приложение, в конфигурации которого имеются описания периферийных модулей, через 10 – 20 секунд убедиться, что индикатор "I/O1" или "I/O2" УВ светится непрерывно или прерывисто зеленым цветом (см. п. 2.5.7.13), а индикаторы "I/O" периферийных и вспомогательных модулей, и индикаторы "C/E" периферийных модулей светятся непрерывно зеленым цветом (см. п. 2.5.8.3).
6. Если приложение УВ должно обмениваться данными с периферийными модулями, подключенными к шинам FBUS, подключенным к данному УВ, следует убедиться, что индикаторы "I/O" и "C/E" периферийных модулей светятся непрерывно зеленым цветом (см. п. 2.5.8.3).

4.4.2 Проверка работоспособности периферийных модулей

Проверка работоспособности периферийных модулей производится путем включения цифрового питания ПЛК, полевого питания внешних цепей периферийных модулей и контроля индикации вспомогательных и периферийных модулей в следующем порядке:

1. Включить один или несколько блоков питания, используемых в качестве источников цифрового питания УВ и модулей расширения шины слева.
2. Включить один или несколько блоков питания, используемых в качестве источников полевого питания внешних цепей периферийных модулей в составе ПЛК.
3. Убедиться, что индикаторы "5V" и "24V" (и, при наличии, "PWR") на передней панели УВ и индикатор "PWR" на передней панели модулей расширения шины слева OM857-01 светятся непрерывно зеленым цветом.
4. Убедиться, что индикаторы "C/E" периферийных модулей светятся непрерывно или прерывисто зеленым цветом (см. п. 2.5.8.3).
5. Если СПО УВ содержит среду исполнения приложений МЭК 61131-3, и ранее в него было записано/загружено приложение, в конфигурации которого имеются описания периферийных модулей, подключенных к локальной и/или удаленной межмодульной шине с номером *n*, через 10 – 20 секунд убедиться, что индикатор "I/O*n*" УВ светится непрерывно или прерывисто зеленым цветом (см. п. 2.5.7.13), а индикаторы "I/O" периферийных и вспомогательных модулей, и индикаторы "C/E" периферийных модулей светятся непрерывно зеленым цветом (см. п. 2.5.8.3).
6. Если СПО УВ содержит среду исполнения приложений МЭК 61131-3 и не содержит ранее загруженного приложения, то, при наличии связи ПЛК со IDE МЭК 61131-3 или веб-браузером на компьютере, следует проверить наличие

Инв. № подл.	Подп. и дата				ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
	Подп. и дата					
Взам. инв №	Инв. № дубл.				179	Формат А4
	Инв. № дубл.					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

связи УВ со всеми периферийными модулями, подключенными ко всем шинам FBUS УВ, путем использования команды *fiolist* оболочки ПЛК в соответствии с указаниями п. 2.5.7.14.

7. Проверка исправности входных и выходных цепей периферийных модулей производится путем контроля индикации включением/выключением датчиков или имитаторов датчиков, подачей образцовых сигналов на входы, а также включением и выключением выходных каналов модулей.

Для реализации специального режима проверки работоспособности входных и выходных каналов модулей ввода-вывода возможно использовать доступные приложению и зарезервированные для пользователя переключатели "CONFIG" УВ с номерами 9 и/или 10.

4.4.3 Перечень возможных неисправностей

4.4.3.1 Перечень возможных неисправностей устройств вычислительных

Перечень возможных основных неисправностей УВ, СПО которого содержит среду исполнения приложений МЭК 61131-3, и способы их устранения приведены в таблице 17.



Таблица 17 – Перечень возможных неисправностей УВ

Неисправность, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
Отсутствует свечение всех индикаторов.	Отсутствует напряжение на клеммах "+" и "-" порта цифрового питания "24V" УВ. Значение напряжения на клеммах "+" и "-" порта цифрового питания "24V" менее минимального порогового для включения индикатора "24V" УВ. Отказ встроенного преобразователя напряжения 24 В в 5 В постоянного тока.	Проверить наличие выходного напряжения источника цифрового питания и его исправность. Заменить при необходимости. При наличии, проверить состояние автоматического выключателя цепей цифрового питания. Включить при необходимости. Проверить целостность подключения цепи цифрового питания и отсутствие короткого замыкания. Восстановить или устранить при необходимости. Выключить источник цифрового питания, отключить все подключенные к нему потребители электроэнергии, кроме УВ, повторно включить источник цифрового питания.
1. Отсутствует свечение всех индикаторов. 2. Срабатывает защита выхода источника цифрового питания.	Пробой по входу встроенного преобразователя 24 В в 5 В постоянного тока УВ.	Отправить УВ производителю для проведения ремонта.
Индикатор "24V" УВ светится красным цветом, остальные индикаторы не светятся.	Значение напряжения на клеммах "+" и "-" порта цифрового питания "24V" УВ менее минимального допустимого.	Убедиться, что в качестве источника цифрового питания используется блок питания с номинальным значением выходного напряжения 24 В. Выключить источник цифрового питания, отключить все подключенные к нему потребители электроэнергии, кроме УВ, повторно включить источник цифрового питания. При необходимости устранить неисправность другого потребителя электроэнергии. Проверить отсутствие короткого замыкания в цепи цифрового питания. Устранить при необходимости.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Индв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						180

Продолжение таблицы 17

Неисправность, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
Индикатор "24V" УВ светится зеленым цветом, индикатор "5V" УВ не светится, остальные индикаторы не светятся.	Отказ или отключение встроенного преобразователя напряжения 24 В в 5 В постоянного тока УВ.	Выключить источник цифрового питания УВ, отключить все периферийные модули от локальных портов шины FBUS УВ, отключить все внешние устройства от соединителей УВ, включить источника цифрового питания УВ: 1. Если индикатор "5V" УВ светится зеленым цветом, найти устройство с коротким замыканием в цепи 5 В, поочередно подключая внешние устройства и периферийные модули Fastwel I/O-2. 2. Если индикатор "5V" УВ не светится, отправить УВ производителю для проведения ремонта.
Индикатор "WDT" УВ светится непрерывно зеленым цветом.	Последний перезапуск УВ произведен по аппаратному сторожевому таймеру.	Убедиться в отсутствии нарушений эксплуатационных ограничений (см. п. 3.1). Выключить и повторно включить цифровое питание УВ.
1. Индикатор "RUN" УВ меняет цвет с красного на зеленый и погасает. 2. Индикатор "APP" УВ не светится.	В УВ не записано приложение из IDE МЭК 61131-3 или методом развертывания. УВ функционирует в заводском режиме, поскольку переключатели УВ "CONFIG" 1 – 10 были включены перед последним запуском УВ.	Загрузить в УВ приложение из IDE МЭК 61131-3 или выполнить развертывание приложения и системных параметров с эталонного УВ (см. п. 3.10.8). Выключить переключатели УВ "CONFIG" 1 – 10 или перевести в положение от 0 до 254, перезапустить УВ любым способом.
1. Индикатор "RUN" УВ меняет цвет с красного на зеленый и погасает. 2. Индикатор "APP" УВ светится прерывисто зеленым цветом. Во время загрузки приложения из IDE МЭК 61131-3 разрыв связи с УВ, сообщение на экране компьютера "Нет связи с устройством. Проверьте сеть".	УВ функционирует в безопасном режиме из-за исключения в коде приложения. Причина и место исключения в коде приложения могут быть определены в журнале ПЛК.	Не перезапускать УВ до завершения последующих указаний. 1. Открыть проект приложения в IDE МЭК 61131-3. 2. Проверить связь среды разработки с УВ (см. п. 3.10.4), команду Онлайн – Логин не выполнять! 3. Открыть редактор устройства, соответствующего УВ, перейти на вкладку Журнал ПЛК , нажать  4. Дважды щелкнуть левой кнопкой мыши над наиболее близкой по времени к текущему моменту времени записью типа  с префиксом *SOURCEPOSITION*. 5. Устранить ошибку в строке или блоке кода приложения, к которым произведен переход из журнала ПЛК. 6. Если переход к строке кода приложения не выполнен, но выведено сообщение <i>Источник не доступен для <Имя типа>.FB_INIT</i> , найти ссылки переменных структурного типа <Имя типа> на входной образ процесса (AT %) со значениями адресов, отсутствующими в приложении, после чего скорректировать значения адресов.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата




Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИМЕС.421459.167РЭ

Лист

181

Продолжение таблицы 17

Неисправность, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
<p>1. Индикатор "RUN" УВ меняет цвет с красного на зеленый и погасает.</p> <p>2. Индикатор "APP" УВ светится прерывисто красным цветом.</p> <p>Во время загрузки приложения из IDE МЭК 61131-3 прерывается связь среды разработки с УВ, на экран компьютера выводится сообщение "Нет связи с устройством. Проверьте сеть".</p>	<p>УВ функционирует в безопасном режиме из-за исключения в среде исполнения приложения.</p> <p>Причина может быть определена в журнале ПЛК.</p>	<p>Не перезапускать УВ до завершения последующих указаний.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Открыть проект приложения в IDE МЭК 61131-3. 2. Проверить связь среды разработки с УВ (см. п. 3.10.4), команду Онлайн – Логин не выполнять! 3. Открыть редактор устройства, соответствующего УВ, перейти на вкладку Журнал ПЛК, нажать . 4. Если в журнале имеется запись типа  с сообщением <i>*EXCEPTION* Relocation error: App = [<имя приложения>]</i>, убедиться, что в коде приложения не используются ссылки AT %I на отсутствующие адреса во входном образе процесса. 5. Если в журнале имеется запись типа  с сообщением <i>Could not link external function <имя функции></i>, открыть Менеджер библиотек и исключить библиотеку, не поддерживаемую в среде исполнения приложений УВ. 6. Если причину исключения выявить не удастся, выгрузить сообщения журнала ПЛК, сохранить проект ПЛК командой меню Файл – Архив проекта – Сохранить/отправить архив и направить в службу технической поддержки производителя.
<ol style="list-style-type: none"> 1. Индикатор "RUN" УВ светится прерывисто зеленым цветом. 2. Индикатор "APP" УВ светится непрерывно или прерывисто зеленым цветом. 	<p>Приложение УВ остановлено (на точке останова, командой Отладка – Стоп или вызовом соответствующей функции в приложении) или не запущено после полной загрузки из среды разработки.</p>	<p>Нажать клавишу F5 или выполнить команду Отладка – Старт в среде разработки.</p> <p>При необходимости, удалить все точки останова или отключить командой Отладка – Отключить точки останова.</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Индикатор "RUN" УВ светится непрерывно зеленым цветом. 2. Индикатор "APP" УВ светится прерывисто зеленым цветом. 	<p>Хотя бы одна циклическая задача приложения не всегда успевает выполниться в течение заданного периода.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Открыть проект приложения УВ в IDE МЭК 61131-3, выполнить команду меню Онлайн – Логин, открыть редактор Конфигурация задач, на вкладке Мониторинг выявить задачу, у которой значения последнего и максимального времени цикла близки к заданному значению периода выполнения (параметр Интервал в редакторе конфигурации задачи). 2. Увеличить период выполнения или, при наличии нескольких задач, уменьшить абсолютное значение приоритета выявленной задачи. 3. Загрузить и запустить обновленное приложение в УВ.
<ol style="list-style-type: none"> 1. Индикатор "RUN" УВ светится непрерывно зеленым цветом. 2. Индикатор "APP" УВ светится прерывисто красным цветом. 	<p>Все циклические задачи приложения не всегда успевают выполниться в течение заданных периодов.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Открыть проект приложения УВ в IDE МЭК 61131-3, выполнить команду меню Онлайн – Логин, открыть редактор Конфигурация задач, на вкладке Мониторинг выявить задачу, у которой значения среднего и максимального времени цикла более заданного значения периода выполнения (параметр Интервал в редакторе конфигурации задачи). 2. Для выявленной задачи увеличить период выполнения и, при наличии нескольких задач, абсолютное значение приоритета. 3. Загрузить и запустить обновленное приложение в УВ.

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						182

Продолжение таблицы 17

Неисправность, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
<p>1. Индикатор "RUN" УВ светится непрерывно зеленым цветом.</p> <p>2. Индикатор "APP" УВ светится непрерывно красным цветом.</p>	<p>Хотя бы одна циклическая задача приложения никогда не успевает выполниться в течение заданного периода.</p>	<p>1. Открыть проект приложения УВ в IDE МЭК 61131-3, выполнить команду меню Онлайн – Логин, открыть редактор Конфигурация задач, на вкладке Мониторинг выявить задачу, у которой значения среднего и максимального времени цикла более заданного значения периода выполнения (параметр Интервал в редакторе конфигурации задачи).</p> <p>2. Увеличить период выполнения или, при наличии нескольких задач, уменьшить абсолютное значение приоритета для выявленной задачи.</p> <p>3. Загрузить и запустить обновленное приложение в УВ.</p>
<p>1. Индикатор "RUN" УВ светится непрерывно красным цветом.</p> <p>2. Индикатор "APP" УВ светится непрерывно красным цветом.</p>	<p>Все циклические задачи приложения никогда не успевают выполниться в течение заданных периодов.</p> <p>Вычислительной мощности УВ недостаточно для реализации приложения либо пользователем неправильно установлены значения приоритетов и периодов всех циклических задач.</p>	<p>Увеличить периоды и, при наличии нескольких задач, абсолютные значения приоритета циклических задач, загрузить и запустить обновленное приложение в УВ.</p> <p>Использовать УВ другого типа с большей производительностью процессора.</p>
<p>Индикатор "I/O1 " ("I/O2") УВ светится непрерывно красным цветом.</p>	<p>Локальная шина FBUS1 (FBUS2) и/или удаленная шина RFBUS1 (RFBUS), обслуживаемые данным УВ, находится в неисправном состоянии (см. п. 2.5.7.5).</p>	<p>Убедиться, что периферийные модули, подключенные к межмодульным шинам FBUS1 и RFBUS1 (FBUS2 и RFBUS2) УВ, имеют типы и порядок следования на шине, соответствующие заданным в проекте IDE МЭК 61131-3, т.е. <i>соответствуют конфигурации приложения</i>.</p> <p>Привести в соответствие с конфигурацией приложения порядок следования периферийных модулей, подключенных к FBUS1 и RFBUS1 (FBUS2 и RFBUS2).</p> <p>Заменить несоответствующие по типу или неисправные периферийные модули и/или модули расширения шины на исправные.</p> <p>Убедиться, что переключатель "TERM" выключен (в положении "OFF") у всех периферийных модулей Fastwel I/O-2R и Fastwel I/O-2, кроме последнего в последнем смежном наборе.</p> <p>Убедиться, что переключатель "TERM" включен (в положении "ON") у последних периферийных модулей в последних смежных наборах.</p> <p>Убедиться, что модули расширения шины слева (OM857 и OM757) включены.</p> <p>Убедиться, что модули расширения шины справа (OM856 и OM756) связаны с модулями расширения шины слева кабелями TIA/EIA-568-B (см. п. 2.5.7.2).</p> <p>Убедиться, что индикаторы "I/O" периферийных модулей и модулей расширения шины светятся зеленым цветом (прерывисто или непрерывно).</p> <p>Выполнить команду оболочки ПЛК <i>fiolist</i> для шин FBUS1 и RFBUS1 (FBUS2 и RFBUS2) в соответствии с указаниями п. 2.5.7.14., найти отсутствующие периферийные модули путем сравнения с конфигурацией межмодульных шин в загруженном приложении.</p>

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

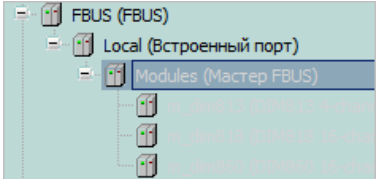
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИМЕС.421459.167РЭ

Лист

183

Продолжение таблицы 17

Неисправность, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
<p>Индикатор "I/O1 " ("IO2") УВ меняет цвет с красного на зеленый.</p>	<p>Хотя бы одна межмодульная шина FBUS1 или RFBUS1 (FBUS2 или RFBUS2), обслуживаемая данным УВ, находится в частично исправном состоянии (см. п. 2.5.7.5).</p>	<p>Убедиться, что модули расширения шины слева (OM857 и OM757) включены.</p> <p>Если все модули расширения шины слева включены, убедиться, что модули расширения шины справа (OM856 и OM756) связаны с модулями расширения шины слева кабелями TIA/EIA-568-B (см. п. 2.5.7.2).</p> <p>Убедиться, что индикаторы "I/O" всех периферийных модулей и модулей расширения шины светятся непрерывно зеленым цветом, заменить модули, для которых это не выполняется.</p> <p>Выполнить команду оболочки ПЛК <i>fiolist</i> для шин FBUS1 и RFBUS1 (FBUS2 и RFBUS2) в соответствии с указаниями п. 2.5.7.14, найти отсутствующие периферийные модули путем сравнения с конфигурацией межмодульных шин в загруженном приложении.</p> <p>Заменить неисправные периферийные модули и/или модули расширения шины на исправные.</p> <p>Убедиться, что переключатель "TERM" выключен (в положении "OFF") у всех периферийных модулей Fastwel I/O-2R и Fastwel I/O-2, кроме последнего в последнем смежном наборе.</p> <p>Убедиться, что переключатель "TERM" включен (в положении "ON") у последних периферийных модулей в последних смежных наборах.</p>
<p>Индикатор "I/O1 " ("IO2") УВ светится прерывисто красным цветом после загрузки приложения в УВ из среды разработки.</p>	<p>В проекте приложения, загруженного в УВ, отключено устройство типа <i>Мастер FBUS</i>: в конфигурации шины локальной FBUS1 (FBUS2) или удаленной шины RFBUS1 (RFBUS2)</p> 	<p>Открыть проект приложения в среде разработки и выполнить команду Включить устройство в контекстном меню устройства типа <i>Мастер FBUS</i>, загрузить и запустить приложение в УВ.</p>

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	
Инд. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						184

Продолжение таблицы 17

Неисправность, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
Нет связи по сети Ethernet между ПЛК и другим элементом системы (панель оператора, компьютер, другой ПЛК и т.п.).	УВ или другой элемент системы не подключен к сети Ethernet. УВ имеет IP-адрес (IP-адреса) в другой подсети по отношению к элементу системы, с которым нет связи, и нет IP-маршрута между УВ и другим элементом системы.	Убедиться, что УВ подключен к сети Ethernet, для чего проверить, светится ли (непрерывно или прерывисто) индикатор LANn соответствующего сетевого интерфейса УВ, при необходимости подключить сетевой интерфейс УВ исправным кабелем TIA/EIA-568-A или TIA/EIA-568-B к коммутатору, концентратору, маршрутизатору или непосредственно к порту Ethernet другого устройства. Подключить к тому же сегменту сети компьютер с IP-адресом в подсети, к которой относится IP-адреса УВ. Проверить связь между компьютером и УВ в соответствии с указаниями п. 3.10.2. При необходимости настроить параметры сетевых интерфейсов УВ в соответствии с указаниями п. 2.5.6.2. При работе ПЛК и другого элемента системы в разных подсетях добавить в систему маршрутизатор, соединяющий две подсети, настроить его параметры и настроить параметры маршрутизации УВ в соответствии с указаниями п. 2.5.6.3 и эксплуатационной документации на элемент системы, с которым требуется иметь связь данному УВ в составе ПЛК.
1. Индикатор "USER", "USR" или "USR2" УВ светится желтым цветом. 2. Индикаторы "RUN", "APP", "I/On" УВ не светятся.	Включены переключатели "CONFIG" 1 – 8 УВ	Выключить переключатели "CONFIG" 1 – 8 или установить в положение от 0 до 254, перезапустить УВ любым способом.
После одной или нескольких загрузок обновленного приложения методом онлайн-изменения или после полной загрузки приложения последующий перезапуск контроллера приводит к запуску необновленного ("старого") приложения	Не обновлен загрузочный проект IDE МЭК 61131-3 в УВ	Перед началом загрузки приложения методом онлайн-изменения или методом полной загрузки в IDE МЭК 61131-3 отметить флажок Обновить загрузочное приложение в диалоговой панели, предшествующей загрузке, содержащей опции вариантов загрузки обновленного приложения. Если загрузка обновленного приложения уже выполнена со снятым флажком Обновить загрузочное приложение , в среде разработки выполнить команду меню Онлайн – Логин , а затем Онлайн – Создать загрузочное приложение .

Если при неисправном состоянии какой-либо межмодульной шины FBUS командой *fiolist* в оболочке ПЛК (см. 0) не обнаружено ни одного периферийного модуля, но фактическое количество, типы и порядок следования модулей на шине соответствуют ожидаемым, для поиска неисправных модулей, влияющих на работоспособность всей шины, можно воспользоваться методом половинного деления и командой *fiolist*.

Пусть к межмодульной шине FBUS УВ подключено N периферийных модулей, тогда поиск неисправных модулей, препятствующих работе шины, выполняется в следующем порядке:

1. Оставить подключенными к шине модули с 1 по $N_{1/2}$, где $N_{1/2} = \text{Ceil}(N/2)$, а Ceil – операция округления к большему целому. Остальные модули с $N_{1/2} + 1$ до N отключить от шины.
2. Выполнить команду *fiolist*. Если результат выполнения команды содержит список модулей с 1 по $N_{1/2}$, то неисправный модуль находится *справа* среди отключенных,

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						185

в противном случае – неисправный модуль находится среди оставшихся на шине с 1 по $N_{1/2}$ (слева).

3. Если неисправный модуль находится среди отключенных справа, подключить справа к модулю с номером $N_{1/2}$ половину модулей из числа отключенных с $N_{1/2} + 1$ до N . В противном случае оставить подключенными к шине половину из числа оставленных слева с 1 по $N_{1/2}$ и повторить команду *fiolist*.
4. Повторить шаг 3, исключая/добавляя по половине из оставшихся/исключенных слева/справа от текущей "середины" до тех пор, пока не найден модуль, подключение которого к шине приводит к нулевому количеству модулей, обнаруженных на шине командой *fiolist*.

4.4.3.2 Перечень возможных неисправностей периферийных модулей

Перечень возможных основных неисправностей периферийных модулей и способы их устранения приведены в таблице 18.

Таблица 18 – Перечень возможных неисправностей периферийных модулей

Неисправность, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
Отсутствует свечение индикаторов "С/Е" и "I/O", нет связи с модулем по шине FBUS.	Не включен/отказал источник цифрового питания шины FBUS (см. п. 2.5.7.2) смежного набора, в который входит данный модуль. Отказ узла индикации модуля или отказ модуля по входу (порту) цифрового питания (см. п. 2.5.8.1).	Проверить наличие свечения индикаторов "I/O" и "С/Е" других модулей, подключенных к тому же смежному набору, что и данный модуль. Если какие-либо из индикаторов других модулей светятся, извлечь данный модуль из смежного набора, установить повторно и, при отсутствии свечения "I/O" и "С/Е", отправить модуль производителю для проведения ремонта. Проверить наличие свечения индикатора "5V" УВ или индикатора "PWR" модуля расширения шины слева (OM857-01), при необходимости заменить УВ или модуль расширения шины слева. Проверить целостность и отсутствие короткого замыкания подключения цепи цифрового питания УВ или модуля расширения шины слева. Восстановить или устранить при необходимости. Выключить источник цифрового питания УВ или модуля расширения шины слева, отключить все подключенные к нему потребители электроэнергии, кроме УВ, повторно включить источник цифрового питания.
1. Нет связи с модулем по шине FBUS, модуль не обнаруживается приложением и командой <i>fiolist</i> оболочки ПЛК. 2. Индикатор "I/O" не светится. 3. Индикатор "С/Е" светится непрерывно или прерывисто зеленым цветом.	Отказ порта FBUS модуля (см. п. 2.5.8.1).	Извлечь модуль из смежного набора, установить повторно, повторить поиск модуля командой <i>fiolist</i> оболочки ПЛК. При повторении дефекта отправить модуль производителю для проведения ремонта.
1. Индикатор "I/O" светится непрерывно красным цветом. 2. Индикатор "С/Е" светится непрерывно зеленым цветом	Истек отличный от нуля интервал сторожевого таймера связи модуля с мастером шины (см. п. 2.5.8.2), выходные каналы модуля переведены в безопасное состояние.	Проверить работоспособность УВ (см. п. 4.4.3.1), восстановить при необходимости. При наличии в смежном наборе модуля расширения шины слева, проверить его работоспособность (см. п. 4.4.3.3).

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИМЕС.421459.167РЭ

Лист

186

Продолжение таблицы 18

Неисправность, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
<p>1. Не выполняется чтение истинного состояния входных каналов модуля и/или не выполняется управление выходными каналами модуля, при этом индикаторы каналов правильно отображают состояние каналов.</p> <p>2. Индикатор "I/O" светится непрерывно зеленым цветом.</p> <p>3. Индикатор "С/Е" светится прерывисто зеленым цветом.</p>	<p>Модуль функционирует в начальном режиме, т.к. в его энергонезависимой памяти отсутствует ранее сохраненная конфигурация, и мастер шины перед началом обмена данными реального времени не передал модулю конфигурацию (см. п. 2.5.8.2).</p>	<p>Дефект характерен для наборов модулей, управляемых свободно-программируемыми УВ с приложением, разработанным на языке общего применения с использованием FBUS SDK.</p> <p>В алгоритме работы приложения следует предусмотреть логику повторного конфигурирования периферийных модулей в случае замены/установки без отключения питания УВ.</p>
<p>1. Не выполняется чтение истинного состояния входных каналов модуля и/или не выполняется управление выходными каналами модуля.</p> <p>2. Индикатор "С/Е" светится непрерывно красным цветом.</p> <p>3. Индикатор "I/O" имеет любое состояние, кроме свечения красным цветом.</p>	<p>Модуль функционирует в начальном режиме, т.к. ему передана некорректная конфигурационная информация (см. п. 2.5.8.2).</p>	<p>Дефект характерен для наборов модулей, управляемых свободно-программируемыми УВ с приложением, разработанным на языке общего применения с использованием FBUS SDK.</p> <p>Следует проверить правильность параметров, передаваемых модулю приложением, устранить ошибку и повторно запустить приложение.</p>
<p>1. Не выполняется чтение истинного состояния входных каналов модуля и/или не выполняется управление выходными каналами модуля.</p> <p>2. Индикатор "С/Е" светится прерывисто красным цветом.</p> <p>3. Индикатор "I/O" имеет любое состояние, кроме свечения красным цветом.</p>	<p>Модуль функционирует в начальном режиме, т.к. повреждены системные области неизменяемых параметров (см. п. 2.5.7.3).</p> <p>У модулей аналогового ввода или вывода отсутствует или повреждена область таблиц калибровки.</p>	<p>Отправить модуль производителю для проведения ремонта.</p>
<p>1. Нет связи с модулем по шине FBUS, модуль не обнаруживается приложением и командой <i>fiolist</i> оболочки ПЛК.</p> <p>2. Индикаторы "С/Е" и "I/O" светятся прерывисто красным цветом.</p>	<p>Системный сбой или отказ, делающий невозможной дальнейшую работу модуля.</p>	<p>Убедиться в отсутствии нарушений эксплуатационных ограничений (см. п. 3.1).</p> <p>Отключить и повторно подключить модуль к шине.</p> <p>При повторении дефекта отправить модуль производителю для проведения ремонта.</p>

Инд. № подл.	Взам. инв №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИМЕС.421459.167РЭ

Лист

187

Продолжение таблицы 18

Неисправность, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
Не индицируются изменения состояния на каналах модуля дискретного ввода.	Отсутствует питание внешних цепей модуля (см. п. 2.5.9.3).	<p>Проверить наличие выходного напряжения источника полевого питания и его исправность. Заменить при необходимости.</p> <p>При наличии, проверить состояние автоматического выключателя питания соответствующей группы входных цепей. Включить при необходимости.</p> <p>Проверить целостность подключения цепи полевого питания и отсутствие короткого замыкания. Восстановить или устранить при необходимости.</p> <p>Выключить источник питания внешних цепей, отключить все подключенные к нему потребители электроэнергии, кроме внешних цепей данного модуля, повторно включить источник питания.</p> <p>При повторении дефекта отправить модуль производителю для проведения ремонта.</p>
При включении канала модуля дискретного вывода индикатор канала светится красным цветом	<p>К порту полевого питания соответствующей группы каналов модуля не подключены цепи полевого питания или не включен(ы) источник(и) полевого питания.</p> <p>Обрыв или короткое замыкание цепи подключения нагрузки канала.</p>	<p>Проверить наличие выходного напряжения источника полевого питания и его исправность. Заменить при необходимости.</p> <p>При наличии, проверить состояние автоматического выключателя питания соответствующей группы входных цепей. Включить при необходимости.</p> <p>Проверить целостность подключения цепи полевого питания и отсутствие короткого замыкания. Восстановить или устранить при необходимости.</p> <p>Выключить источник питания внешних цепей, отключить все подключенные к нему потребители электроэнергии, кроме внешних цепей данного модуля, повторно включить источник питания.</p> <p>Убедиться в отсутствии короткого замыкания или обрыва цепи подключения нагрузки канала, устранить при необходимости.</p>

4.4.3.3 Перечень возможных неисправностей модулей расширения шины

Перечень возможных основных неисправностей модулей расширения шины OM856-01 и OM857-01 и способы их устранения приведены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень возможных неисправностей модулей расширения шины

Неисправность, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
Модуль расширения шины справа OM856-01		
Индикатор "PWR" светится красным цветом.	Напряжение цифрового питания на шине менее минимального допустимого.	<p>Отключить от шины все периферийные модули, расположенные слева от данного модуля в смежном наборе. Если индикатор "PWR" стал светиться зеленым цветом, поочередно установить периферийные модули в смежный набор до нахождения неисправного.</p> <p>Заменить УВ или модуль расширения шины слева OM857-01, расположенный в начале данного смежного набора.</p>

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<i>ИМЕС.421459.167РЭ</i>	Лист
						188

Продолжение таблицы 19

Неисправность, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
<p>1. Отсутствует свечение индикаторов "I/O" и "PWR".</p> <p>2. Нет связи по шине с периферийными модулями в других смежных наборах, расположенных справа от данного модуля.</p>	<p>Не включен/отказал источник цифрового питания шины FBUS (см. п. 2.5.7.2) смежного набора, в который входит данный модуль.</p> <p>Отказ модуля по входу (порту) цифрового питания (см. п. 2.5.8.1).</p>	<p>Проверить наличие свечения индикаторов "I/O" и "C/E" других модулей, расположенных на шине слева от данного модуля. Если какие-либо из индикаторов других модулей светятся, извлечь данный модуль из смежного набора, установить повторно и, при отсутствии свечения "I/O" и "PWR", отправить модуль производителю для проведения ремонта.</p> <p>Проверить наличие свечения индикатора "5V" УВ или индикатора "PWR" модуля расширения шины слева (OM857-01) данного смежного набора, при необходимости заменить УВ или модуль расширения шины слева.</p> <p>Проверить целостность и отсутствие короткого замыкания подключения цепи цифрового питания УВ или модуля расширения шины слева. Восстановить или устранить при необходимости.</p> <p>Выключить источник цифрового питания УВ или модуля расширения шины слева, отключить все подключенные к нему потребители электроэнергии, кроме УВ, повторно включить источник цифрового питания.</p>
<p>1. Индикаторы "I/O" и "PWR" светятся зеленым цветом.</p> <p>2. Нет связи по шине с периферийными модулями в других смежных наборах, расположенных справа от данного модуля</p>	<p>Нет подключения кабелем TIA/EIA-568-B с соседним модулем расширения шины слева (OM75701 или OM857-01) или неисправен кабель, соединяющий данный модуль с соседним модулем расширения шины слева (см. п. 2.5.7.2).</p> <p>Не включен или неисправен соседний модуль расширения шины слева, с которым связан данный модуль кабелем TIA/EIA-568-B.</p>	<p>Убедиться, что переключатель "TERM" периферийных модулей, расположенных слева от данного модуля, находится в положении "OFF". Перевести в положение "OFF" при необходимости.</p> <p>Заменить кабель связи с соседним модулем расширения шины слева.</p> <p>Убедиться, что соседний модуль расширения шины слева включен и исправен, включить или заменить при необходимости.</p> <p>При необходимости, отправить данный модуль производителю для проведения ремонта.</p>
Модуль расширения шины слева OM857-01		
<p>1. Отсутствует свечение индикаторов "I/O" и "PWR".</p> <p>2. Нет связи по шине с периферийными модулями, расположенными справа от данного.</p>	<p>Для OM857-01:</p> <p>Отсутствует напряжение на клеммах "+" и "-" порта цифрового питания "24V" модуля.</p> <p>Значение напряжения на клеммах "+" и "-" порта цифрового питания "24V" менее минимального порогового для включения индикатора "24V" УВ.</p> <p>Отказ встроенного преобразователя напряжения 24 В в 5 В постоянного тока.</p>	<p>Проверить наличие выходного напряжения источника цифрового питания и его исправность. Заменить при необходимости.</p> <p>При наличии, проверить состояние автоматического выключателя цепей цифрового питания. Включить при необходимости.</p> <p>Проверить целостность подключения цепи цифрового питания и отсутствие короткого замыкания. Восстановить или устранить при необходимости.</p> <p>Выключить источник цифрового питания, отключить все подключенные к нему потребители электроэнергии, кроме данного модуля, повторно включить источник цифрового питания.</p> <p>Отправить модуль производителю для проведения ремонта.</p>

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИМЕС.421459.167РЭ

Лист

189

Продолжение таблицы 19

Неисправность, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
1. Индикатор "I/O" не светится. 2. Индикатор "PWR" светится зеленым цветом. 3. Нет связи по шине с периферийными модулями, расположенными справа от данного.	Нет подключения кабелем TIA/EIA-568-B с соседним модулем расширения шины справа (OM75601 или OM856-01) или неисправен кабель, соединяющий данный модуль с соседним модулем расширения шины слева (см. п. 2.5.7.2). Неисправен модуль расширения шины справа (OM75601 или OM856-01).	Убедиться, что переключатель "TERM" периферийных модулей, расположенных справа от данного модуля, находится в положении "OFF". Перевести в положение "OFF" при необходимости. Заменить кабель связи с соседним модулем расширения шины справа. Убедиться, что соседний модуль расширения шины справа исправен, заменить при необходимости.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

ИМЕС.421459.167РЭ

Лист

190

5 Модули периферийные

5.1 Модуль периферийный DIM873

5.1.1 Назначение и состав

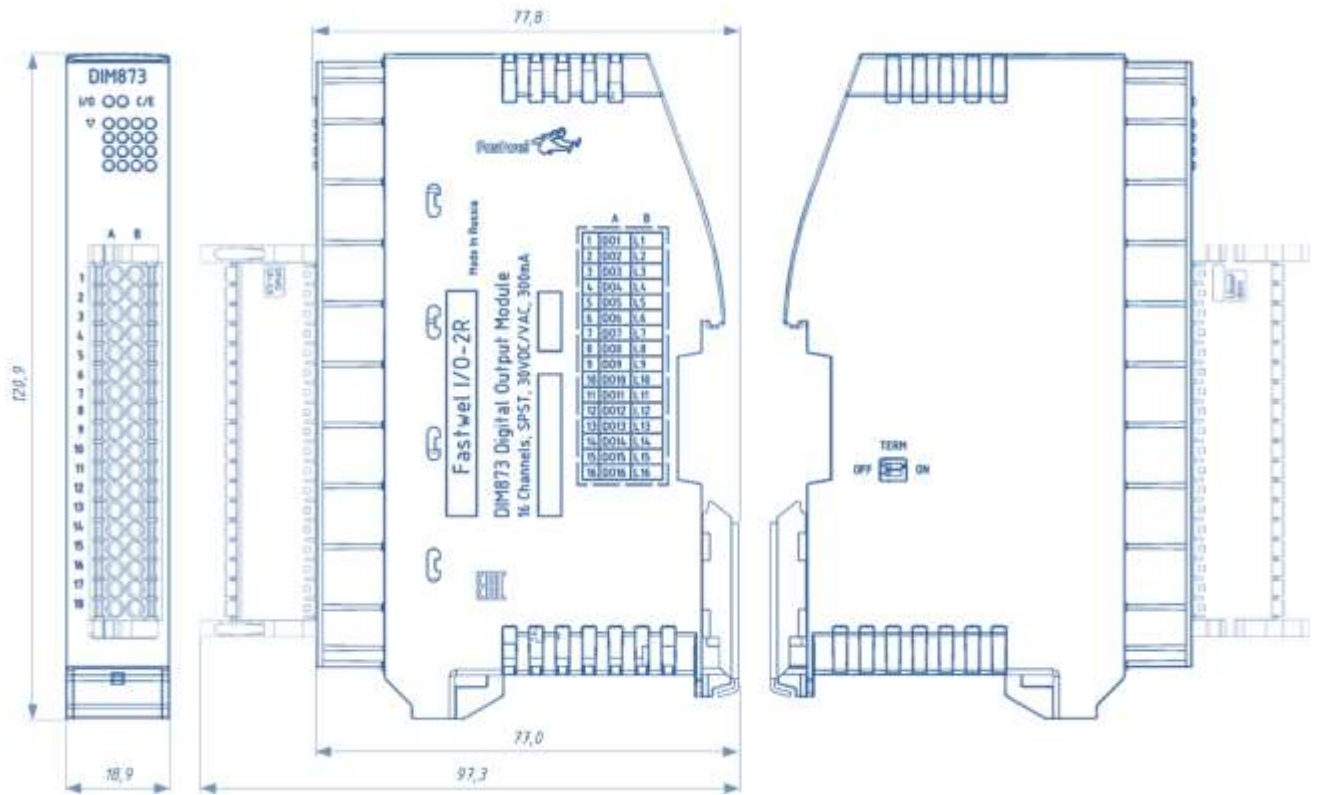


Рисунок 131 – Внешний вид DIM873

Модуль DIM873 предназначен для реализации коммутаторов и мультиплексоров входных аналоговых и дискретных сигналов с целью увеличения количества аналоговых и дискретных датчиков, подключаемых к ПЛК, без увеличения количества физических каналов модулей аналогового и дискретного ввода, а также для коммутации слаботочных промежуточных реле и сигнальных ламп в составе щитов и панелей оператора.

Модуль содержит 16 каналов герконовых реле с нормально-разомкнутыми контактами типа А (SPST) и 16 светодиодных индикаторов состояния каналов.

Описание назначения переключателя "TERM" приведено в п. 2.3.3.

Описание назначения светодиодных индикаторов "I/O" и "C/E" приведено в п. 2.5.8.3.

Ответная часть фронтального соединителя и соединитель шины FBUS входят в комплект поставки модуля.

Внешний вид модуля показан на рисунке 131.

5.1.2 Технические характеристики

Общие характеристики изделий Fastwel I/O-2R приведены в п. 2.4 настоящего руководства.

Специфические конструктивно-технические характеристики модуля приведены в таблице 20.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИМЕС.421459.167РЭ

Лист

191

Таблица 20 – Технические характеристики DIM873

Характеристика	Значение
Количество каналов	16
Тип контактов реле	A (SPST)
Коммутируемое напряжение, В, постоянного или переменного тока, не более	30
Коммутируемый ток, mA	0,01 – 300,00
Время переключения контактов, мс, не более	5
Диэлектрическая прочность изоляции, среднеквадратичное значение, В, в течение 1 мин	
между выходами и цепью GND цифрового питания	500
между выходами	500
между выходами и монтажной рейкой	500
Потребляемая мощность по внутренней шине, Вт, не более	
все каналы выключены	0,3
все каналы включены	1,5
Среднее время наработки до отказа (MTTF), ч, не менее	1000000
Установочные размеры (W×H×D), мм, не более ¹	18,9×120,9×97,3
Масса, г, не более ¹	120
Масса в упаковке, г, не более	160
Габаритные размеры в упаковке (W×H×D), мм, не более	129×120×30

¹ – установочные размеры и масса приведены с учетом фронтальных соединителей и без учета соединителя шины

5.1.3 Устройство и работа

Описание устройства, принципа и режимов работы периферийных модулей приведено в п. 2.5.8.

Упрощенная электрическая схема первого канала модуля показана на рисунке 132, остальные каналы идентичны.

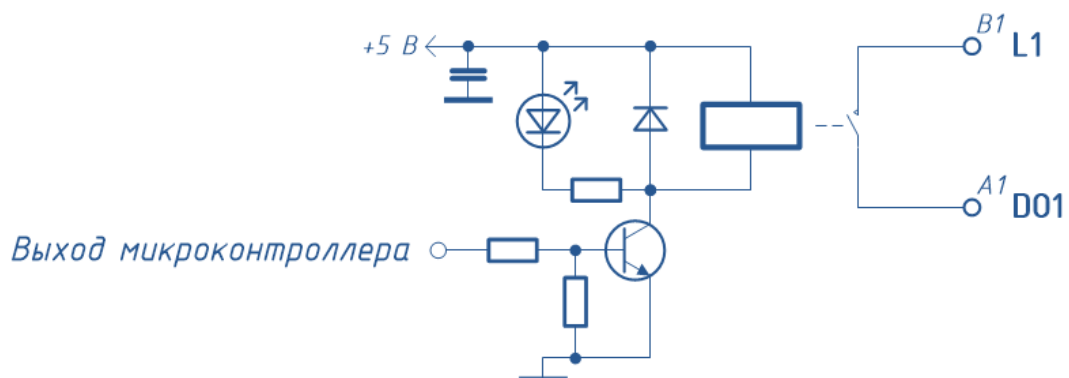


Рисунок 132 – Упрощенная электрическая схема первого канала модуля DIM873

Назначение контактов фронтальных соединителей модуля приведено в таблице 21.

В рабочем режиме модуль принимает по шине FBUS групповые и индивидуальные запросы записи в область выходных данных, содержащие требуемые состояния выходных каналов, а также запросы чтения области входных данных, в ответ на которые мастеру шины передается байт диагностики и слово текущего состояния выходных каналов.

Индикаторы состояния каналов светятся при включении и не светятся при выключении соответствующих каналов.

Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИМЕС.421459.167РЭ

Лист

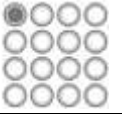
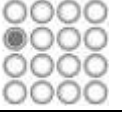
192

Таблица 21 – Назначение соединителей и контактов DIM873

Контакт	Обозначение	Назначение
A1	DO1	Коммутируемая цепь канала 1
B1	L1	Нормально-разомкнутый контакт канала 1 относительно L1, замыкается при включении
A2	DO2	Коммутируемая цепь канала 2
B2	L2	Нормально-разомкнутый контакт канала 2 относительно L2, замыкается при включении
A3	DO3	Коммутируемая цепь канала 3
B3	L3	Нормально-разомкнутый контакт канала 3 относительно L3, замыкается при включении
A4	DO4	Коммутируемая цепь канала 4
B4	L4	Нормально-разомкнутый контакт канала 4 относительно L4, замыкается при включении
A5	DO5	Коммутируемая цепь канала 5
B5	L5	Нормально-разомкнутый контакт канала 5 относительно L5, замыкается при включении
A6	DO6	Коммутируемая цепь канала 6
B6	L6	Нормально-разомкнутый контакт канала 6 относительно L6, замыкается при включении
A7	DO7	Коммутируемая цепь канала 7
B7	L7	Нормально-разомкнутый контакт канала 7 относительно L7, замыкается при включении
A8	DO8	Коммутируемая цепь канала 8
B8	L8	Нормально-разомкнутый контакт канала 8 относительно L8, замыкается при включении
A9	DO9	Коммутируемая цепь канала 9
B9	L9	Нормально-разомкнутый контакт канала 9 относительно L9, замыкается при включении
A10	DO10	Коммутируемая цепь канала 10
B10	L10	Нормально-разомкнутый контакт канала 10 относительно L10, замыкается при включении
A11	DO11	Коммутируемая цепь канала 11
B11	L11	Нормально-разомкнутый контакт канала 11 относительно L11, замыкается при включении
A12	DO12	Коммутируемая цепь канала 12
B12	L12	Нормально-разомкнутый контакт канала 12 относительно L12, замыкается при включении
A13	DO13	Коммутируемая цепь канала 13
B13	L13	Нормально-разомкнутый контакт канала 13 относительно L13, замыкается при включении
A14	DO14	Коммутируемая цепь канала 14
B14	L14	Нормально-разомкнутый контакт канала 14 относительно L14, замыкается при включении
A15	DO15	Коммутируемая цепь канала 15
B15	L15	Нормально-разомкнутый контакт канала 15 относительно L15, замыкается при включении
A16	DO16	Коммутируемая цепь канала 16
B16	L16	Нормально-разомкнутый контакт канала 16 относительно L16, замыкается при включении
A17, A18, B17, B18	–	Не используются, не присоединены

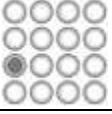
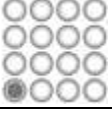
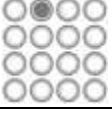
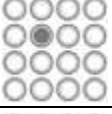
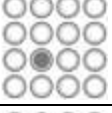
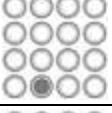
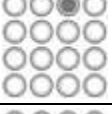
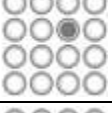
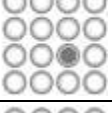
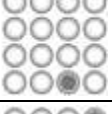
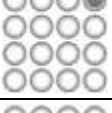
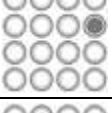
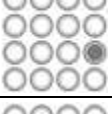
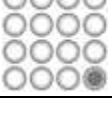
Описание назначения светодиодных индикаторов модуля приведено в таблице 22.

Таблица 22 – Назначение индикаторов DIM873

Индикатор	Состояние	Назначение
	1 Зеленый	Канал 1 включен: "DO1" замкнут на "L1"
	1 Выключен	Канал 1 выключен: "DO1" разомкнут
	2 Зеленый	Канал 2 включен: "DO2" замкнут на "L2"
	2 Выключен	Канал 2 выключен: "DO2" разомкнут

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

Продолжение таблицы 22

Индикатор		Состояние	Назначение
▼ 	3	Зеленый	Канал 3 включен: "DO3" замкнут на "L3"
		Выключен	Канал 3 выключен: "DO3" разомкнут
▼ 	4	Зеленый	Канал 4 включен: "DO4" замкнут на "L4"
		Выключен	Канал 4 выключен: "DO4" разомкнут
▼ 	5	Зеленый	Канал 5 включен: "DO5" замкнут на "L5"
		Выключен	Канал 5 выключен: "DO5" разомкнут
▼ 	6	Зеленый	Канал 6 включен: "DO6" замкнут на "L6"
		Выключен	Канал 6 выключен: "DO6" разомкнут
▼ 	7	Зеленый	Канал 7 включен: "DO7" замкнут на "L7"
		Выключен	Канал 7 выключен: "DO7" разомкнут
▼ 	8	Зеленый	Канал 8 включен: "DO8" замкнут на "L8"
		Выключен	Канал 8 выключен: "DO8" разомкнут
▼ 	9	Зеленый	Канал 9 включен: "DO9" замкнут на "L9"
		Выключен	Канал 9 выключен: "DO9" разомкнут
▼ 	10	Зеленый	Канал 10 включен: "DO10" замкнут на "L10"
		Выключен	Канал 10 выключен: "DO10" разомкнут
▼ 	11	Зеленый	Канал 11 включен: "DO11" замкнут на "L11"
		Выключен	Канал 11 выключен: "DO11" разомкнут
▼ 	12	Зеленый	Канал 12 включен: "DO12" замкнут на "L12"
		Выключен	Канал 12 выключен: "DO12" разомкнут
▼ 	13	Зеленый	Канал 13 включен: "DO13" замкнут на "L13"
		Выключен	Канал 13 выключен: "DO13" разомкнут
▼ 	14	Зеленый	Канал 14 включен: "DO14" замкнут на "L14"
		Выключен	Канал 14 выключен: "DO14" разомкнут
▼ 	15	Зеленый	Канал 15 включен: "DO15" замкнут на "L15"
		Выключен	Канал 15 выключен: "DO15" разомкнут
▼ 	16	Зеленый	Канал 16 включен: "DO16" замкнут на "L16"
		Выключен	Канал 16 выключен: "DO16" разомкнут

Инв. № подл.	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Взам. инв №	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Инв. № подл.	Подп. и дата
	Инв. № дубл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИМЕС.421459.167РЭ

Лист

194

5.1.4 Использование по назначению

5.1.4.1 Варианты подключения

Пример подключения 16-ти светодиодных индикаторных ламп постоянного тока к каналам модуля представлен на рисунке 133.

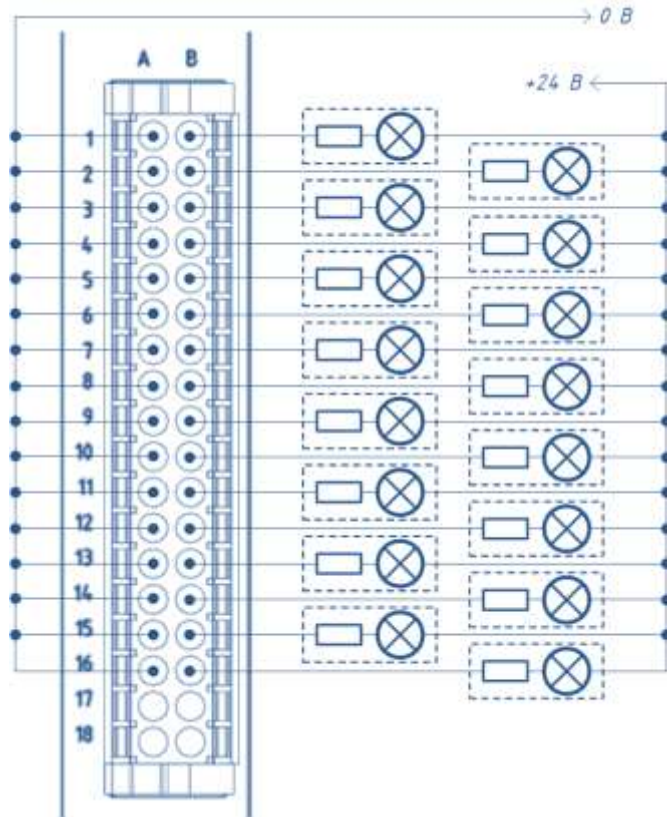


Рисунок 133 – Пример подключения 16-ти индикаторных ламп к каналам DIM873



При превышении максимального тока нагрузки может произойти сваривание контактов.

Защита контактов от сваривания и искровых разрядов должна быть реализована внешними цепями в зависимости от вида и параметров коммутируемой нагрузки.

На рисунке 134 показан пример реализации восьмиканального дифференциального мультиплексора аналоговых сигналов постоянного тока, подключенного к одному входному каналу модуля аналогового ввода AIM822.

В данном случае 8 датчиков с выходом 4 – 20 мА имеют собственные источники питания, не включенные в цепи токовых петель и не показанные на рисунке 134.

При опросе датчиков следует включать каналы DIM873 с номерами, отстоящими на 8, и выключать остальные. Например, для измерения значения сигнала от второго датчика следует включить каналы DIM873 с номерами 2 и 10 и выключить остальные, выдержать паузу длительностью не менее суммы времен переключения каналов DIM873 (5 мс), установления выходного сигнала датчика (определяется экспериментально) и аналого-цифрового преобразования модуля аналогового ввода (5 мс для AIM822), после чего возможно использовать результат аналого-цифрового преобразования.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИМЕС.421459.167РЭ

Лист

195

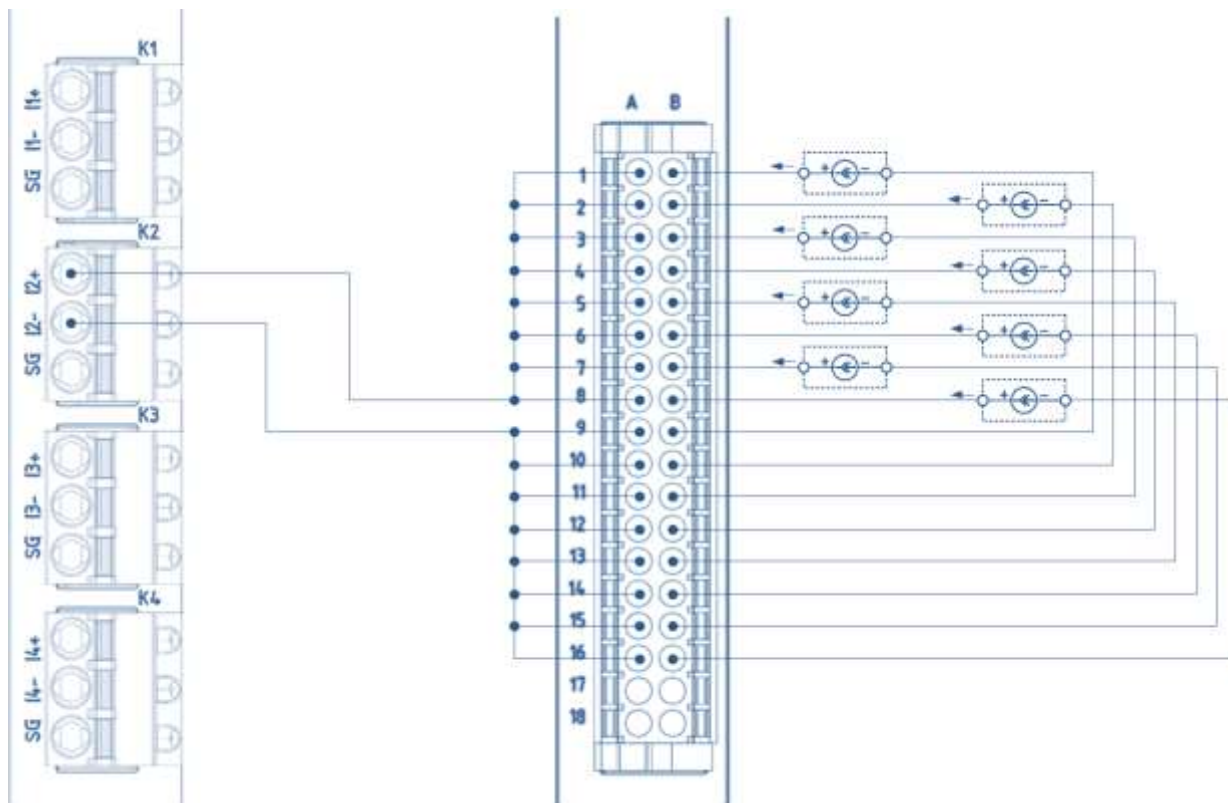


Рисунок 134 – Пример реализации 8-канального дифференциального мультиплексора аналоговых сигналов для канала модуля AIM822. Источники питания датчиков не показаны

5.1.4.2 Конфигурирование и программирование

Описание области специфических изменяемых параметров программной модели модуля DIM873 приведено в таблице 23. Описание каналов модуля приведено в таблице 25.

Таблица 23 – Область специфических изменяемых параметров DIM873

Обозначение	Тип	Назначение
<i>initialOutputStates</i>	DWORD	Параметр "Состояние выходных каналов: Начальное" – в парах битовых полей 0–1, 2–3, ..., 30–31 определяет начальное состояние каналов при включении питания и при перезапуске модуля: =0 – выключен; =1 – включен; =2 – неизменное.
<i>outputSafeStates</i>	DWORD	Параметр "Состояние выходных каналов: Безопасное" – в парах битовых полей 0–1, 2–3, ..., 30–31 определяет состояние каналов при отсутствии запросов от мастера шины в течение интервала времени, заданного отличным от нуля значением параметра <i>hostWatchdogInterval</i> (см. п. 2.5.8.2): : =0 – выключен; =1 – включен; =2 – неизменное.

Модуль DIM873 в приложении МЭК 61131-3 представлен элементом проектной информации *DIM873 16-channel AC/DC SPST Relay Output Module*.

Редактор конфигурации модуля показан на рисунке 135. Описание параметров конфигурации приведено в таблице 24.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИМЕС.421459.167РЭ

Лист

196

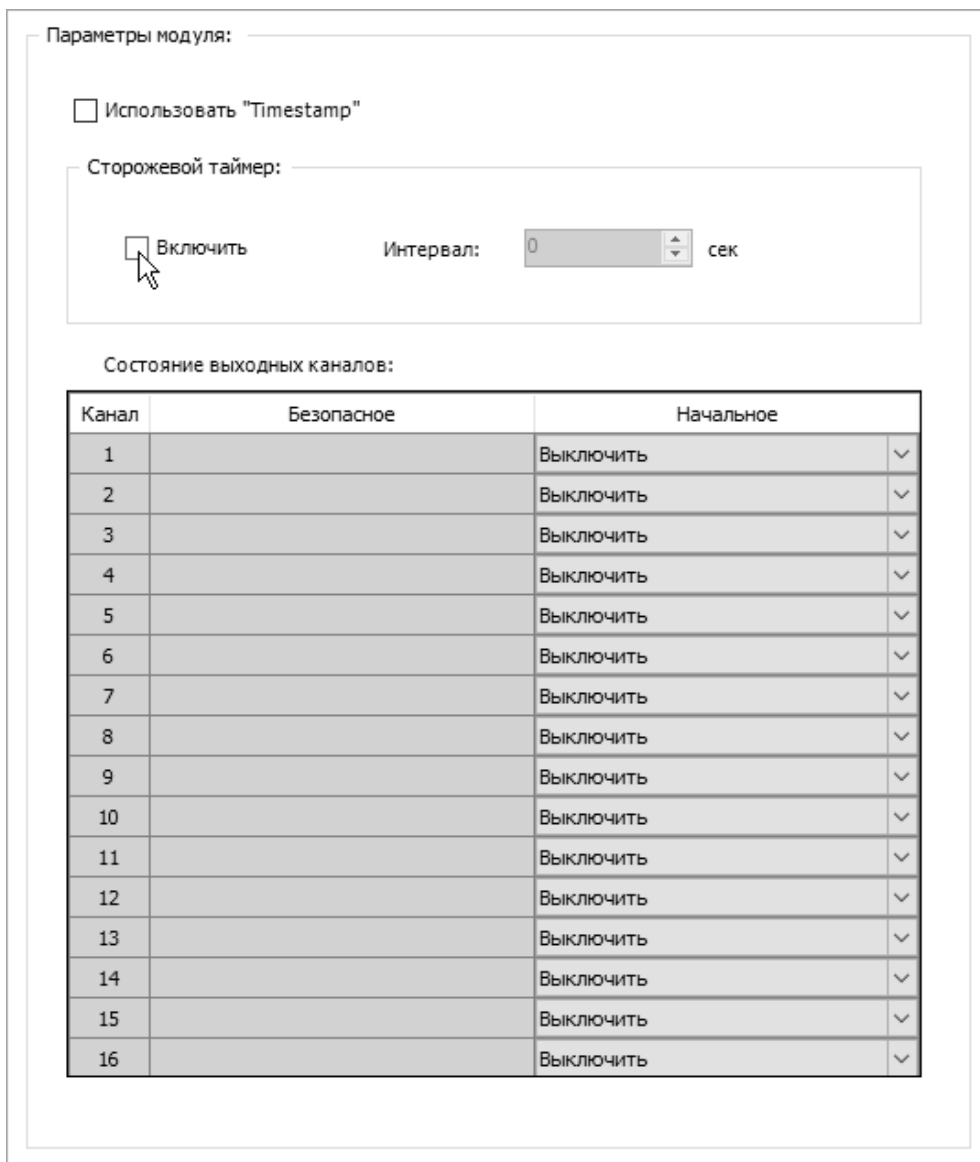


Рисунок 135 – Редактор конфигурации DIM873

Таблица 24 – Параметры модуля DIM873

Обозначение	Параметр	Назначение
Использовать "Timestamp"	Активизация входного канала с меткой времени	При установленной опции в область входных данных программной модели модуля добавляется канал <i>Timestamp</i> типа TIME. При неустановленной опции канал <i>Timestamp</i> не добавляется.
Сторожевой таймер: Включить	Активизация сторожевого таймера отсутствия запросов к модулю от мастера шины FBUS	При установленной опции в случае отсутствия запросов к модулю в течение интервала времени, превышающего значение параметра Интервал , на выходных каналах модуля будут установлены состояния, определенные для параметров Состояние выходных каналов: Безопасное .
Сторожевой таймер: Интервал, сек	Интервал сторожевого таймера отсутствия запросов к модулю от мастера шины FBUS (<i>hostWatchdogInterval</i>)	При выключенной опции Сторожевой таймер: Включить параметр не используется. Если значение отлично от нуля, то при отсутствии запросов к модулю от мастера шины FBUS в течение интервала времени (в секундах), превышающего значение данного параметра, на выходных каналах модуля будут установлены состояния, определяемые параметрами Состояние выходных каналов: Безопасное .

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИМЕС.421459.167РЭ

Лист

197

Продолжение таблицы 24

Обозначение	Параметр	Назначение
Состояние выходных каналов: Безопасное:1...16	Безопасные состояния каналов с 1-го по 16-й	Если значение параметра Сторожевой таймера: Интервал отлично от нуля, то при отсутствии запросов к модулю по шине в течение времени, превышающего значение Сторожевой таймер: Интервал , каналы модуля будут переведены в состояние, установленное для параметров Безопасное:1...16 , где номера с 1 по 16 соответствуют номерам каналов. Возможные значения параметра: <i>Включить</i> – канал выключен; <i>Включить</i> – канал включен; <i>Не менять</i> – на канале удерживается последнее установленное состояние.
Состояние выходных каналов: Начальное:1...16	Начальные состояния каналов с 1-го по 16-й при включении питания	Сразу после включения или сброса до инициализации сервиса ввода-вывода каналы модуля будут переведены в состояние, установленное для параметров Начальное:1...16 , где номера с 1 по 16 соответствуют номерам каналов. Возможные значения параметра: <i>Включить</i> – канал выключен; <i>Включить</i> – канал включен; <i>Не менять</i> – канал выключен.

Таблица 25 – Описание каналов DIM873

Обозначение	Тип	Назначение
<i>Inputs</i>		Область входных данных модуля, размер 3 байта (без канала <i>Timestamp</i>), 7 байт (с каналом <i>Timestamp</i>)
<i>Diagnostics</i>	BYTE	Диагностический виртуальный канал модуля. Значение FFh свидетельствует об отсутствии связи с модулем. Биты 0–6: =0 – есть связь с модулем по шине. Бит 7: =1 – модуль в состоянии параметризации мастером, =0 – модуль в рабочем режиме.
<i>OutputsState</i>	WORD	Биты данного канала отражают последние состояния выходов, полученные модулем по шине.
<i>Timestamp</i>	TIME	Счетчик миллисекунд от запуска контроллера или с момента получения команды синхронизации от мастера шины, при котором модулем произошло изменение <i>Diagnostics</i> или <i>OutputsState</i> . Если команды синхронизации не было, то содержит счетчик миллисекунд от включения питания модуля.
<i>Outputs</i>		Область выходных данных модуля, размер 2 байта
<i>OutputsControl</i>	WORD	Биты данного канала данного канала предназначены для управления реле соответствующих каналов модуля. Логическая 1 соответствует включенному состоянию реле.

Инв. № подл.	Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						198

5.2 Модуль периферийный DIM883

5.2.1 Назначение и состав

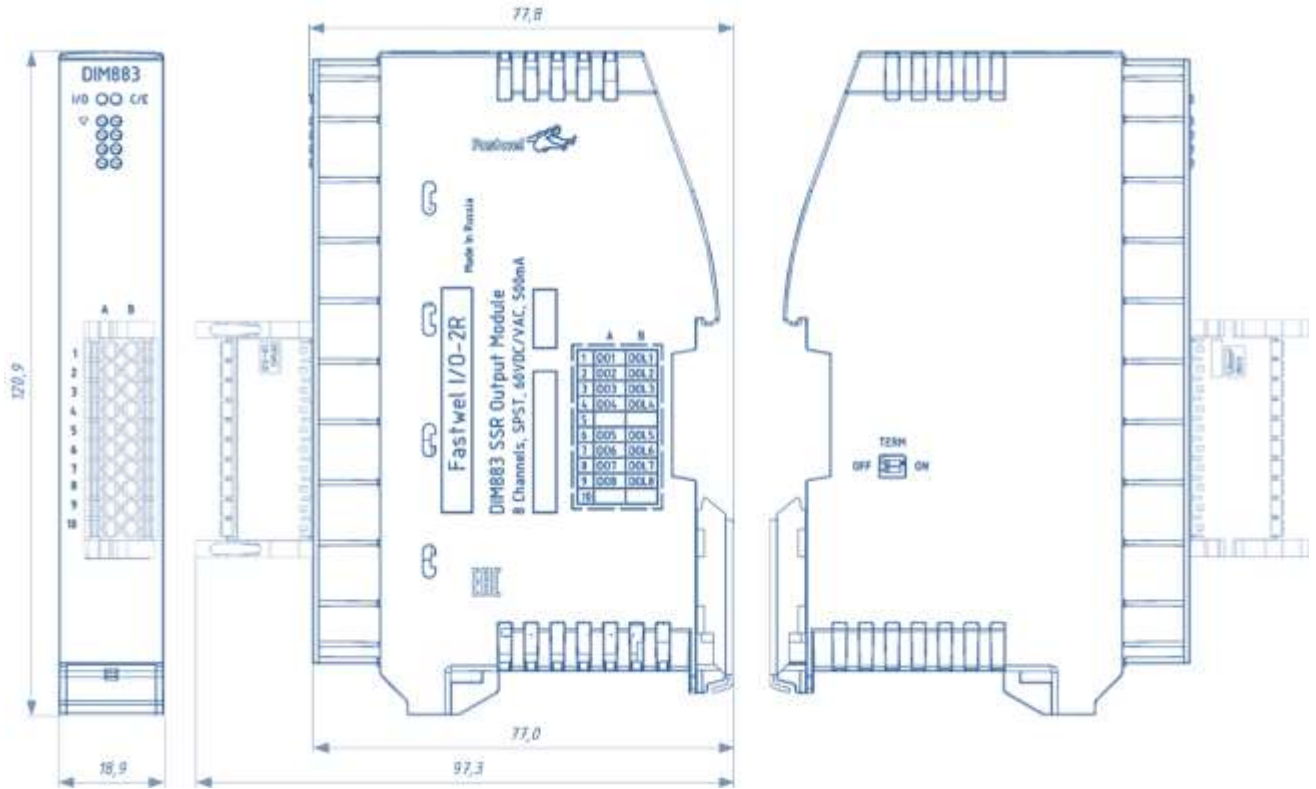


Рисунок 136 – Внешний вид DIM883

Модуль DIM883 содержит восемь изолированных каналов дискретного вывода, реализованных на базе нормально-разомкнутых (SPST) твердотельных реле (силовых полевых МОП-транзисторов), и предназначен для коммутации нагрузок при напряжении полевого питания до 60 В постоянного или переменного тока со значением коммутируемого тока до 500 мА.

Все каналы модуля могут использоваться для формирования ШИМ-сигналов с частотой следования до 1000 Гц, минимальной длительностью импульса (полуволны) 500 мкс и весом двоичного разряда дискретизации полуволны 50 мкс.

В составе модуля имеется восемь светодиодных индикаторов для отображения состояния каждого канала.

Описание назначения переключателя "TERM" приведено в п. 2.3.3.

Описание назначения светодиодных индикаторов "I/O" и "C/E" приведено в п. 2.5.8.3.

Ответная часть фронтального соединителя и соединитель шины FBUS входят в комплект поставки модуля.

Внешний вид модуля показан на рисунке 136.

5.2.2 Технические характеристики

Общие характеристики изделий Fastwel I/O-2R приведены в п. 2.4 настоящего руководства.

Ивл. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИМЕС.421459.167РЭ

Лист

199

Специфические конструктивно-технические характеристики модуля приведены в таблице 26.

Таблица 26 – Технические характеристики модуля DIM883

Характеристика	Значение
Количество каналов	8
Тип контактов реле	A (SPST)
Коммутируемое напряжение, В, постоянного или переменного тока не более	60
Коммутируемый ток, мА, не более	500
Время включения при сопротивлении нагрузки 500 Ом, мс, не более	2
Генератор ШИМ ¹	Да
Количество каналов	8
Частота следования, Гц	0,2 – 1000,0
Количество уровней квантования на полупериод	1 – 65535
Вес младшего двоичного разряда, мкс	50
Коэффициент заполнения	0,05 – 0,95
Диагностика короткого замыкания выхода	Да
Диэлектрическая прочность изоляции, среднеквадратичное значение, В, в течение 1 мин	
между выходами и цепью GND цифрового питания	500
между выходами	500
между выходами и монтажной рейкой	500
Потребляемая мощность по внутренней шине, Вт, не более	
все каналы выключены	0,4
все каналы включены	0,8
Среднее время наработки до отказа (МТТФ), ч, не менее	2400000
Установочные размеры (W×H×D), мм, не более ²	18,9×120,9×97,3
Масса, г, не более ²	100
Масса в упаковке, г, не более	120
Габаритные размеры в упаковке (W×H×D), мм, не более	129×120×30
¹ – динамические характеристики каналов приведены для активной нагрузки	
² – установочные размеры и масса приведены с учетом фронтальных соединителей и без учета соединителя шины	

5.2.3 Устройство и работа

Описание устройства, принципа и режимов работы периферийных модулей приведено в п. 2.5.8.

Упрощенная электрическая схема первого канала модуля показана на рисунке 137, остальные каналы идентичны.

После включения питания или сброса модуля на каналах устанавливается состояние, определенное параметром *InitialStates*, ранее заданное при параметризации модуля и сохраненное в энергонезависимой памяти.

После параметризации мастером шины FBUS модуль принимает по шине групповые и индивидуальные запросы записи в область выходных данных, содержащие определенные приложением мастера шины состояния выходных каналов, а также запросы чтения области входных данных, в ответ на которые мастеру передается байт диагностики, байт текущего статуса каналов, а также байт, содержащий текущее состояние каждого канала.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						200

Сигнал управления выходным каналом с номером n , формируемый на дискретном выходе микроконтроллера, передается на силовой оптоизолированный МОП-ключ, что приводит к замыканию цепи "DO $_n$ " на "DOL $_n$ ".

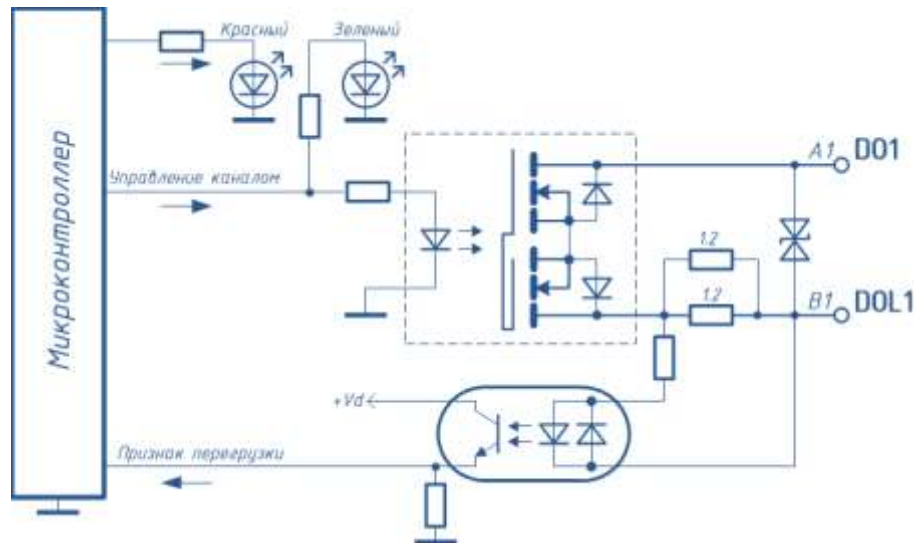


Рисунок 137 – Упрощенная электрическая схема канала DIM883

Если для канала модуля с номером n при параметризации включен режим формирования ШИМ-сигнала, то пары каналов $PWMCode_n[0]$ и $PWMCode_n[1]$ типа WORD в области выходных данных модуля позволяют формировать на соответствующем выходе модуля сигнал, форма которого показана на рисунке 138.

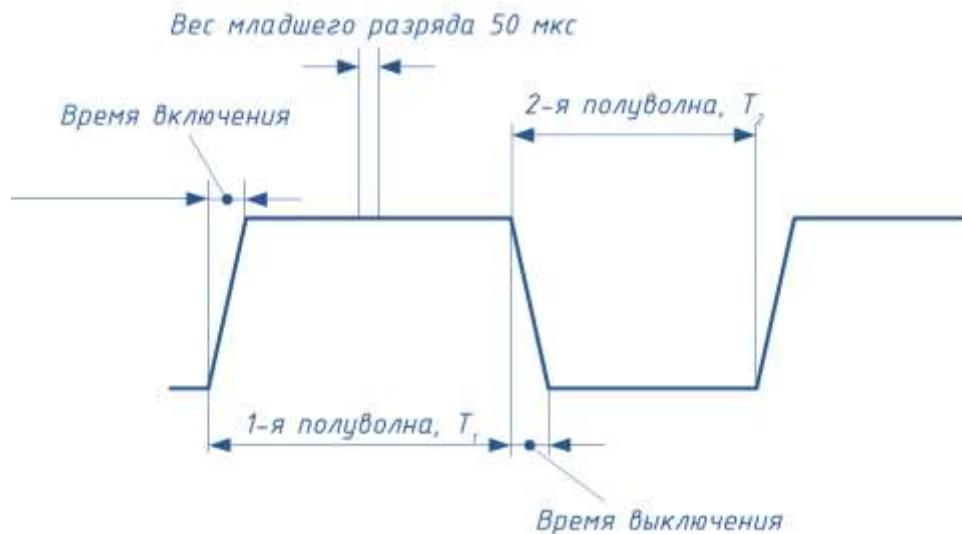


Рисунок 138 – Параметры ШИМ-сигнала

Если режим формирования ШИМ-сигнала на канале n не включен, или если режим формирования ШИМ-сигнала включен и в любую из пар каналов $PWMCode_n[0]$ и $PWMCode_n[1]$ типа WORD записан 0, то состояние выхода модуля определяется значением соответствующего битового поля в канале $OutputsControl$ типа WORD в области выходных данных модуля.

Минимальная длительность полуволны ШИМ-сигнала составляет 0,5 мс.

Если после включения силового ключа фиксируется превышение предельного значения тока нагрузки, то ключ аварийно выключается, а также отключается формирование ШИМ-сигнала. При этом индикатор канала светится красным цветом, устанавливается бит 0 канала $Diagnostics$, а также бит с номером канала $(n - 1)$ канала $ChannelsStatus$ в области входных

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взаим. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
Инв. № подл.	Инв. № дубл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						201

данных модуля. Ключ остается выключенным в течение 1 с, после чего повторно включается, если ранее от мастера шины не принят запрос на выключение. Если после повторного включения продолжает удерживаться признак превышения предельного значения тока нагрузки, цикл повторяется.

Если после повторного включения ключа признак превышения предельного значения тока нагрузки снят, канал остается в рабочем режиме, индикатор канала светится зеленым цветом.

Если при параметризации модуля задано ненулевое значение параметра *hostWatchdogInterval* (см. 2.5.8.2), а в качестве безопасного состояния некоторого канала задано значение 2 (неизменное), то при отсутствии запросов мастера шины в течение интервала времени, равного *hostWatchdogInterval* (в секундах), состояние данного канала остается неизменным, а при наличии формирования ШИМ-сигнала – продолжается формирование ШИМ-сигнала с неизменными значениями длительности полуволн, в последний раз записанными для канала мастером шины.

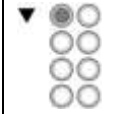
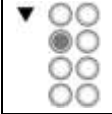
Назначение контактов фронтального соединителя модуля приведено в таблице 27.

Таблица 27 – Назначение контактов фронтального соединителя DIM883

Контакт	Обозначение	Назначение
A1	DO1	Цепь стока 1 канала 1, при включении замыкается с цепью стока 2 канала 1 ("DOL1")
B1	DOL1	Цепь стока 2 канала 1, при включении замыкается с цепью стока 1 канала 1 ("DO1")
A2	DO2	Цепь стока 1 канала 2, при включении замыкается с цепью стока 2 канала 2 ("DOL2")
B2	DOL2	Цепь стока 2 канала 2, при включении замыкается с цепью стока 1 канала 2 ("DO2")
A3	DO3	Цепь стока 1 канала 3, при включении замыкается с цепью стока 2 канала 3 ("DOL3")
B3	DOL3	Цепь стока 2 канала 3, при включении замыкается с цепью стока 1 канала 3 ("DO3")
A4	DO4	Цепь стока 1 канала 4, при включении замыкается с цепью стока 2 канала 4 ("DOL4")
B4	DOL4	Цепь стока 2 канала 4, при включении замыкается с цепью стока 1 канала 4 ("DO4")
A5, B5	–	Не используются, не подключены
A6	DO5	Цепь стока 1 канала 5, при включении замыкается с цепью стока 2 канала 5 ("DOL5")
B6	DOL5	Цепь стока 2 канала 5, при включении замыкается с цепью стока 1 канала 5 ("DO5")
A7	DO6	Цепь стока 1 канала 6, при включении замыкается с цепью стока 2 канала 6 ("DOL6")
B7	DOL6	Цепь стока 2 канала 6, при включении замыкается с цепью стока 1 канала 6 ("DO6")
A8	DO7	Цепь стока 1 канала 7, при включении замыкается с цепью стока 2 канала 7 ("DOL7")
B8	DOL7	Цепь стока 2 канала 7, при включении замыкается с цепью стока 1 канала 7 ("DO7")
A9	DO8	Цепь стока 1 канала 8, при включении замыкается с цепью стока 2 канала 8 ("DOL8")
B9	DOL8	Цепь стока 2 канала 8, при включении замыкается с цепью стока 1 канала 8 ("DO8")
A10, B10	–	Не используются, не подключены

Описание назначения светодиодных индикаторов модуля приведено в таблице 28.

Таблица 28 – Назначение индикаторов модуля DIM883

Индикатор	Состояние	Назначение
	Зеленый	Включена цепь управления каналом 1, нет перегрузки в цепи канала 1
	Красный	Перегрузка в цепи канала 1
	Выключен	Выключена цепь управления каналом 1
	Зеленый	Включена цепь управления каналом 2, нет перегрузки в цепи канала 2
	Красный	Перегрузка в цепи канала 2
	Выключен	Выключена цепь управления каналом 2

Подп. и дата
 Инв. № дубл.
 Взам. инв. №
 Подп. и дата
 Инв. № подл.

Продолжение таблицы 28

Индикатор	Состояние	Назначение
▼	Зеленый	Включена цепь управления каналом 3, нет перегрузки в цепи канала 3
	Красный	Перегрузка в цепи канала 3
	Выключен	Выключена цепь управления каналом 3
▼	Зеленый	Включена цепь управления каналом 4, нет перегрузки в цепи канала 4
	Красный	Перегрузка в цепи канала 4
	Выключен	Выключена цепь управления каналом 4
▼	Зеленый	Включена цепь управления каналом 5, нет перегрузки в цепи канала 5
	Красный	Перегрузка в цепи канала 5
	Выключен	Выключена цепь управления каналом 5
▼	Зеленый	Включена цепь управления каналом 6, нет перегрузки в цепи канала 6
	Красный	Перегрузка в цепи канала 6
	Выключен	Выключена цепь управления каналом 6
▼	Зеленый	Включена цепь управления каналом 7, нет перегрузки в цепи канала 7
	Красный	Перегрузка в цепи канала 7
	Выключен	Выключена цепь управления каналом 7
▼	Зеленый	Включена цепь управления каналом 8, нет перегрузки в цепи канала 8
	Красный	Перегрузка в цепи канала 8
	Выключен	Выключена цепь управления каналом 8

5.2.4 Использование по назначению

5.2.4.1 Подключение нагрузок

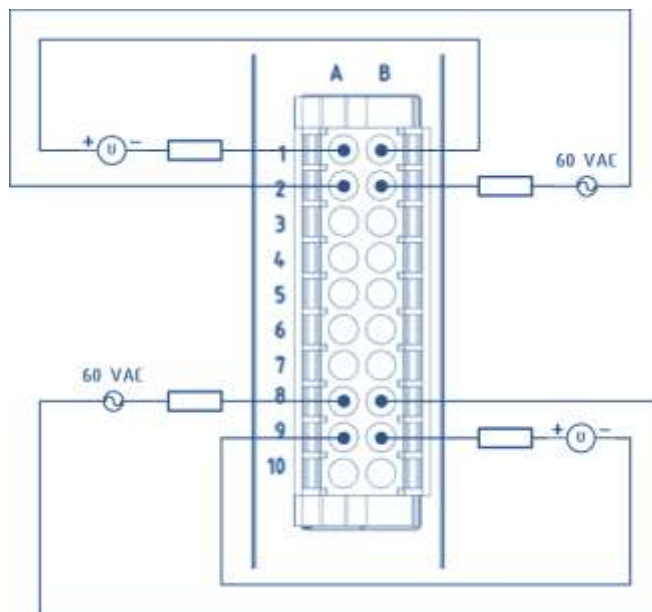


Рисунок 139 – Схема подключения нагрузок к каналам 1, 2, 7, 8 DIM883

Возможные варианты подключения нагрузок к каналам модуля для коммутации постоянного или переменного тока показаны на рисунке 139 на примере каналов 1, 2, 7, 8.

Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИМЕС.421459.167РЭ

Лист

203

5.2.4.2 Конфигурирование и программирование

Описание области специфических изменяемых параметров программной модели модуля DIM883 приведено в таблице 29. Описание каналов модуля приведено в таблице 31.

Таблица 29 – Область специфических изменяемых параметров DIM883

Обозначение	Тип	Назначение
<i>initialOutputStates</i>	WORD	Параметр "Состояние выходных каналов: Начальное" – в парах битовых полей 0–1, 2–3, ..., 14–15 определяет начальное состояние каналов при включении питания и при перезапуске модуля: =0 – выключен; =1 – включен; =2 – неизменное.
<i>outputSafeStates</i>	WORD	Параметр "Состояние выходных каналов: Безопасное" – в парах битовых полей 0–1, 2–3, ..., 14–15 определяет состояние каналов при отсутствии запросов от мастера шины в течение интервала времени, заданного отличным от нуля значением параметра <i>hostWatchdogInterval</i> (см. п. 2.5.8.2): : =0 – выключен; =1 – включен; =2 – неизменное. Если для канала включен режим формирования ШИМ-сигнала и неизменное безопасное состояние канала, то при потере связи с мастером на канале будет сохранен ШИМ-сигнал с длительностями полуволн, заданными мастером в последней успешной операции записи.
<i>pwmEnable</i>	BYTE	Параметр "Режим формирования ШИМ-сигнала" в битовых полях – при равенстве 1 разрешает формирование ШИМ-сигнала на соответствующем канале, при равенстве 0 – отключает формирование ШИМ-сигнала.

Модуль DIM883 в приложении МЭК 61131-3 представлен элементом проектной информации *DIM883 8-channel Opto-Relays Module*.

Редактор конфигурации модуля показан на рисунке 140. Описание параметров конфигурации приведено в таблице 30.

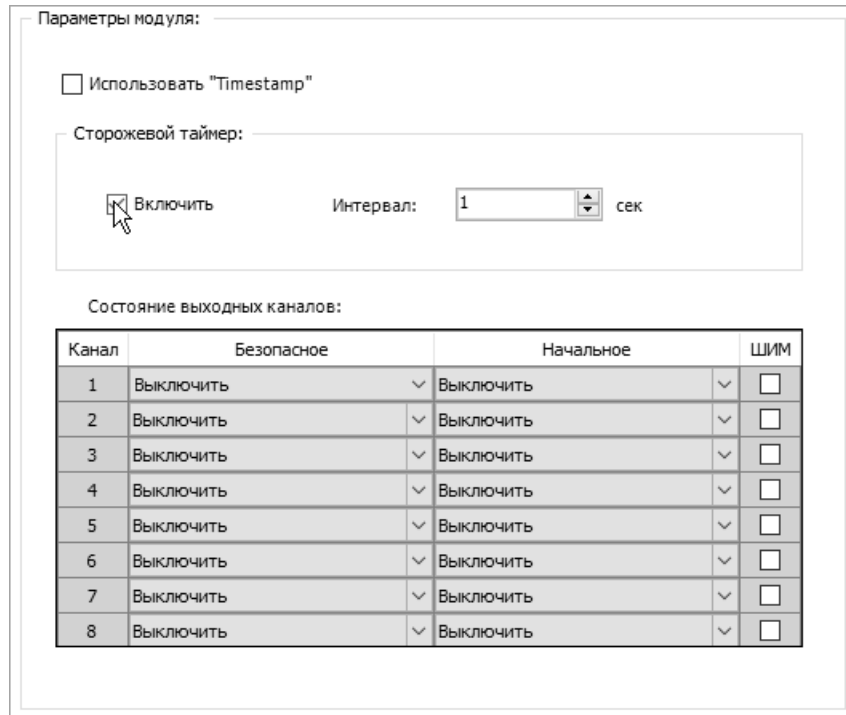


Рисунок 140 – Редактор конфигурации DIM883

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						204

Таблица 30 – Параметры модуля DIM883

Обозначение	Параметр	Назначение
Использовать "Timestamp"	Активизация входного канала с меткой времени	При установленной опции в область входных данных программной модели модуля добавляется канал <i>Timestamp</i> типа TIME. При неустановленной опции канал <i>Timestamp</i> не добавляется.
Сторожевой таймер: Включить	Активизация сторожевого таймера отсутствия запросов к модулю от мастера шины FBUS	При установленной опции в случае отсутствия запросов к модулю в течение интервала времени, превышающего значение параметра Интервал , на выходных каналах модуля будут установлены состояния, определенные для параметров Состояние выходных каналов: Безопасное .
Сторожевой таймер: Интервал, сек	Интервал сторожевого таймера отсутствия запросов к модулю от мастера шины FBUS (<i>hostWatchdogInterval</i>)	При выключенной опции Сторожевой таймер: Включить параметр не используется. Если значение отлично от нуля, то при отсутствии запросов к модулю от мастера шины FBUS в течение интервала времени (в секундах), превышающего значение данного параметра, на выходных каналах модуля будут установлены состояния, определяемые параметрами Состояние выходных каналов: Безопасное .
Состояние выходных каналов: Безопасное:1...8	Безопасные состояния каналов 1 – 8	Если значение параметра Сторожевой таймер: Интервал отлично от нуля, то при отсутствии запросов к модулю по шине в течение времени, превышающего значение Сторожевой таймер: Интервал , каналы модуля будут переведены в состояние, установленное для параметров Безопасное:1...8 , где номера с 1 по 8 соответствуют номерам каналов. Возможные значения параметра: <i>Выключить</i> – канал выключен; <i>Включить</i> – канал включен; <i>Не менять</i> – на канале удерживается последнее установленное состояние.
Состояние выходных каналов: Начальное:1...8	Начальные состояния каналов 1 – 8 при включении питания	Сразу после включения или сброса до инициализации сервиса ввода-вывода каналы модуля будут переведены в состояние, установленное для параметров Начальное:1...8 , где номера с 1 по 8 соответствуют номерам каналов. Возможные значения параметра: <i>Выключить</i> – канал выключен; <i>Включить</i> – канал включен; <i>Не менять</i> – канал выключен.
ШИМ:1...8	Активизация/блокировка режима формирования ШИМ-сигналов на каналах 1 – 8	Опция не установлена – ШИМ-сигнал не формируется на соответствующем канале, состояние канала определяется только соответствующим битовым полем канала <i>OutputsControl</i> . Опция установлена – формирование ШИМ-сигнала на соответствующем канале, длительности полувольт на канале <i>n</i> определяются значениями на выходных каналах <i>PWMCode_n[0]</i> и <i>PWMCode_n[1]</i> с весом младшего разряда 50 мкс.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИМЕС.421459.167РЭ

Лист

205

Таблица 31 – Описание каналов DIM883

Обозначение	Тип	Назначение
<i>Inputs</i>		Область входных данных модуля, размер 3 байта (без канала <i>Timestamp</i>), 7 байт (с каналом <i>Timestamp</i>)
<i>Diagnostics</i>	BYTE	<p>Диагностический виртуальный канал модуля. Значение FFh свидетельствует об отсутствии связи с модулем.</p> <p>Бит 0: =1 – обнаружена перегрузка хотя бы на одном канале</p> <p>Биты 1–2: =0 – есть связь с модулем по шине</p> <p>Бит 3: =1 – системная ошибка/неисправность модуля</p> <p>Бит 7: =1 – модуль в состоянии параметризации мастером, =0 – модуль в рабочем режиме.</p>
<i>ChannelsStatus</i>	BYTE	<p>Биты данного канала отражают режимы работы выходных каналов модуля.</p> <p>Если бит с номером <i>n</i> содержит 0, то канал с номером (<i>n + 1</i>) в нормальном режиме.</p> <p>Если бит с номером <i>n</i> содержит 1, то канал с номером (<i>n + 1</i>) в режиме ограничения тока из-за перегрузки.</p>
<i>OutputsState</i>	BYTE	<p>Биты данного канала отражают текущие состояния, передаваемые на выходные каналы микропрограммой.</p> <p>Если бит с номером <i>n</i> содержит 0, то канал с номером (<i>n + 1</i>) выключен.</p> <p>Если бит с номером <i>n</i> содержит 1, то канал с номером (<i>n + 1</i>) включен</p>
<i>Timestamp</i>	TIME	<p>Счетчик миллисекунд от запуска контроллера или с момента получения команды синхронизации от мастера шины, при котором модулем произошло изменение <i>Diagnostics</i> или <i>OutputsState</i> или <i>ChannelsStatus</i>.</p> <p>Если команды синхронизации не было, то содержит счетчик миллисекунд от включения питания модуля.</p>
<i>Outputs</i>		Область выходных данных модуля, размер 2 байт
<i>OutputsControl</i>	BYTE	Биты данного канала данного канала предназначены для управления состоянием соответствующих каналов модуля. Логическая 1 соответствует включенному состоянию канала.
<i>PWMCode</i>	WORD[2][8]	<p>Пары каналов <i>PWMCode_n[0]</i> и <i>PWMCode_n[1]</i>, определяющих длительность 1-й и 2-й полуволн ШИМ-сигнала на выходном канале <i>n</i> модуля. Задается с в единицах с весом 50 мкс.</p> <p>Минимальное допустимое значение 10 (500 мкс).</p> <p>Если в <i>PWMCode_n[0]</i> или <i>PWMCode_n[1]</i> записано ненулевое значение менее 10, то формируемая полуволна будет иметь длительность 500 мкс.</p>

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
Инв. № подл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						206

5.3 Модуль периферийный DIM887

5.3.1 Назначение и состав

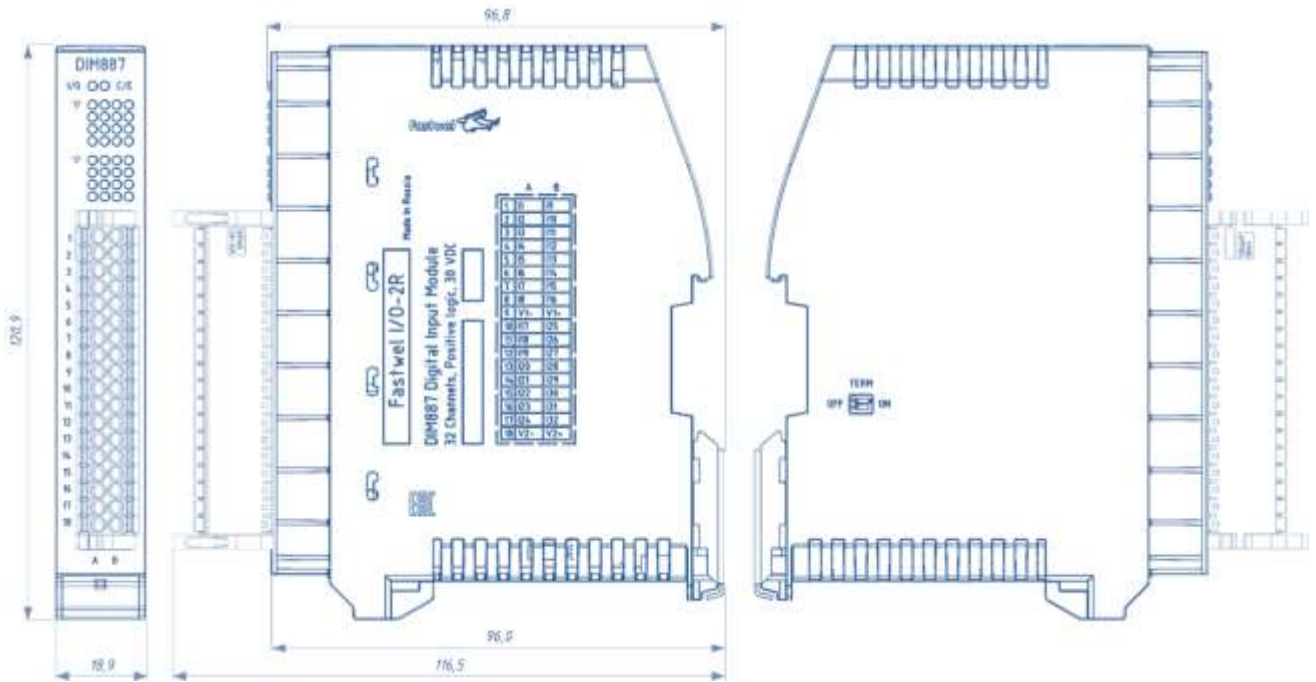


Рисунок 141 – Внешний вид DIM887

Модуль DIM887 предназначен для приема дискретных сигналов датчиков и содержит 32 однопроводных канала дискретного ввода с общим "минусом" (положительной логикой) и полевым питанием 24 В постоянного тока.

Каналы объединены в две независимые группы, по 16 каналов в каждой, с возможностью питания от отдельных источников полевого питания.

В составе модуля имеется 32 светодиодных индикатора для отображения логического состояния каждого канала.

Описание назначения переключателя "TERM" приведено в п. 2.3.3.

Описание назначения светодиодных индикаторов "I/O" и "C/E" приведено в п. 2.5.8.3.

Ответная часть фронтального соединителя и соединитель шины FBUS входят в комплект поставки модуля.

Внешний вид модуля показан на рисунке 141.

5.3.2 Технические характеристики

Общие характеристики изделий Fastwel I/O-2R приведены в п. 2.4 настоящего руководства.

Специфические конструктивно-технические характеристики модуля приведены в таблице 32.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИМЕС.421459.167РЭ

Лист

207

Таблица 32 – Технические характеристики DIM887

Характеристика	Значение
Количество каналов	32
Тип подключения	однопроводное, общий "минус"
Количество независимых групп каналов	2
Количество каналов в группе	16
Уровни входных сигналов для состояния	
Логическая «1» (включен)	
Ток, мА, не более	2,5
Напряжение, В	15 – 30
Логический «0» (выключен)	
Ток, мА, не более	1,3
Напряжение, В	-3 – 5
Время обновления входных каналов, мс	1
Программируемая задержка включения, мс	0 – 255
Программируемая задержка выключения, мс	0 – 255
Потребляемая мощность по входу порта полевого питания одной группы, Вт, не более ¹	0,25
Потребляемая мощность по внутренней шине, Вт, не более	0,8
Среднее время наработки до отказа (МТТФ), ч, не менее	1100000
Установочные размеры (W×H×D), мм, не более ²	18,9×120,9×116,5
Масса, г, не более ²	120
Масса в упаковке, г, не более	200
Габаритные размеры в упаковке (W×H×D), мм, не более	129 × 120 × 47
¹ – все каналы группы не подключены ² – установочные размеры и масса приведены с учетом фронтального соединителя и без учета соединителя шины	

5.3.3 Устройство и работа

Описание устройства, принципа и режимов работы периферийных модулей приведено в п. 2.5.8.

Назначение контактов фронтального соединителя модуля приведено в таблице 33.

Упрощенная электрическая схема первого канала первой группы показана на рисунке 142, остальные каналы идентичны.

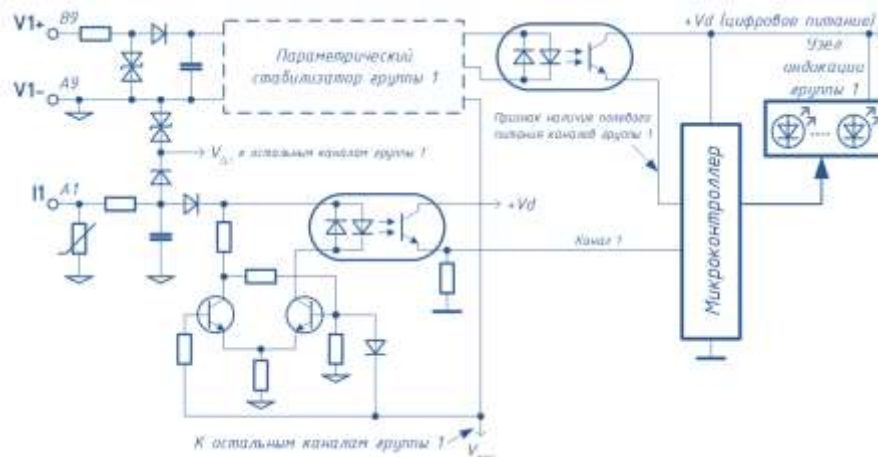


Рисунок 142 – Упрощенная электрическая схема первого канала первой группы DIM887

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИМЕС.421459.167РЭ

Лист

208

Для каждого канала входной сигнал относительно нулевого потенциала полевого питания "V1-" поступает на оптрон, при этом схема переключателя тока в виде пары эмиттерно-связанных транзисторов обеспечивает нахождение оптрона во включенном и выключенном состояниях при значениях напряжения входного сигнала, приведенных в таблице 32.

Сигнал с выхода оптрона передается на дискретный вход микроконтроллера, который сканируется микропрограммой с периодом около 1 мс.

Если для канала модуля при параметризации установлены нулевые значения задержек включения и выключения, то решение о текущем логическом состоянии канала принимается с периодом сканирования и передается в соответствующий участок области входных данных модуля.

Если для канала модуля при параметризации задано ненулевое значение задержки включения, то решение о переходе канала в состояние логической "1" принимается в случае пребывания во включенном состоянии соответствующего дискретного входа микроконтроллера в течение интервала времени, равного заданному значению задержки включения.

Если для канала модуля при параметризации задано ненулевое значение задержки выключения, то решение о переходе канала в состояние логического "0" принимается в случае пребывания в выключенном состоянии соответствующего дискретного входа микроконтроллера в течение интервала времени, равного заданному значению задержки выключения.

Если для канала модуля задано ненулевое значение задержки включения и/или выключения, и на интервале времени, равном заданному значению задержки, зафиксировано хотя бы одно изменение состояния дискретного входа микроконтроллера на противоположное, то состояние канала считается неизменным и соответствующим последнему корректно определенному.

Таким образом, параметры **Задержка включения, мс** и **Задержка выключения, мс** (см. таблицу 36) позволяют активировать программную фильтрацию входного сигнала.

Индикатор состояния канала светится зеленым цветом при определении состояния логической "1" на канале и не светится при определении состояния логического "0".

При отсутствии напряжения на входе порта полевого питания группы каналов или при значении напряжения менее 18 В все индикаторы каналов группы светятся красным цветом и устанавливается нулевой или первый бит канала *Diagnostics* в области входных данных модуля.

Таблица 33 – Назначение контактов фронтального соединителя DIM887

Контакт	Обозначение	Назначение
A1 – A8	I1 – I8	Каналы дискретного ввода 1 – 8, группа 1
B1 – B8	I9 – I16	Каналы дискретного ввода 9 – 16, группа 1
A9	V1-	Нулевой потенциал источника полевого питания каналов группы 1
B9	V1+	Положительный потенциал (24 В) источника полевого питания каналов группы 1
A10 – A17	I17 – I24	Каналы дискретного ввода 17 – 24, группа 2
B10 – B17	I25 – I32	Каналы дискретного ввода 25 – 32, группа 2
A18	V2-	Нулевой потенциал источника полевого питания каналов группы 2
B18	V2+	Положительный потенциал (24 В) источника полевого питания каналов группы 2

Модуль содержит два набора по 16 светодиодных индикаторов для отображения состояния каналов. Описание назначения светодиодных индикаторов первой группы каналов (1 – 16) приведено в таблице 34. Назначение индикаторов второй группы каналов (17 – 32) идентично.

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

Продолжение таблицы 34

Индикатор	Состояние	Назначение	
	14	Зеленый Состояние лог. 1 на канале 14 дольше задержки включения Красный Напряжение полевого питания каналов группы 1 менее допустимого минимума Выключен Состояние лог. 0 на канале 14 дольше задержки выключения	
		15	Зеленый Состояние лог. 1 на канале 15 дольше задержки включения Красный Напряжение полевого питания каналов группы 1 менее допустимого минимума Выключен Состояние лог. 0 на канале 15 дольше задержки выключения
			16

5.3.4 Использование по назначению

5.3.4.1 Подключение источников сигнала

Возможные варианты подключения источников сигнала к каналам модуля показаны на рисунке 143.

	Для правильной работы каналов группы n , где $n = 1$ и/или 2 , модуля к входным цепям " V_{n+} " и " V_{n-} " должны быть подключены положительный и нулевой потенциалы источников полевого питания.
--	--

Указания по организации цепей полевого питания приведены в п. 2.5.9.3.

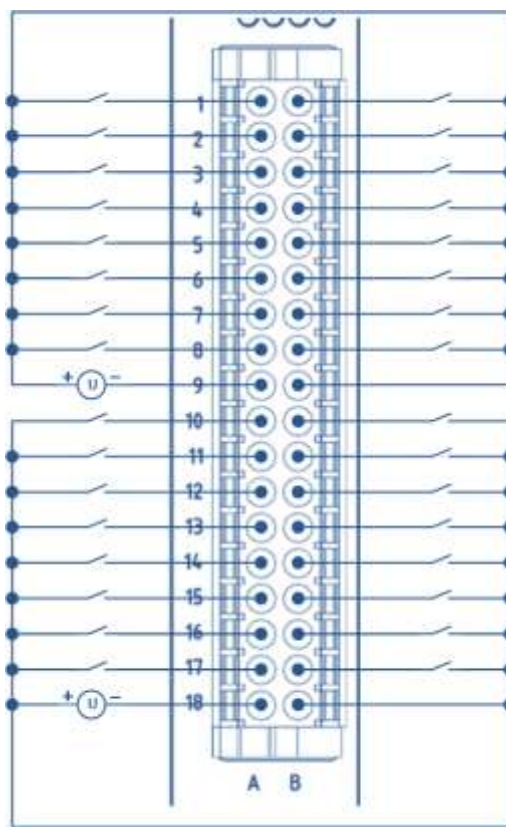


Рисунок 143 – Схема подключения источников сигнала к каналам DIM887

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИМЕС.421459.167РЭ

Лист

211

5.3.4.2 Конфигурирование и программирование

Описание области специфических изменяемых параметров программной модели модуля DIM887 приведено в таблице 35. Описание каналов модуля приведено в таблице 37.

Таблица 35 – Область специфических изменяемых параметров DIM887

Обозначение	Тип	Назначение
<i>onDelays</i>	BYTE[32]	Параметры "Задержка включения" для каналов 1 – 32. Определяют интервалы времени для определения состояния логической "1" на каналах 1 – 32, в течение которых на каналах должны сохраняться условия для состояния логической "1". Могут принимать значения от 0 до 255 мс. При равенстве 0 функция выключена.
<i>offDelays</i>	BYTE[32]	Параметры "Задержка выключения" для каналов 1 – 32. Определяет интервалы времени для определения состояния логического "0" на каналах 1 – 32, в течение которых на каналах должны сохраняться условия для состояния логического "0". Могут принимать значения от 0 до 255 мс. При равенстве 0 функция выключена.

Модуль DIM887 в приложении МЭК 61131-3 представлен элементом проектной информации *DIM887 32-channel Digital Input Module*.

Редактор конфигурации модуля показан на рисунке 144.

Описание параметров программной модели модуля приведено в таблице 36.

Опция **"Задержка Вкл./Выкл."** для всех каналов предназначена для установки соответствующих параметров одновременно для всех каналов модуля.

Для установки индивидуальных значений параметров для отдельных каналов модуля следует снять соответствующий флажок ... для всех каналов.

Таблица 36 – Параметры модуля DIM887

Обозначение	Параметр	Назначение
Использовать "Timestamp"	Активизация входного канала с меткой времени	При установленной опции в область входных данных программной модели модуля добавляется канал <i>Timestamp</i> типа TIME. При неустановленной опции канал <i>Timestamp</i> не добавляется. Если хотя бы для одного канала установлен режим счета событий, то данная опция включается автоматически и недоступна для редактирования.
Задержка включения, мс	Задержка включения	Определяет интервал времени для определения состояния уровня логической "1" на канале, в течение которого в цепи канала должны сохраняться условия, определяющие уровень логической "1". Может принимать значения от 0 до 255 мс. При равенстве 0 функция выключена.
Задержка выключения, мс	Задержка выключения	Определяет интервал времени для определения состояния уровня логического "0" на канале, в течение которого в цепи канала должны сохраняться условия, определяющие уровень логического "0". Может принимать значения от 0 до 255 мс. При равенстве 0 функция выключена.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						212
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Параметры модуля:

Использовать "Timestamp"

"Задержка Вкл./Выкл." для всех каналов:

Включение, мс:

1

Выключение, мс:

1

Канал	Задержка включения, мс	Задержка выключения, мс
1	1	1
2	1	1
3	1	1
4	1	1
5	1	1
6	1	1
7	1	1
8	1	1
9	1	1
10	1	1
11	1	1
12	1	1
13	1	1
14	1	1
15	1	1
16	1	1
17	1	1
18	1	1
19	1	1
20	1	1
21	1	1
22	1	1
23	1	1
24	1	1
25	1	1
26	1	1
27	1	1
28	1	1
29	1	1
30	1	1
31	1	1
32	1	1

Рисунок 144 – Редактор конфигурации DIM887

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИМЕС.4.214.59.167РЭ

Лист

213

Таблица 37 – Описание каналов DIM887

Обозначение	Тип	Назначение
<i>Inputs</i>		Область входных данных модуля, размер от 5 байт (без <i>Timestamp</i>) до 9 байт (с <i>Timestamp</i>)
<i>Diagnostics</i>	BYTE	<p>Диагностический виртуальный канал модуля. Значение FFh свидетельствует об отсутствии связи с модулем.</p> <p>Бит 0: =1 – нет полевого питания первой группы каналов; Бит 1: =1 – нет полевого питания второй группы каналов; Биты 2–3: =0 – есть связь с модулем по шине; Бит 4: =1 – ошибка параметризации; Бит 5: =1 – системная ошибка/неисправность модуля; Бит 6: =0 – есть связь с модулем по шине; Бит 7: =1 – модуль в состоянии параметризации мастером, =0 – модуль в рабочем режиме.</p>
<i>InputsState</i>	DWORD	Текущее логическое состояние каналов 1 – 32.
<i>Timestamp</i>	TIME	<p>Счетчик миллисекунд от запуска контроллера или с момента получения команды синхронизации от мастера шины, при котором модулем произошло изменение <i>Diagnostics</i> или <i>InputsState</i>.</p> <p>Если команды синхронизации не было, то содержит счетчик миллисекунд от включения питания модуля.</p>

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИМЕС.421459.167РЭ

Лист

214

5.4 Модуль периферийный DIM888

5.4.1 Назначение и состав

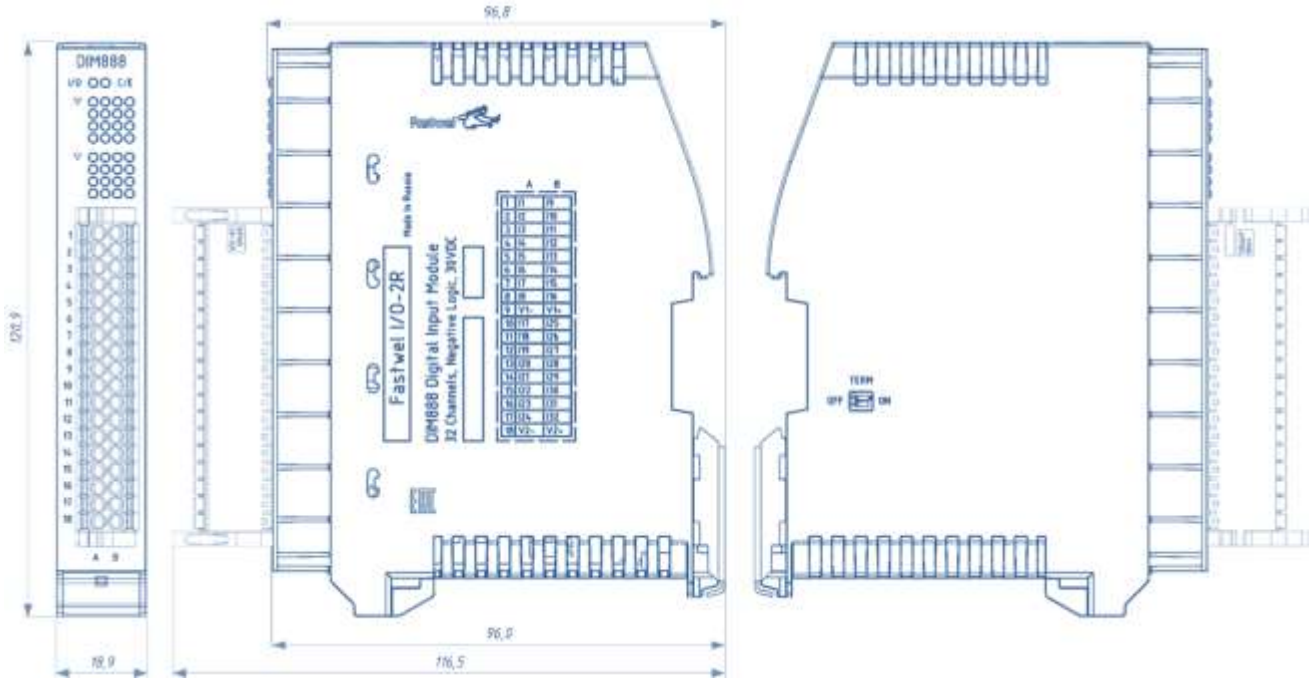


Рисунок 145 – Внешний вид DIM888

Модуль DIM888 предназначен для приема дискретных сигналов датчиков и содержит 32 однопроводных канала дискретного ввода с общим "плюсом" (инверсной логикой) и полевым питанием 24 В постоянного тока.

Каналы объединены в две независимые группы, по 16 каналов в каждой, с возможностью питания от отдельных источников полевого питания.

В составе модуля имеется 32 светодиодных индикатора для отображения логического состояния каждого канала.

Описание назначения переключателя "TERM" приведено в п. 2.3.3.

Описание назначения светодиодных индикаторов "I/O" и "С/Е" приведено в п. 2.5.8.3.

Ответная часть фронтального соединителя и соединитель шины FBUS входят в комплект поставки модуля.

Внешний вид модуля показан на рисунке 145.

5.4.2 Технические характеристики

Общие характеристики изделий Fastwel I/O-2R приведены в п. 2.4 настоящего руководства.

Специфические конструктивно-технические характеристики модуля приведены в таблице 38.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИМЕС.421459.167РЭ

Лист

215

Таблица 38 – Технические характеристики DIM888

Характеристика	Значение
Количество каналов	32
Тип подключения	однопроводное, общий "плюс"
Количество независимых групп каналов	2
Количество каналов в группе	16
Уровни входных сигналов для состояния	
Логическая «1» (включен)	
Ток, мА, не более	2,5
Напряжение, В	-3 – 5
Логический «0» (выключен)	
Ток, мА, не более	-0,5
Напряжение, В	15 – 30
Время обновления входных каналов, мс	1
Программируемая задержка включения, мс	0 – 255
Программируемая задержка выключения, мс	0 – 255
Потребляемая мощность по входу порта полевого питания одной группы, Вт, не более ¹	0,4
Потребляемая мощность по внутренней шине, Вт, не более	0,8
Среднее время наработки до отказа (МТТФ), ч, не менее	1000000
Установочные размеры (W×H×D), мм, не более ²	18,9×120,9×116,5
Масса, г, не более ²	120
Масса в упаковке, г, не более	200
Габаритные размеры в упаковке (W×H×D), мм, не более	129 × 120 × 47
¹ – все каналы группы не подключены	
² – установочные размеры и масса приведены с учетом фронтального соединителя и без учета соединителя шины	

5.4.3 Устройство и работа

Описание устройства, принципа и режимов работы периферийных модулей приведено в п. 2.5.8.

Назначение контактов фронтального соединителя модуля приведено в таблице 39.

Упрощенная электрическая схема первого канала первой группы показана на рисунке 146, остальные каналы идентичны.

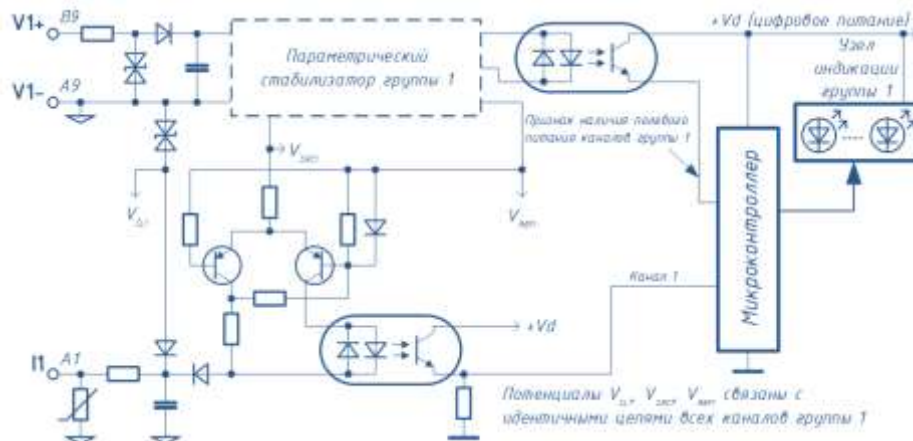


Рисунок 146 – Упрощенная электрическая схема первого канала первой группы DIM888

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взаим. инв. №	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИМЕС.421459.167РЭ

Лист

216

Для каждого канала входной сигнал относительно нулевого потенциала полевого питания "V1-" поступает на оптрон, при этом схема переключателя тока в виде пары эмиттерно-связанных транзисторов обеспечивает нахождение оптрона во включенном и выключенном состояниях при значениях напряжения входного сигнала, приведенных в таблице 38.

Сигнал с выхода оптрона передается на дискретный вход микроконтроллера, который сканируется микропрограммой с периодом около 1 мс.

Если для канала модуля при параметризации установлены нулевые значения задержек включения и выключения, то решение о текущем логическом состоянии канала принимается с периодом сканирования и передается в соответствующий участок области входных данных модуля.

Если для канала модуля при параметризации задано ненулевое значение задержки включения, то решение о переходе канала в состояние логической "1" принимается в случае пребывания во включенном состоянии соответствующего дискретного входа микроконтроллера в течение интервала времени, равного заданному значению задержки включения.

Если для канала модуля при параметризации задано ненулевое значение задержки выключения, то решение о переходе канала в состояние логического "0" принимается в случае пребывания в выключенном состоянии соответствующего дискретного входа микроконтроллера в течение интервала времени, равного заданному значению задержки выключения.

Если для канала модуля задано ненулевое значение задержки включения и/или выключения, и на интервале времени, равном заданному значению задержки, зафиксировано хотя бы одно изменение состояния дискретного входа микроконтроллера на противоположное, то состояние канала считается неизменным и соответствующим последнему корректно определенному.

Таким образом, параметры **Задержка включения, мс** и **Задержка выключения, мс** (см. таблицу 41) позволяют активировать программную фильтрацию входного сигнала.

Индикатор состояния канала светится зеленым цветом при определении состояния логической "1" на канале и не светится при определении состояния логического "0".

При отсутствии напряжения на входе порта полевого питания группы каналов или при значении напряжения менее 18 В все индикаторы каналов группы светятся красным цветом и устанавливается нулевой или первый бит канала *Diagnostics* в области входных данных модуля.

Таблица 39 – Назначение контактов фронтального соединителя DIM888

Контакт	Обозначение	Назначение
A1 – A8	I1 – I8	Каналы дискретного ввода 1 – 8, группа 1
B1 – B8	I9 – I16	Каналы дискретного ввода 9 – 16, группа 1
A9	V1-	Нулевой потенциал источника полевого питания каналов группы 1
B9	V1+	Положительный потенциал (24 В) источника полевого питания каналов группы 1
A10 – A17	I17 – I24	Каналы дискретного ввода 17 – 24, группа 2
B10 – B17	I25 – I32	Каналы дискретного ввода 25 – 32, группа 2
A18	V2-	Нулевой потенциал источника полевого питания каналов группы 2
B18	V2+	Положительный потенциал (24 В) источника полевого питания каналов группы 2

Модуль содержит два набора по 16 светодиодных индикаторов для отображения состояния каналов. Описание назначения светодиодных индикаторов первой группы каналов (1 – 16) приведено в таблице 40. Назначение индикаторов второй группы каналов (17 – 32) идентично.

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

Продолжение таблицы 40

Индикатор	Состояние	Назначение
	14	Зеленый: Состояние лог. 1 на канале 14 дольше задержки включения Красный: Напряжение полевого питания каналов группы 1 менее допустимого минимума Выключен: Состояние лог. 0 на канале 14 дольше задержки выключения
	15	Зеленый: Состояние лог. 1 на канале 15 дольше задержки включения Красный: Напряжение полевого питания каналов группы 1 менее допустимого минимума Выключен: Состояние лог. 0 на канале 15 дольше задержки выключения
		16

5.4.4 Использование по назначению

5.4.4.1 Подключение источников сигнала

Возможные варианты подключения источников сигнала к каналам модуля показаны на рисунке 147.

	Для правильной работы каналов группы n , где $n = 1$ и/или 2 , модуля к входным цепям " $Vn+$ " и " $Vn-$ " должны быть подключены положительный и нулевой потенциалы источников полевого питания.
--	--

Указания по организации цепей полевого питания приведены в п. 2.5.9.3.

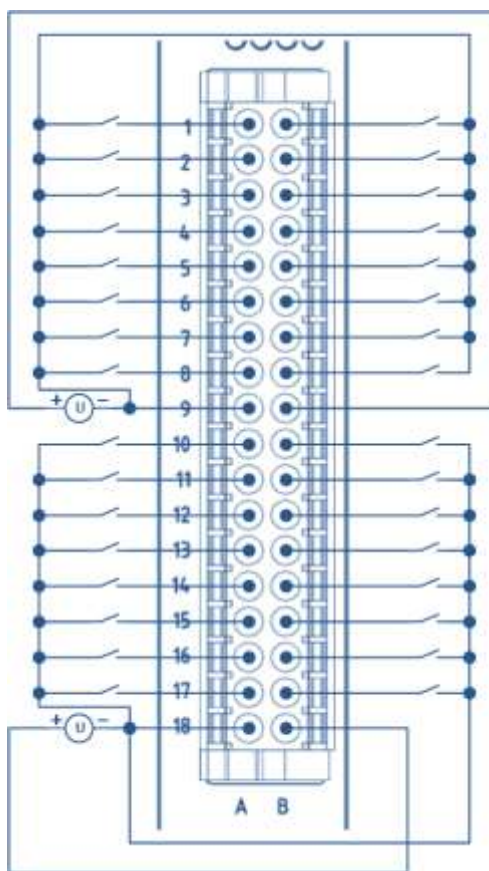


Рисунок 147 – Схема подключения источников сигнала к каналам DIM888

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИМЕС.421459.167РЭ

Лист

219

5.4.4.2 Конфигурирование и программирование

Описание области специфических изменяемых параметров программной модели модуля DIM888 приведено в таблице 41. Описание каналов модуля приведено в таблице 43.

Таблица 41 – Область специфических изменяемых параметров DIM888

Обозначение	Тип	Назначение
<i>onDelays</i>	BYTE[32]	Параметры "Задержка включения" для каналов 1 – 32. Определяют интервалы времени для определения состояния логической "1" на каналах 1 – 32, в течение которых на каналах должны сохраняться условия для состояния логической "1". Могут принимать значения от 0 до 255 мс. При равенстве 0 функция выключена.
<i>offDelays</i>	BYTE[32]	Параметры "Задержка выключения" для каналов 1 – 32. Определяет интервалы времени для определения состояния логического "0" на каналах 1 – 32, в течение которых на каналах должны сохраняться условия для состояния логического "0". Могут принимать значения от 0 до 255 мс. При равенстве 0 функция выключена.

Модуль DIM888 в приложении МЭК 61131-3 представлен элементом проектной информации *DIM888 32-channel Digital Input Module*.

Редактор конфигурации модуля показан на рисунке 148.

Описание параметров программной модели модуля приведено в таблице 42.

Опция "**Задержка Вкл./Выкл.**" для всех каналов предназначена для установки соответствующих параметров одновременно для всех каналов модуля.

Для установки индивидуальных значений параметров для отдельных каналов модуля следует снять соответствующий флажок ... для всех каналов.

Таблица 42 – Параметры модуля DIM888

Обозначение	Параметр	Назначение
Использовать "Timestamp"	Активизация входного канала с меткой времени	При установленной опции в область входных данных программной модели модуля добавляется канал <i>Timestamp</i> типа TIME. При неустановленной опции канал <i>Timestamp</i> не добавляется. Если хотя бы для одного канала установлен режим счета событий, то данная опция включается автоматически и недоступна для редактирования.
Задержка включения, мс	Задержка включения	Определяет интервал времени для определения состояния уровня логической "1" на канале, в течение которого в цепи канала должны сохраняться условия, определяющие уровень логической "1". Может принимать значения от 0 до 255 мс. При равенстве 0 функция выключена.
Задержка выключения, мс	Задержка выключения	Определяет интервал времени для определения состояния уровня логического "0" на канале, в течение которого в цепи канала должны сохраняться условия, определяющие уровень логического "0". Может принимать значения от 0 до 255 мс. При равенстве 0 функция выключена.

Инд. № подл.	Взам. инв №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						220

Параметры модуля:

Использовать "Timestamp"

"Задержка Вкл./Выкл." для всех каналов:

Включение, мс:

1

Выключение, мс:

1

Канал	Задержка включения, мс	Задержка выключения, мс
1	1	1
2	1	1
3	1	1
4	1	1
5	1	1
6	1	1
7	1	1
8	1	1
9	1	1
10	1	1
11	1	1
12	1	1
13	1	1
14	1	1
15	1	1
16	1	1
17	1	1
18	1	1
19	1	1
20	1	1
21	1	1
22	1	1
23	1	1
24	1	1
25	1	1
26	1	1
27	1	1
28	1	1
29	1	1
30	1	1
31	1	1
32	1	1

Рисунок 148 – Редактор конфигурации DIM888

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИМЕС.4.21459.167РЭ

Лист

221

Таблица 43 – Описание каналов DIM888

Обозначение	Тип	Назначение
<i>Inputs</i>		Область входных данных модуля, размер от 5 байт (без <i>Timestamp</i>) до 9 байт (с <i>Timestamp</i>)
<i>Diagnostics</i>	BYTE	<p>Диагностический виртуальный канал модуля. Значение FFh свидетельствует об отсутствии связи с модулем.</p> <p>Бит 0: =1 – нет полевого питания первой группы каналов; Бит 1: =1 – нет полевого питания второй группы каналов; Биты 2–3: =0 – есть связь с модулем по шине; Бит 4: =1 – ошибка параметризации; Бит 5: =1 – системная ошибка/неисправность модуля; Бит 6: =0 – есть связь с модулем по шине; Бит 7: =1 – модуль в состоянии параметризации мастером, =0 – модуль в рабочем режиме.</p>
<i>InputsState</i>	DWORD	Текущее логическое состояние каналов 1 – 32.
<i>Timestamp</i>	TIME	<p>Счетчик миллисекунд от запуска контроллера или с момента получения команды синхронизации от мастера шины, при котором модулем произошло изменение <i>Diagnostics</i> или <i>InputsState</i>.</p> <p>Если команды синхронизации не было, то содержит счетчик миллисекунд от включения питания модуля.</p>

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИМЕС.421459.167РЭ

Лист

222

6 Устройства вычислительные

6.1 Общие сведения

Настоящий раздел содержит указания по применению устройств вычислительных Fastwel I/O-2R.

В таблице 44 приведены ссылки на разделы и подразделы настоящего руководства, содержащие общие сведения об использовании изделий Fastwel I/O-2R и применимые к устройствам вычислительным и контроллерам программируемым.

Таблица 44 – Общие сведения об изделиях Fastwel I/O-2R

Вид сведений	Ссылка
Состав функциональной группы "Устройства вычислительные"	п. 2.2.2
Конструкция	п. 2.2.4
Общие конструктивно-технические характеристики, условия эксплуатации, параметры и размеры, характеризующие условия эксплуатации	п. 2.4
Устройство и работа: конфигурация, режимы работы, процессы запуска и перезапуска ПЛК, выполнение приложения пользователя, настройка системных параметров, межмодульная шина FBUS, принципы организации питания и заземления	п. 2.5
Инструмент и принадлежности	п. 2.6
Маркировка	п. 2.7
Упаковка	п. 2.8
Комплектность поставки	п. 2.8.2
Эксплуатационные ограничения	п. 3.1
Подбор и компоновка аппаратной конфигурации ПЛК	п. 3.2
Подготовка к использованию	п. 3.3
Сборка и разборка межмодульной шины	п. 3.4
Установка и снятие устройства вычислительного	п. 3.5.1
Присоединение и отсоединение фронтальных соединителей	п. 3.6
Присоединение и отсоединение внешних цепей	п. 3.7
Использование концевых держателей	п. 3.8
Использование ПЛК: проверка связи по сети Ethernet между компьютером и ПЛК, настройка системных параметров, установление связи между IDE МЭК 61131-3 и ПЛК, разработка приложения, чтение и запись файлов, развертывание приложений, обновление системного программного обеспечения, установка системного времени, управление доступом	п. 3.10
Техническое обслуживание и ремонт	Раздел 4

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						223

6.2 Устройство вычислительное СРМ833

6.2.1 Назначение и состав

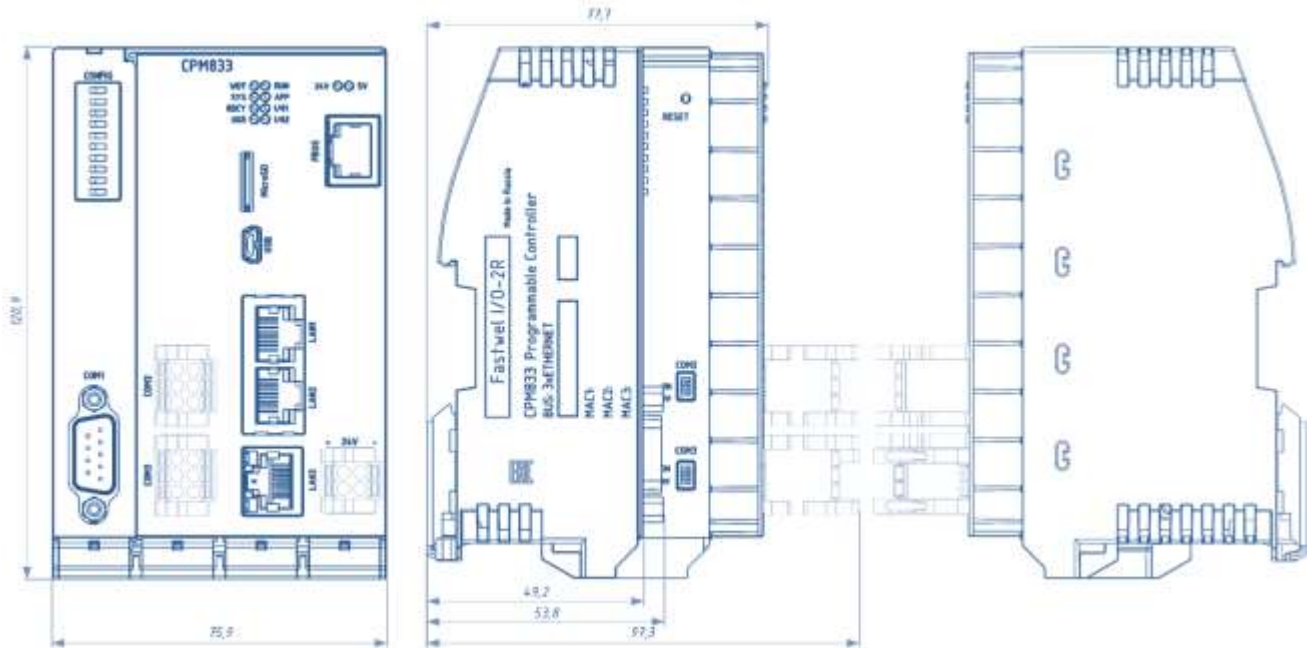


Рисунок 149 – Внешний вид СРМ833-01 и СРМ833-03

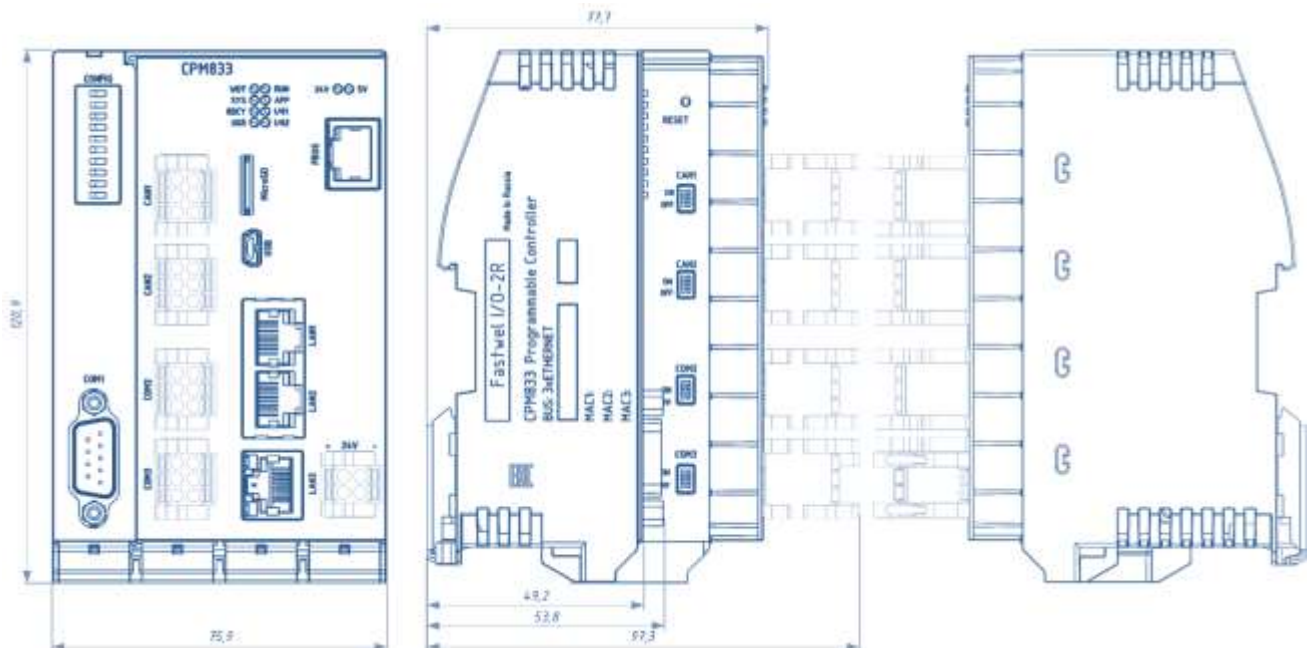


Рисунок 150 – Внешний вид СРМ833-02 и СРМ833-04

СРМ833 является компактным высокоинтегрированным вычислительным устройством, предназначенным для выполнения пользовательских приложений сбора, обработки данных и управления и применения в качестве модуля центрального процессора в ПЛК с переменным составом модулей.

В СРМ833 применяются высокопроизводительные 64-разрядные многоядерные микропроцессоры с архитектурой AArch64: в исполнениях СРМ833-01 и СРМ833-02 – 1892ВА018, а в исполнениях СРМ833-03 и СРМ833-04 – RK3568J.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИМЕС.421459.167РЭ

Лист

224

В состав всех исполнений СРМ833 входит не менее 2 Гбайт оперативной памяти, 128 Кбайт энергонезависимой памяти, два коммутируемых порта и один некоммутируемый порт интерфейса Ethernet 10/100/1000 Мбит/с, встроенный дисковый флэш-накопитель, гнездо карты microSD, гальванически изолированный порт интерфейса RS-232С, два гальванически изолированных порта интерфейса RS-485, два независимых порта мастера межмодульной шины FBUS и сервисный порт USB CDC.

Исполнение СРМ833-03 аппаратно совместимо с СРМ833-01 и содержит перечисленные выше периферийные устройства. Внешний вид УВ СРМ833 исполнений СРМ833-01 и СРМ833-03 показан на рисунке 149.

Исполнение СРМ833-04 аппаратно совместимо с СРМ833-02 и дополнительно содержит два гальванически изолированных порта интерфейса CAN. Внешний вид УВ СРМ833 исполнений СРМ833-02 и СРМ833-04 показан на рисунке 150.

УВ СРМ833 исполнений СРМ833-0х-0у содержит установленную при изготовлении специальную сборку операционной системы Linux и является открытой свободно-программируемой платформой для создания ПЛК или вычислительных устройств с системным и прикладным программным обеспечением, разрабатываемым потребителем на языках программирования общего применения и устанавливаемым на УВ самостоятельно.

В качестве пакета программной поддержки СРМ833-0х-0у может использоваться поставляемая в составе пакета программной поддержки BSP конфигурация для системы сборки Buildroot, которая предназначена для построения компактных образов операционной системы Linux с настраиваемой конфигурацией ядра, системных компонентов и корневой файловой системы. Построение образа Linux выполняется на инструментальном персональном компьютере в операционной системе Linux.

Конфигурация Buildroot содержит исходный текст драйверов периферийных и нестандартных устройств, входящих в состав УВ, а также набор основных компонентов и их параметров, позволяющих получить бинарный образ Linux, который может быть записан на встроенный дисковый накопитель или на карту microSD. Данная конфигурация может быть расширена дополнительными компонентами и приложениями Linux, включая приложение пользователя.

Для реализации программного доступа к периферийным модулям Fastwel I/O-2R, Fastwel I/O-2 и Fastwel I/O, подключенным к портам межмодульной шины FBUS СРМ833-0х-0у, используется комплект разработчика Fastwel FBUS SDK, содержащий код драйверов, библиотеки поддержки, заголовочные файлы, примеры программирования и документацию.

УВ СРМ833 исполнений СРМ833-0х-1х поставляется с СПО "ИМЕС.00320-03 Система исполнения ПЛК", в состав которой входят среда исполнения приложений МЭК 61131-3, а также готовые к работе системные сервисами OPC UA, FTP, RTP, NTP и встроенный веб-сервер, предназначенный для настройки системных параметров УВ. Кроме того, в состав СРМ833-0х-1х входит карта microSD объемом не менее 1 Гбайт с расширенным диапазоном рабочих температур.

Приложения для УВ СРМ833 исполнений СРМ833-0х-1х разрабатываются в IDE МЭК 61131-3 с установленным Fastwel PLC Application Toolkit.

УВ СРМ833 исполнений СРМ833-0х-у1 поставляются с влагозащитным покрытием, а СРМ833-0х-у0 – без влагозащитного покрытия.

Полный перечень вариантов исполнения СРМ833 приведен в таблице 3.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						225

6.2.2 Технические характеристики

Общие характеристики изделий КДК Fastwel I/O-2R приведены в п. 2.4 настоящего руководства. Специфические конструктивно-технические характеристики КП СPM833 приведены в таблице 45.

Таблица 45 – Технические характеристики СPM833

Характеристика	Значение
Процессор	
Архитектура команд	
СPM833-01-xx, СPM833-02-xx	ARMv8-A (Cortex-A53)
СPM833-03-xx, СPM833-04-xx	ARMv8.2-A (Cortex-A55)
Тактовая частота, МГц, не менее	1200
Количество физических ядер	4
Оперативная память	
Тип	LPDDR4
Частота, МГц	1056
Объем, Гбайт, не менее	2
Энергонезависимое ОЗУ	
Тип	MRAM ¹
Объем, Кбайт	128
Часы реального времени	
Погрешность при нормальных условиях, ±с/сут, не более	2
Средняя продолжительность работы при нормальных условиях, лет	15
Встроенный дисковый накопитель	
Тип	NAND
Объем, Гбайт, не менее	8
Интерфейс внутреннего подключения	eMMC
Скорость чтения, Мбайт/с	TBD
Скорость записи, Мбайт/с, не менее	6,2
Встроенная система выравнивания износа и ECC	Да
Гнездо для подключения карт microSD	
Допустимый тип накопителей (карт)	SD, SDHC, speed class 6
Поддерживаемый объем, Гбайт, не более	32
Объем накопителя microSD в составе изделия, Гбайт, не менее	
СPM833-01-0x, СPM833-02-0x, СPM833-03-0x, СPM833-04-0x	Нет
СPM833-01-1x, СPM833-02-1x, СPM833-03-1x, СPM833-04-1x	1
Возможность установки/извлечения без отключения питания	Да
Интерфейс Ethernet	
Количество портов коммутатора L2	2
Скорость обмена, Мбит/с	10, 100, 1000
Количество некоммутируемых портов	1
Скорость обмена, Мбит/с	10, 100, 1000
Тип соединителя	RJ-45
Количество некоммутируемых портов	1
Скорость обмена, Мбит/с	10, 100, 1000
Тип соединителя	RJ-45

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

					ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		226

Продолжение таблицы 45

Характеристика	Значение
Интерфейс USB	
Тип	USB CDC
Количество портов	1
Совместимость	USB 1.1, USB 2.0
Тип соединителя	USB Mini-B
Интерфейс RS-232C	
Количество портов	1
Скорость обмена, бит/с	300 – 115200
Гальваническая развязка	Да
Тип соединителя	DB9M
Поддерживаемые цепи	RxD, TxD, RTS, CTS, GND
Интерфейс RS-485	
Тип	Симметричный двухпроводный
Количество портов	2
Скорость обмена, бит/с	300 – 115200
Оконечное согласование линии передачи данных	Да (микрореле)
Индивидуальная гальваническая развязка	Да
Диэлектрическая прочность изоляции, действующее значение переменного тока синусоидальной формы, в течение 1 мин, В	
между линиями порта и монтажной рейкой	500
между линиями порта и цепями цифрового питания	500
между портами	500
Интерфейс CAN (только для исполнений СРМ833-02-xx, СРМ833-04-xx)	
Тип	CAN 2.0A, CAN 2.0B
Количество портов	2
Скорость обмена, Кбит/с	10, 20, 50, 125, 250, 500, 800, 1000
Длина линии передачи данных, м, не более	1000 ²
Среда передачи, не хуже	AWG 28 (0,081 мм ²), медь
Оконечное согласование линии передачи данных	Да (микрореле)
Межмодульная шина	
Количество встроенных интерфейсов FBUS	2
Количество соединителей	2 (тыльный и фронтальный)
Скорость обмена, Мбит/с	2
Количество опрашиваемых периферийных модулей по всем интерфейсам, не более	128
Суммарная потребляемая мощность модулей Fastwel I/O-2R и/или Fastwel I/O-2 в смежном наборе, Вт, не более	20
Напряжение питания, В, постоянного тока	18 – 30
Потребляемая мощность, Вт, не более ³	
СРМ833-01-xx	10
СРМ833-02-xx	10
СРМ833-03-xx	10
СРМ833-04-xx	10

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						227

Продолжение таблицы 45

Характеристика	Значение
Среднее время наработки до отказа (МТТФ), ч, не менее	500000
Установочные размеры, мм, не более ⁴	120,9×75,9×97,3
Габаритные размеры, мм, не более ⁵	120,9×75,9×77,7
Масса, г, не более	500
Масса в упаковке, г, не более	700
Габаритные размеры в упаковке (W×H×D), мм, не более	142×134×103
Встроенное программное обеспечение	
CPM833-01-0x, CPM833-02-0x, CPM833-03-0x, CPM833-04-0x	Linux PREEMPT-RT
CPM833-01-1x, CPM833-02-1x, CPM833-03-1x, CPM833-04-1x	ИМЕС.00320-03 Система исполнения ПЛК

1 – энергонезависимая память MRAM не требует питания от батареи, подключена к процессору по FSPI.
 2 – в зависимости от скорости обмена: для 1 Мбит/с – не более 40 м, для 50 Кбит/с – не более 1000 м.
 3 – при отключенных внешних устройствах.
 4 – с учетом присоединенных фронтальных соединителей.
 5 – без учета присоединенных фронтальных соединителей.

6.2.3 Устройство и работа

Описание устройства, принципа работы и режимов работы, общее для всех типов УВ Fastwel I/O-2R, приведено в п. 2.5.

Упрощенная структурная схема CPM833 показана на рисунке 151.

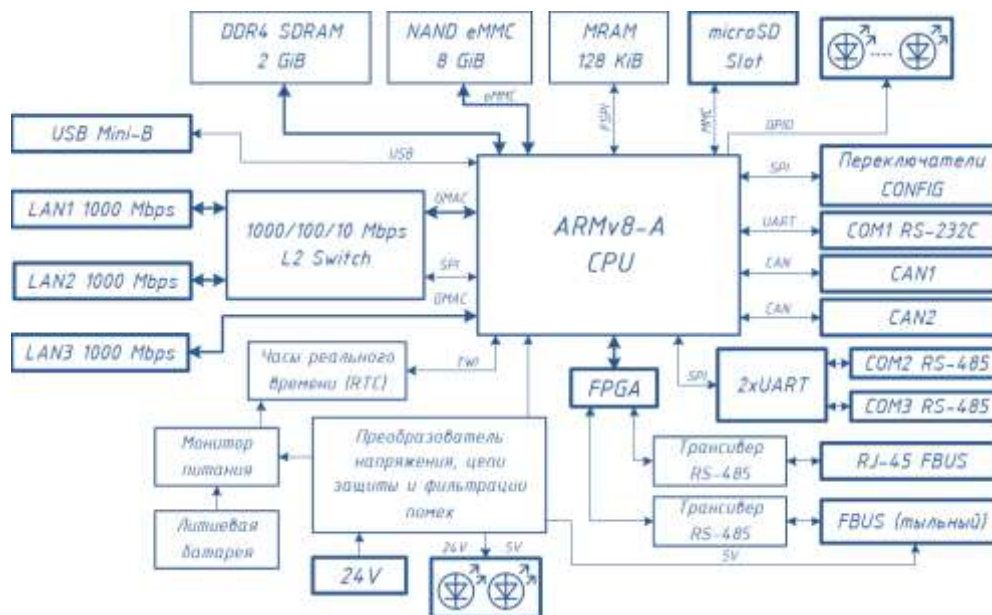


Рисунок 151 – Упрощенная структурная схема CPM833

К микропроцессору непосредственно подключены следующие основные узлы:

- оперативная память типа SDRAM DDR4 объемом 2 Гбайт;
- встроенный дисковый флэш-накопитель с интерфейсом eMMC объемом не менее 8 Гбайт;
- гнездо карты microSD;

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	Дата

ИМЕС.421459.167РЭ

Лист

228

- двухпортовый коммутатор Ethernet 1000/100/10 Мбит/с;
- отдельный некоммутируемый контроллер Ethernet 1000/100/10 Мбит/с;
- сервисный порт интерфейса USB в режиме CDC;
- энергонезависимая память MRAM объемом 128 Кбайт;
- блок переключателей CONFIG;
- узел светодиодной индикации;
- приемопередатчик (трансивер) интерфейса RS-232C порта COM1, входящего в состав микропроцессора;
- приемопередатчики интерфейса CAN портов CAN1 и CAN2 (только у СРМ833-02 и СРМ833-04);
- двухканальный адаптер интерфейса RS-485 портов COM2 и COM3;
- микросхема программируемой логики (FPGA) для реализации двух портов мастера межмодульной шины FBUS;
- часы реального времени (часы/календарь) с резервным питанием от батареи.



Встроенная литиевая батарея используется только для резервного питания часов/календаря при отсутствии основного питания КП и имеет расчетное время разряда более 10 лет при нормальных условиях.

В состав УВ входит неизолированный преобразователь напряжения постоянного тока, подаваемого на порт цифрового питания "24V", который формирует все необходимые для работы УВ номиналы напряжения питания, включая 5 В цифрового питания периферийных модулей Fastwel I/O-2R или Fastwel I/O-2, подключаемых к тыльному соединителю порта мастера шины FBUS.



Допускается одновременное подключение двух наборов периферийных модулей Fastwel I/O-2R, Fastwel I/O-2 и/или Fastwel I/O тыльному и фронтальному соединителям порта шины FBUS.

При включении питания УВ выполняется код начального загрузчика, который настраивает основные подсистемы микропроцессора и связанные с ним память и периферийные устройства, выполняется загрузка конфигурации FPGA, после чего производится загрузка операционной системы и, для исполнений УВ СРМ833-0х-1х, среды исполнения приложений МЭК 61131-3. По умолчанию загрузка выполняется со встроенного дискового накопителя.



В УВ исполнений СРМ833-0х-1х по умолчанию порт COM1 настроен на взаимодействие с IDE МЭК 61131-3 с параметрами 115200-8-n-1.


Настройка системных параметров СРМ833-0х-1х выполняется в веб-конфигураторе.

В состав СРМ833-0х-1х входит карта microSD объемом не менее 1 Гбайт, установленная в соответствующее гнездо. Данная карта может использоваться в качестве дополнительного дискового накопителя для хранения данных и параметров пользовательского приложения, а также для сохранения файлов журнала ПЛК.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						229

В составе УВ имеется микропереключатель, позволяющий выбрать карту microSD в качестве источника загрузки.

	<p>Допускается установка или извлечение карты microSD при включенном питании CPM833.</p> <p>Перед извлечением карты microSD из гнезда при включенном питании следует завершить все файловые операции с картой и выполнить команду программного извлечения с размонтированием всех точек монтирования в Оболочке ПЛК КП веб-конфигуратора или IDE МЭК 61131-3, например:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вывести информация о съемных дисковых накопителях: <pre>disks =>0: [/dev/mmcblk] removable 0: /dev/mmcblk0p1 -> ./user/microsd1 1: /dev/mmcblk0p1 -> ./sd-mmcblk0p1</pre> 2. Выполнить программное отключение карты (/dev/mmcblk) <pre>eject =>Done, disk /dev/mmcblk successfully ejected!</pre> 3. Извлечь карту из гнезда. <p>Для отключения съемного накопителя из приложения IDE МЭК 61131-3, загруженного в контроллер, следует воспользоваться функцией SysBoardDeviceEject системной библиотеки FastwelRemovableMedia.</p>
---	--

Описание назначения индикаторов CPM833-0x-1x приведено в таблице 46.

Таблица 46 – Назначение светодиодных индикаторов CPM833

Индикатор	Цвет, длительность	Назначение
"24V"	Зеленый, непрерывно	Подано напряжение от 10,6 до 30 В на клеммы "24V"
	Красный, непрерывно	Напряжение на клеммах "24V" менее 10,5 В
	Выключен	Питание КП выключено
"5V"	Зеленый, непрерывно	Напряжение цифрового питания 5 В на контактах шины FBUS в допустимых пределах
	Выключен	Напряжение цифрового питания на контактах шины FBUS менее 4,8 В
"SYS"	Зеленый	Системное программное обеспечение запущено успешно.
	Желтый	Загружено ядро операционной системы, среда исполнения приложений не загружена
	Красный	Загрузчик запущен, не загружено ядро операционной системы
	Выключен	Питание не включено или не запущен начальный загрузчик
"WDT"	Зеленый, непрерывно	Был перезапуск УВ по сторожевому таймеру после последнего включения
Назначение остальных индикаторов определено для исполнений CPM833-0x-1x		
"RDCY"	–	Резерв

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ИМЕС.421459.167РЭ					Лист
					230					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

Продолжение таблицы 46

Индикатор	Цвет, длительность	Назначение
"RUN"	Выключен	Завершена работа начального загрузчика после включения питания, управление передано ядру операционной системы
	Желтый	Запуск, конфигурирование среды исполнения, приложение не запущено. При одновременном свечении желтым "APP", "I/O1", "I/O2" и "USR" – выполняется обновление системного ПО КП из файла norm.dnl. При одновременном свечении желтым "APP" – выполняется развертывание приложения и конфигурации из файла norm.upl. При одновременном свечении желтым "I/O1" и "I/O2" – выполняется обновление микропрограмм периферийных модулей из файла fw.dnl.
	Зеленый, непрерывно	УВ функционирует в нормальном режиме.
	Зеленый, прерывисто	УВ функционирует в нормальном режиме, приложение остановлено.
	Красный, непрерывно	Ни одна циклическая задача приложения из нескольких никогда не успевают укладываться в заданный период.
	Красный, зеленый, выключен, прерывисто	УВ функционирует в безопасном режиме
"APP"	Выключен	В нормальном режиме: приложение состоит только из ациклических задач. В безопасном режиме: признак запуска с исходными (заводскими) настройками среды исполнения.
	Желтый	При одновременном свечении желтым "RUN", "I/O1", "I/O2" и "USR" – выполняется обновление системного ПО УВ из файла norm.dnl. При одновременном свечении желтым "RUN" – выполняется развертывание приложения и конфигурации из файла norm.upl.
	Зеленый, непрерывно	Нормальный режим, все задачи приложения успевают укладываться в заданный период.
	Зеленый, прерывисто	В нормальном режиме: одна циклическая задача приложения из нескольких иногда не успевают укладываться в заданный период. В безопасном режиме: причина перехода в безопасный режим – исключение в пользовательском коде.
	Красный, прерывисто	В нормальном режиме: хотя бы одна задача приложения иногда успевают укладываться в заданный период. В безопасном режиме: причина перехода в безопасный режим – исключение вне пользовательского кода.
Красный, непрерывно	Циклические задачи приложения (в том числе единственная) никогда не успевают укладываться в заданный период.	
"I/O1"	См. таблицу 14	Согласно таблице 14 п. 2.5.7.13 для локальной шины FBUS1 и удаленной шины с идентификатором 0 (RFBUS1).
"I/O2"	См. таблицу 14	Согласно таблице 14 п. 2.5.7.13 для локальной шины FBUS2 и удаленной шины с идентификатором 1 (RFBUS2).
"USR"	–	При запущенном приложении определяется приложением путем использования функционального блока USER_LED_CONTROL системной библиотеки FastwelBoard.
	Желтый	При одновременном свечении желтым "RUN/ERR", "APP" и "I/O" – выполняется обновление системного ПО КП из файла norm.dnl.
	Изменяет состояние на противоположное	При нажатии кнопки Помигать (Blink), если данный КП выбран в окне сканирования устройств IDE МЭК 61131-3.

Информация о проверке работоспособности, диагностике и методах поиска причин возможных неисправностей приведена в п. 4.4 настоящего руководства.

Инд. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						231

6.2.4 Использование по назначению

6.2.4.1 Дисковые накопители

Доступ к установленной карте microSD и встроенному дисковому флэш-накопителю УВ исполнений СРМ833-0х-1х из приложения IDE МЭК 61131-3 осуществляется при помощи функций системных библиотек SysFile и SysDir. Информация о библиотеках приведена в руководстве пользователя Fastwel PLC Application Toolkit.

СРМ833-0х-1х содержит встроенный дисковый флэш-накопитель объемом не менее 8 Гбайт, подключенный к интерфейсу eMMC микропроцессора, который всегда является загрузочным. На данном накопителе развернуто СПО УВ: операционная система, среда исполнения приложений МЭК 61131-3 и другие системные сервисы и файлы.

Размер свободного пространства на встроенном дисковом накопителе, доступного приложению МЭК 61131-3, составляет не менее 6 Гбайт.

	<p>Объем доступного пространства на встроенном дисковом флэш-накопителе СРМ833-0х-1х уменьшится при включении сохранения в файлы записей системного журнала (включена опция Разрешить регистрацию сообщений в файлы на странице Журнал ПЛК веб-конфигуратора), если используются стандартные пути сохранения файлов (выключена опция Разрешить изменение стандартных путей на странице Настройка путей).</p>
	<p>Допускается установка и извлечение карты microSD при включенном питании СРМ833.</p> <p>Для корректного завершения работы с картой microSD УВ СРМ833-0х-1х перед извлечением следует воспользоваться командой <i>eject</i> оболочки ПЛК (страница Оболочка ПЛК веб-конфигуратора) и/или функциями системной библиотеки FastwelRemovableMedia.</p> <p>Информация об управлении съемными дисковыми накопителями об использовании библиотеки FastwelRemovableMedia приведена в руководстве пользователя Fastwel PLC Application Toolkit.</p>

Установка карты microSD в гнездо СРМ833 выполняется в следующем порядке:

1. Разместить карту над гнездом "MicroSD" таким образом, чтобы ламели краевого соединителя карты были ориентированы в направлении, противоположном местоположению маркировки гнезда, как показано на рисунке 152.
2. Поместить карту в гнездо и переместить вниз внутри гнезда примерно до половины длины карты, не прикладывая существенных усилий;
3. Слегка нажать на верхнюю кромку карты пальцем или шлицем отвертки до щелчка и фиксации в гнезде.



Рисунок 152 – Установка карты microSD

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



ИМЕС.421459.167РЭ

Лист

232

Извлечение карты microSD из гнезда УВ СРМ833-0х-1х выполняется в следующем порядке:

1. Если журнал ПЛК сохраняется в файлах на карте microSD, завершить работу с картой командой *eject* **Оболочки ПЛК** веб-конфигуратора или IDE МЭК 61131-3.
Если карта microSD используется для периодической записи из приложения, загруженного в УВ, завершить работу с картой функциями системной библиотеки FastwelRemovableMedia в приложении УВ. В качестве внешнего события для вызова функции SysBoardDeviceEject можно использовать изменение положения одного из переключателей.
2. Слегка нажать на край карты пальцем или твердым предметом подходящей формы поступательным движением до щелчка, после чего отпустить карту.
3. Извлечь карту из гнезда.

	<p style="text-align: center;">ВНИМАНИЕ!</p> <p>Во избежание повреждения механизма фиксации карты microSD не прикладывайте чрезмерных усилий при использовании шлица отвертки для защелкивания карты!</p>
	<p>Доступ к карте microSD выполняется асинхронно с использованием системного кэширования. В связи с этим при необходимости оставить открытым некоторый файл, в который осуществляется запись приложением КП, в течение большей части времени работы приложения, требуется до закрытия файла периодически вызывать функцию SysFileFlush. Скорость записи на карту microSD составляет десятки Мбайт/с и в меньшей степени зависит от размера записываемых данных, чем при записи на NAND флэш-накопитель.</p>

6.2.4.2 Порты интерфейса Ethernet

В состав СРМ833 входит двухпортовый коммутатор и один независимый порт интерфейса Ethernet 10/100/1000 Мбит/с. Все порты оснащены розетками типа RJ-45 (8P8C).

Для подключения порта к сетевому оборудованию 1000BASE-T должен использоваться прямой неэкранированный или экранированный кабель TIA/EIA-568-A (T568A) или TIA/EIA-568-B (T568B) категорий 5, 5Е или 6.

Таблицы соединений кабелей приведены на рисунке 154.

Упрощенная структурная схема реализации физического уровня порта Ethernet представлена на рисунке 153 (встроенные в соединитель индикаторы не показаны).

Физические (MAC) адреса интерфейсов нанесены на левой боковой поверхности корпуса УВ.

Настройка сетевых параметров УВ СРМ833-0х-1х выполняется в веб-конфигураторе на страницах **Параметры сети** и **IP-Маршрутизация**.

Порты LAN1 и LAN2 реализованы на основе аппаратного коммутатора второго уровня (L2), подключенного к сетевому интерфейсу и интерфейсу SPI микропроцессора УВ, как показано на рисунке 155.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						233

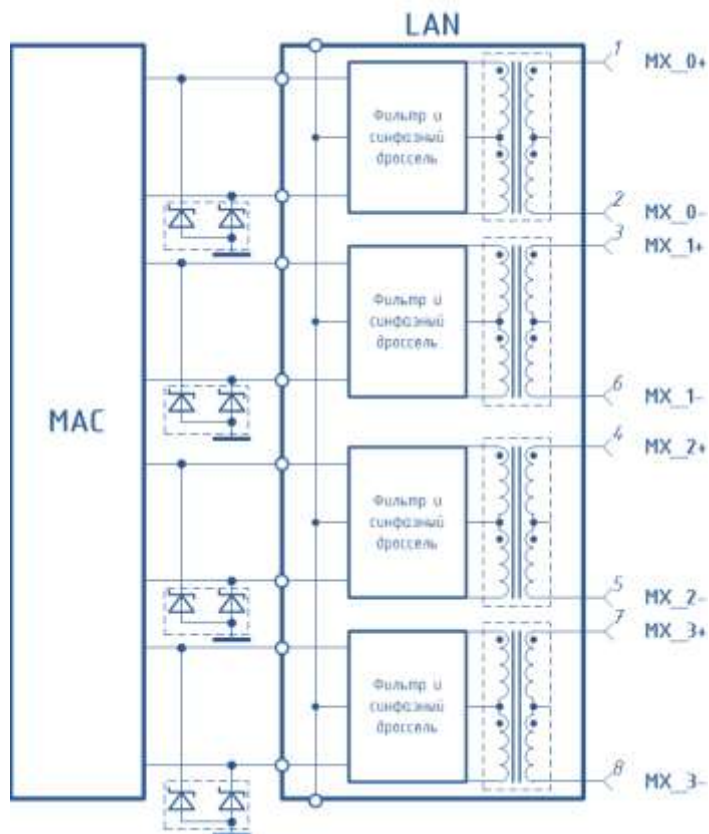


Рисунок 153 – Структурная схема реализации физического уровня Ethernet CPM833

Разводка кабеля T568A

Конт.	Пара	Цепь	Цвет
1	3	MX_0+	бело-зеленый
2	3	MX_0-	зеленый
3	2	MX_1+	бело-оранжевый
4	1	MX_2+	синий
5	1	MX_2-	бело-синий
6	2	MX_1-	оранжевый
7	4	MX_3+	бело-коричневый
8	4	MX_3-	коричневый

Разводка кабеля T568B

Конт.	Пара	Цепь	Цвет
1	2	MX_0+	бело-оранжевый
2	2	MX_0-	оранжевый
3	3	MX_1+	бело-зеленый
4	1	MX_2+	синий
5	1	MX_2-	бело-синий
6	3	MX_1-	зеленый
7	4	MX_3+	бело-коричневый
8	4	MX_3-	коричневый

Рисунок 154 – Таблицы соединений кабелей T568A и T568B

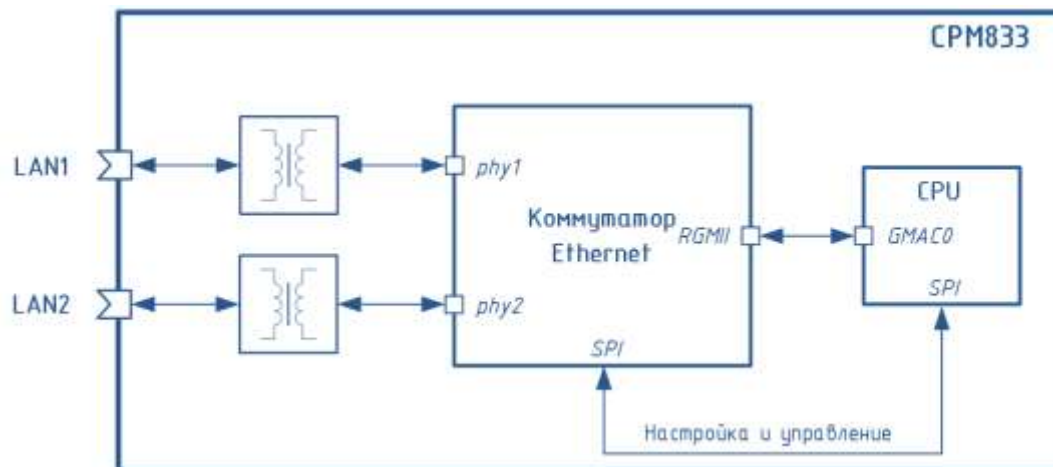


Рисунок 155 – Структурная схема реализации интерфейсов LAN1 и LAN2 CPM833

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИМЕС.421459.167РЭ

Поддерживается два режима работы портов LAN1 и LAN2, устанавливаемых при настройке системных параметров УВ СРМ833-0х-1х:

1. Коммутируемый режим – прикладному и системному программному обеспечению УВ доступен один сетевой интерфейс с одним физическим (MAC) адресом, значение которого нанесено на левую боковую поверхность корпуса УВ и имеет обозначение "MAC1".
2. Некоммутируемый режим – прикладному и системному программному обеспечению УВ доступны два сетевых интерфейса с физическими (MAC) адресами, значения которых нанесены на левую боковую поверхность корпуса УВ и обозначены "MAC1" и "MAC2" соответственно.

В коммутируемом режиме доступны два подрежима:

1. *Коммутатор (Switch)* – режим коммутатора второго уровня.

В данном режиме для определения порта, в который необходимо направить принимаемый пакет, коммутатор использует встроенную таблицу MAC-адресов, содержащую записи вида "MAC-адрес отправителя пакета: Номер физического порта: Метка времени". Максимальное количество записей в таблице составляет 2048.

Запись добавляется в таблицу при получении пакета через соответствующий порт, если в ней отсутствует ранее добавленная аналогичная запись. Если запись уже имеется в таблице, у нее обновляется метка времени. Запись удаляется из таблицы, если не произошло ее обновление в течение 200 с. Если при попытке добавить очередную запись в таблицу выясняется, что достигнуто максимальное количество записей, последняя наиболее "старая" запись удаляется из таблицы для обеспечения возможности добавления новой записи.

Процесс управления записями таблицы MAC-адресов, выполняемый автоматически в режиме *Switch*, называется обучением коммутатора.

При получении пакета с некоторым MAC-адресом получателя происходит поиск записи для данного MAC-адреса в таблице MAC-адресов, при успешном нахождении которой пакет направляется в физический порт, соответствующий найденной записи. Если MAC-адрес получателя в пакете совпадает с единственным MAC-адресом, присвоенным сетевому интерфейсу УВ в данном режиме, пакет направляется во внутренний порт коммутатора, связанный с микропроцессором.

Данный режим может использоваться для построения сетей с линейной топологией и минимумом дополнительного коммутационного оборудования.

2. *Кольцо (Ring)* – режим ненаправленного кольца.

В данном режиме процесс обучения коммутатора выключен, и в коммутаторе активирована функция автоматического отбрасывания пакетов, содержащих MAC-адрес отправителя, совпадающий с присвоенным сетевому интерфейсу УВ, и принимаемых через внешние физические порты LAN1 и LAN2.

Пакет, полученный через внешний физический порт LAN1 или LAN2, с MAC-адресом отправителя и MAC-адресами получателя, отличными от MAC-адреса сетевого интерфейса УВ, направляется во второй внешний физический порт LAN2 или LAN1 соответственно.

Пакет, полученный от микропроцессора через внутренний физический порт коммутатора, отправляется одновременно в оба внешних порта LAN1 и LAN2.

Инв. № подл.	Подп. и дата				ИМЕС.421459.167РЭ	Лист 235
	Изм. Лист № докум. Подп. Дата					
Взам. инв №	Инв. № дубл.				ИМЕС.421459.167РЭ	Лист 235
Подп. и дата						

Данный режим предназначен для построения сетей с замкнутой кольцевой топологией без применения дополнительного коммутационного оборудования, в которых отказы отдельных узлов, портов или соединений не нарушают работоспособность исправных сегментов сети.



ВНИМАНИЕ!

Не допускается подключать оба порта LAN1 и LAN2 СРМ833 в любом коммутируемом режиме (Switch или Ring) к одному физическому сегменту сети через один или несколько сетевых концентраторов (хабов). Нарушение этого правила может привести к невозможности нормального функционирования УВ!

В некоммутируемом режиме внешним физическим портам LAN1 и LAN2 соответствуют отдельные сетевые интерфейсы с физическими адресами MAC1 и MAC2, IP-адреса которых находятся в одной и той же подсети и имеют отдельные таблицы маршрутизации или в разных подсетях и имеют общую таблицу маршрутизации.

Порт LAN3 представляет независимый сетевой интерфейс с физическим адресом MAC3.

Порты интерфейса Ethernet могут использоваться для связи между IDE МЭК 61131-3 и УВ СРМ833-0х-1х, а также для связи между УВ СРМ833-0х-1х и другими узлами промышленных сетей по протоколам MODBUS TCP, ГОСТ Р МЭК 60870-5-104 и с использованием системной библиотеки SysSocket.

Более подробная информация об организации связи между IDE МЭК 61131-3 и КП приведена в п. 3.10.4.

Указания по конфигурированию и программированию сервисов клиента (мастера) и сервера (подчиненного узла) протокола MODBUS TCP приведены в документе *ИМЕС.00300-03 33 03 Модули Fastwel I/O. Протокол MODBUS. Руководство по конфигурированию и программированию.*

Указания по конфигурированию и программированию сервиса протокола ГОСТ Р МЭК 60870-5-104 приведены в документе *ИМЕС.00300-03 33 04 Модули Fastwel I/O. Протокол МЭК 60870-5-104. Руководство по конфигурированию и программированию.*

6.2.4.3 Порт интерфейса RS-232C

СРМ833 имеет в своем составе порт интерфейса RS-232C COM1, который может использоваться для связи УВ СРМ833-0х-1х с IDE МЭК 61131-3 по последовательному каналу связи или для информационного обмена между приложением МЭК 61131-3, выполняющемся на УВ СРМ833-0х-1х, и другими устройствами по протоколу MODBUS RTU или ASCII в режиме мастера или подчиненного узла, либо с применением функций системной библиотеки SysCom при скорости обмена до 115200 бит/с.

Инд. № подл.	Взам. инв №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<i>ИМЕС.421459.167РЭ</i>	Лист
						236

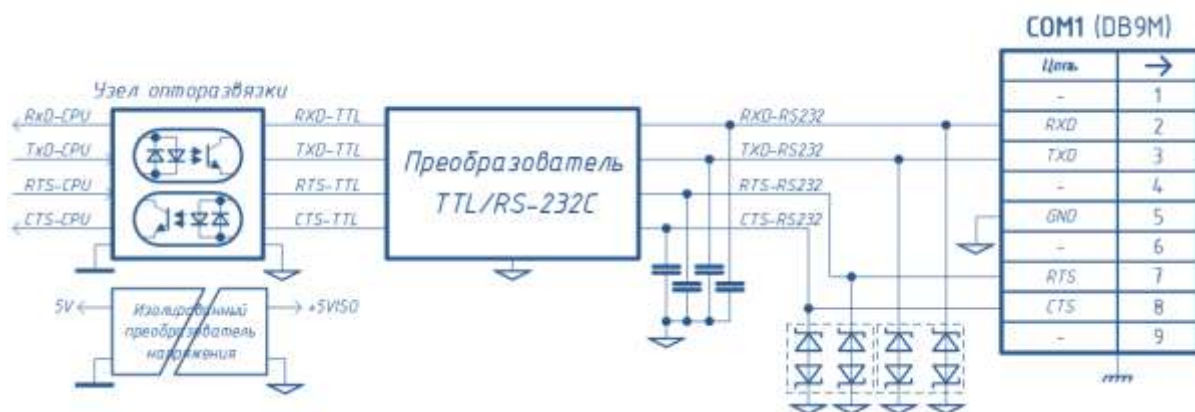


Рисунок 156 – Структурная схема порта COM1

Настройка порта COM1 CPM833-0x-1x на взаимодействие с IDE МЭК 61131-3 выполняется в веб-конфигураторе на странице **Маршрутизация CODESYS** путем включения опции **Связь с CODESYS через COM-порт**, выбора номера порта (1) и установки скорости обмена с последующим нажатием кнопки **Применить конфигурацию**.

По умолчанию при поставке на взаимодействие с IDE МЭК 61131-3 настроен порт COM1 с параметрами обмена 115200-8-n-1.

Кроме того, порт COM1 может использоваться для реализации подсети MODBUS RTU в конфигурации сервиса подчиненного узла (сервера) MODBUS TCP, в которую будут перенаправляться запросы со стороны клиентов (мастеров) MODBUS TCP.

Более подробная информация об организации связи между IDE МЭК 61131-3 и КП приведена в п. 3.10.4.

Указания по конфигурированию и программированию сервисов клиента (мастера) и сервера (подчиненного узла) протокола MODBUS приведены в документе *ИМЕС.00300-03 33 03 Модули Fastwel I/O. Протокол MODBUS. Руководство по конфигурированию и программированию*.

Порт COM1 гальванически изолирован от цепей цифрового питания, оснащен 9-контактной вилкой DSUB-9M и содержит цепи защиты от электростатического разряда и фильтрации помех. Структурная схема порта COM1 показана на рисунке 156.

	ВНИМАНИЕ!
<p>Не допускается присоединение и отсоединение кабеля к порту интерфейса RS-232C компьютера или CPM833 при включенном питании связываемых кабелем устройств (компьютера и CPM833).</p>	

Для подключения внешних устройств к порту COM1, а также для связи между IDE МЭК 61131-3 и УВ через данные порты может использоваться сервисный кабель ACS00092-01, более подробная информация о котором приведена в п. 2.6.1.

6.2.4.4 Порты интерфейса RS-485

УВ CPM833 имеет в своем составе два гальванически изолированных порта интерфейса RS-485 COM2 и COM3, которые могут использоваться для информационного обмена между приложением МЭК 61131-3, выполняющемся на CPM833-0x-1x, и другими устройствами по протоколу MODBUS RTU или ASCII в режиме мастера или подчиненного узла, либо с применением функций системной библиотеки SysCom при скорости обмена до 115200 бит/с.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					<i>ИМЕС.421459.167PЭ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		237

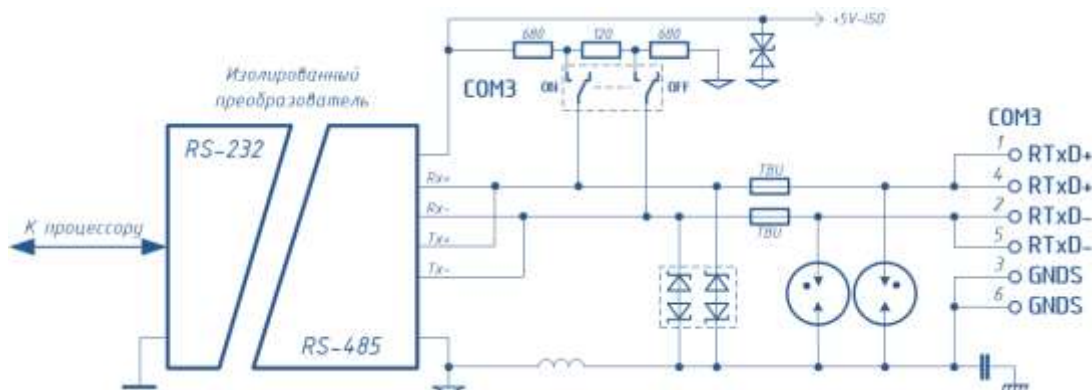


Рисунок 157 – Структурная схема портов COM2, COM3

Кроме того, порты COM2, COM3 могут использоваться для реализации подсети MODBUS RTU в конфигурации сервиса подчиненного узла (сервера) MODBUS TCP, в которую будет перенаправляться запросы со стороны клиентов (мастеров) MODBUS TCP.

Указания по конфигурированию и программированию сервисов клиента (мастера) и сервера (подчиненного узла) протокола MODBUS приведены в документе ИМЕС.00300-03 33 03 Модули Fastwel I/O. Протокол MODBUS. Руководство по конфигурированию и программированию.

Порты COM2, COM3 идентичны и гальванически изолированы от цепей цифрового питания УВ и между собой, оснащены 6-контактными соединителями и содержат цепи защиты от электростатического разряда и электромагнитных помех большой энергии. Структурная схема порта COM3 показана на рисунке 157.

Внешний вид, назначение и нумерация контактов соединителей портов COM2, COM3 показаны в таблице 47.

Таблица 47 – Назначение и нумерация контактов соединителей COM2, COM3

Внешний вид	Контакт	Обозначение	Назначение
	1, 4	RTxD+	Цепь DATA+ дифференциальной линии приема-передачи данных
	2, 5	RTxD-	Цепь DATA- дифференциальной линии приема-передачи данных
	3, 6	GNDS	Общий провод дифференциальной линии приема-передачи данных

Двухпозиционные переключатели "COMx", расположенные на левой плоскости КП вблизи соединителей соответствующих портов COM2 и COM3, как показано на рисунке 158, предназначены для подключения резистора оконечного согласования к линии передачи данных, а также для подключения резисторов, определяющих начальный уровень линии, когда все передатчики находятся в высокоимпедансном состоянии (отключены).

	Если любой из портов COM2, COM3 подключен к сети RS-485 и находится в начале или в конце линии передачи данных, то оконечное согласование и установка начального уровня линии передачи должны быть выполнены путем перевода соответствующего двухпозиционного переключателя "COM2", "COM3" в положение "ON".
	Если любой из портов COM2 или COM3 подключен к сети RS-485 в качестве промежуточного узла, то соответствующий двухпозиционный переключатель "COM2", "COM3" должен быть переведен в положение "OFF".

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

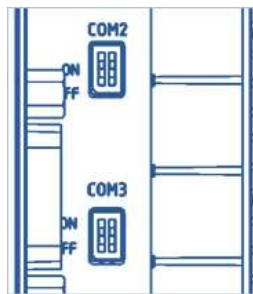


Рисунок 158 – Местоположение двухпозиционных переключателей оконечного согласования линии передачи данных RS-485 "COM2", "COM3"



ВНИМАНИЕ!

Не допускается изменять положение переключателей "COM2", "COM3" при включенном питании УВ.

Схема подключения СРМ833 к линии передачи интерфейса RS-485 представлена на рисунке 159.



Допускается подключение и отключение любого из портов COM2, COM3 к линии передачи данных RS-485 при включенном питании УВ.

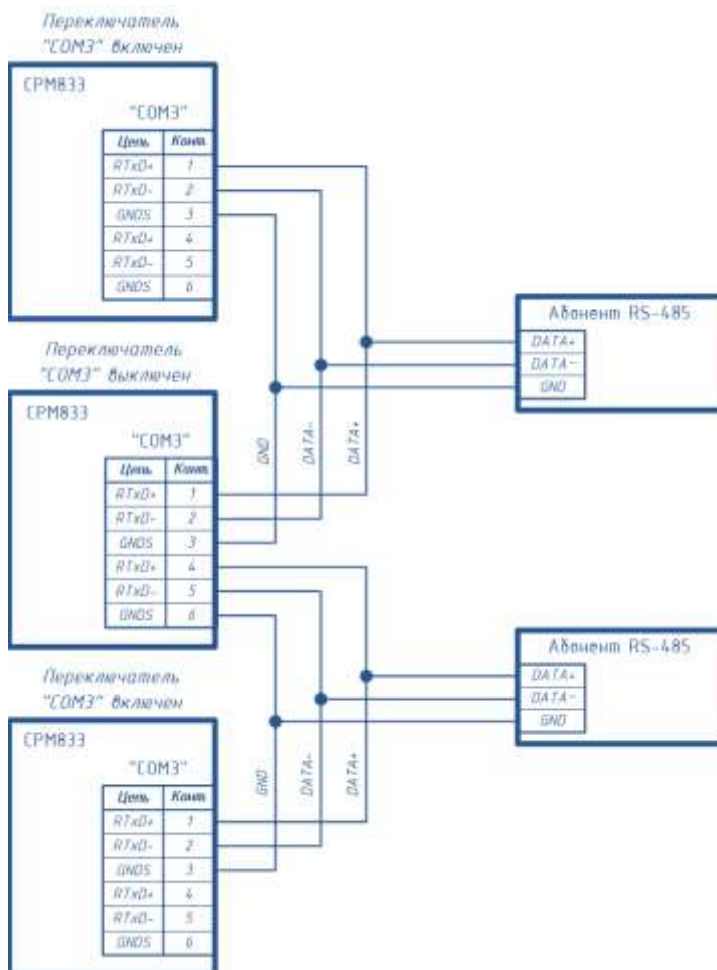


Рисунок 159 – Схема подключения СРМ833 к линии передачи RS-485

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИМЕС.421459.167РЭ

Лист

239

6.2.4.5 Порты интерфейса CAN

В состав УВ СРМ833 исполнений СРМ833-02-хх и СРМ833-04-хх входят два гальванически изолированных порта интерфейса CAN.

Порты CAN1 и CAN2 могут применяться для информационного обмена между приложением IDE МЭК 61131-3, выполняющемся на СРМ833-02-1у или СРМ833-04-1у, и другими устройствами сети CAN по протоколу CANopen или с использованием других протоколов, в которых данные передаются CAN-сообщениями с 11-битовым идентификатором и с количеством байт данных от 1 до 8 байт.

Порты CAN1 и CAN2 гальванически изолированы от цепей цифрового питания УВ и содержит цепи защиты от электростатического разряда и электромагнитных помех большой энергии. Структурная схема одного порта CAN показана на рисунке 160.

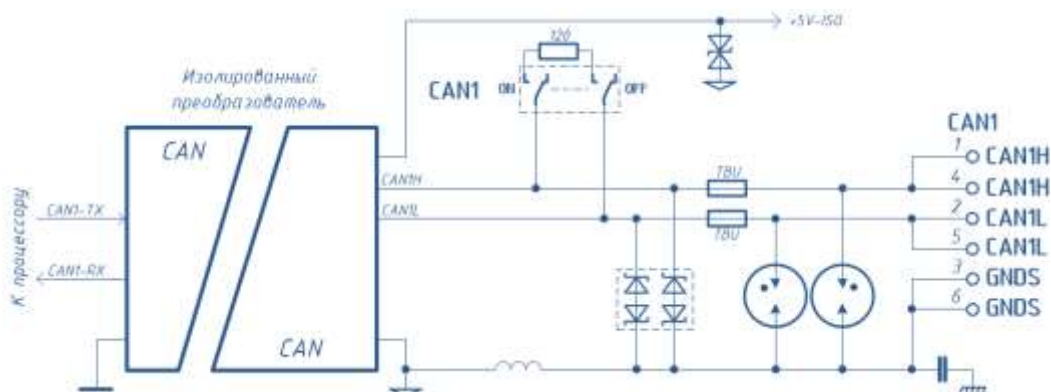


Рисунок 160 – Структурная схема порта интерфейса CAN (цепи и элементы защиты от помех и согласования показаны условно)

Внешний вид, назначение и нумерация контактов соединителей портов CAN1, CAN2 показаны в таблице 48.

Таблица 48 – Назначение и нумерация контактов соединителей CAN1, CAN2

Внешний вид	Контакт	Обозначение	Назначение
	1, 4	CAN-H	Цепь CAN_H дифференциальной линии приема-передачи данных
	2, 5	CAN-L	Цепь CAN_L дифференциальной линии приема-передачи данных
	3, 6	GNDS	Общий провод дифференциальной линии приема-передачи данных

Основной вариант схемы подключения СРМ833-02-1у или СРМ833-04-1у к линии передачи сети CAN показан на рисунке 161.

	<p>Если порт CAN1 или CAN2 СРМ833-02 и СРМ833-04 подключен к сети CAN и находится в начале или в конце линии передачи данных, то оконечное согласование линии передачи должно быть выполнено путем перевода соответствующего двухпозиционного переключателя "CAN1" или "CAN2" в положение "ON".</p> <p>Если порт CAN1 или CAN2 подключен к сети CAN в качестве промежуточного узла, то соответствующий двухпозиционный переключатель "CAN1" или "CAN2" должен быть переведен в положение "OFF".</p>
--	---

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Если в начале или в конце линии передачи подключены устройства, не имеющие в своем составе цепей оконечного согласования, то в начале и/или в конце линии передачи сети должны быть установлены согласующие резисторы сопротивлением 120 – 125 Ом (124 Ом в соответствии с требованиями стандарта CiA DS 102).

Длина отвода для оконечного согласования линии не должна превышать 0,3 м.

В качестве линии передачи может использоваться кабель для сети CAN с сечением проводников от 0,08 до 0,75 мм².

Цепь "GNDS" для подключения общего провода (цепи нулевого потенциала) линии передачи сети CAN в большинстве применений должна оставаться неподключенной. При необходимости использования цепи общего провода должны быть предприняты меры по выравниванию потенциалов цепи общего провода для всех узлов сети CAN.

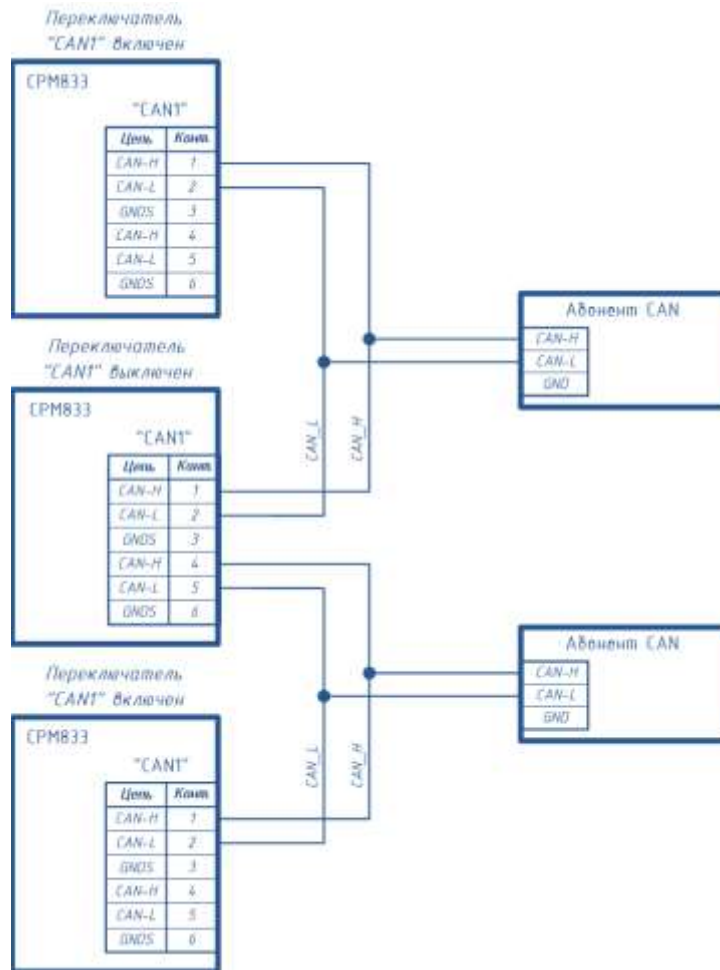


Рисунок 161 – Схема подключения CPM833-02 или CPM833-04 к линии передачи сети CAN



Допускается подключение и отключение портов CAN1 и CAN2 CPM833-02 или CPM833-04 к линии передачи данных при включенном питании УВ.

6.2.4.6 Порты мастера межмодульной шины FBUS

Информация о межмодульной шине FBUS приведена в п. 2.5.7.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИМЕС.421459.167РЭ

Лист

241

СРМ833 содержит два логически независимых порта мастера шины FBUS, оснащенных двумя соединителями: тыльным и фронтальным.

Тыльный соединитель предназначен для подключения к СРМ833 периферийных модулей Fastwel I/O-2R и/или Fastwel I/O-2.

Фронтальный соединитель "FBUS" служит для подключения к СРМ833 набора периферийных модулей Fastwel I/O-2R, Fastwel I/O-2 или Fastwel I/O кабелем TIA/EIA-568-B через модуль расширения шины OM757 (для Fastwel I/O) или OM857 (для Fastwel I/O-2R или Fastwel I/O-2).

Структурная схема портов шины FBUS СРМ833, а также назначение и нумерация контактов соединителей показаны на рисунке 162.

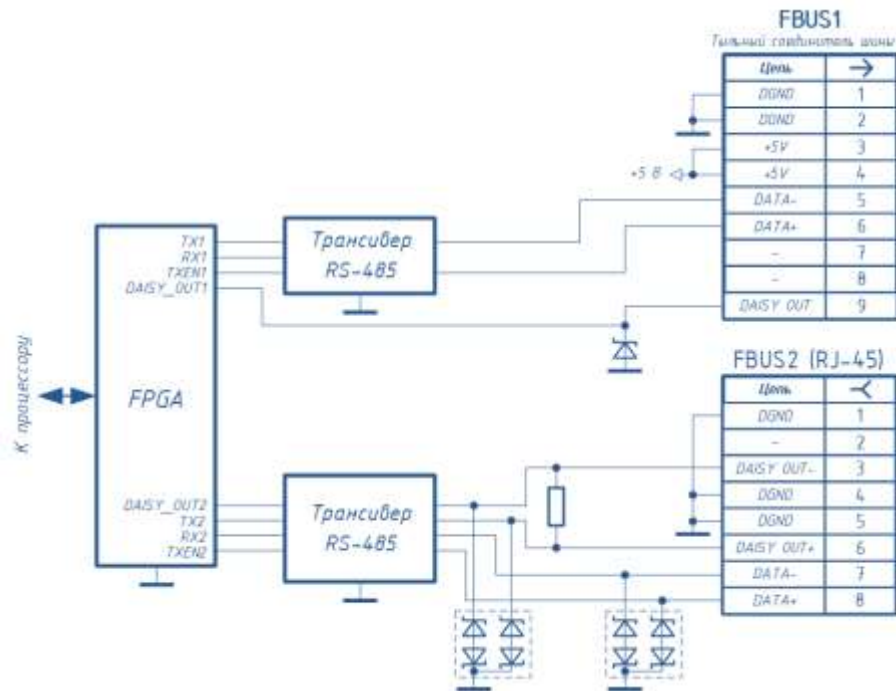


Рисунок 162 – Структурная схема портов мастера FBUS СРМ833



Суммарная длина всех кабелей, соединяющих модули расширения шины, не должна превышать 5 м.

При соединении модулей расширения шины кабелем длиной более 1 м рекомендуется использовать экранированный кабель S/FTP или SF/FTP.

Информация об эксплуатационных ограничениях, связанных с использованием шины FBUS, приведена в п. 3.1.

Указания по сборке и разборке межмодульной шины FBUS приведены в п. 3.4.

Информация о конфигурации шины FBUS в приложении IDE МЭК 61131-3 приведена в п. 3.10.6.

6.2.4.7 Светодиодный индикатор USR

Двухцветный (зеленый или красный) светодиодный индикатор "USR" может использоваться приложением, загруженным в СРМ833-0х-1х, при помощи функций библиотеки FastwelBoard. Информация о библиотеке FastwelBoard приведена в руководстве пользователя Fastwel PLC Application Toolkit.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						242

выключенном состоянии. При более низких значениях температуры и/или большей степени загрязнения обеспечиваются меньшие значения длительности срока службы батареи.

После разряда батареи до напряжения 2,2 В при включении питания СРМ833 после выключения будет установлено неактуальное системное время.

Указания по диагностированию статуса батареи приведены в п. 4.2.8 руководства пользователя Fastwel PLC Application Toolkit.

Указания по установке системного времени приведены в п. 3.10.10.

6.2.5 Конфигурирование и программирование

6.2.5.1 Общие сведения

Общие сведения о конфигурировании и программировании ПЛК на базе СРМ833 приведены в п. 3.2 и п. 3.10.1.

Настройка системных параметров СРМ833-0х-1х выполняется в веб-конфигураторе, а также при помощи переключателей "CONFIG". Информация о настройке системных параметров и о переключателях "CONFIG", общая для всех типов УВ Fastwel I/O-2R, программируемых в IDE МЭК 61131-3, приведена в п. 2.5.6.

Информация о конфигурировании и программировании СРМ833-0х-1х приведена в руководстве пользователя Fastwel PLC Application Toolkit.

Настоящий подраздел содержит краткую справочную информацию о назначении переключателей "CONFIG".

Настоящий подраздел содержит справочную информацию о назначении переключателей "CONFIG".

6.2.5.2 Назначение переключателей CONFIG

При описании назначения переключателей "CONFIG" используется представление положения переключателей 1 – 8 в виде значений *swv1_8* от 0 до 255, где значению 0 соответствует положение, при котором переключатели выключены, а значению 255 соответствует включенное положение.

Для переключателей с номерами 9 и 10 при описании положение указывается явно: "Вкл." или "Выкл.", как показано на рисунке 163.



Рисунок 163 – Представление положения переключателей "CONFIG"

Информация о настройке параметров сетевых интерфейсов СРМ833-0х-1х приведена в п. 2.5.6.2.

Описание назначения переключателей "CONFIG" приведено в таблице 49. Переключатели 9 и 10 в состоянии "Резерв" должны быть выключены, другие положения данных переключатели зарезервированы производителем.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						244

Таблица 49 – Назначение переключателей "CONFIG" CPM833-0x-1x

Положение переключателей CONFIG			Назначение
1 – 8	9	10	
0	Резерв	Резерв	<p>IP-параметры сетевых интерфейсов определены статически в веб-конфигураторе системными параметрами IP адрес LAN_n (база) для интерфейса с номером <i>n</i>.</p> <p>Для параметров IP адрес LAN_n (база) должны быть заданы значения IP-адресов, отличные друг от друга и от адресов подсетей и направленных широковещательных сообщений подсетей.</p> <p>Если для параметра IP адрес LAN_n (база) интерфейса с номером <i>n</i> задано значение адреса подсети <i>ip-net-base</i>, то после применения конфигурации IP-адрес интерфейса с номером <i>n</i> будет равен <i>ip-net-base + 100</i>.</p> <p>Если для параметра IP адрес LAN_n (база) интерфейса с номером <i>n</i> задано значение IP-адреса <i>ip</i>, то после применения конфигурации IP-адрес интерфейса с номером <i>n</i> будет равен <i>ip</i>.</p> <p>Исходные значения в некоммутируемом режиме: LAN1: 10.0.0.100/8, LAN2: 10.0.0.101/8, LAN3: 10.0.0.102/8.</p> <p>Исходные значения в коммутируемом режиме интерфейсов LAN1/LAN2: LAN1/LAN2: 10.0.0.100/8, LAN3: 10.0.0.101/8</p>
1 – 253	Резерв	Резерв	<p>IP-параметры сетевых интерфейсов определены статически в веб-конфигураторе системными параметрами IP адрес LAN_n (база) для интерфейса с номером <i>n</i> следующим образом:</p> <p><i>IP-адрес LAN_n = базовый адрес n + swv1_8</i></p> <p>где <i>базовый адрес n</i> – значение параметра IP адрес LAN_n (база) для интерфейса с номером <i>n</i>;</p> <p><i>swv1_8</i> – значение от 1 до 253, установленное на переключателях "CONFIG" 1 – 8.</p> <p>Если параметры IP адрес LAN_n (база) и IP адрес LAN_{n+1} (база) имеют одинаковое значение <i>ip-base</i>, то значения IP-адресов интерфейсов LAN_n и LAN_{n+1} определяются следующим образом:</p> <p><i>IP-адрес LAN_n = ip-base + swv1_8 + n – 1</i>,</p> <p>где <i>n</i> – номер сетевого интерфейса:</p> <p>1, 2, 3 – если LAN1 и LAN2 в некоммутируемом режиме; 1, 3 – если LAN1 и LAN2 в коммутируемом режиме.</p>
254	Резерв	Резерв	IP-параметры сетевых интерфейсов определяются динамически с использованием протокола DHCP. Динамическое назначение IP-адресов должно быть выполнено одним сервером DHCP для всех сетевых интерфейсов КП.
255	Вкл.	Вкл.	Запуск КП без приложения в начальном режиме с исходными значениями системных параметров (в заводском режиме).
255	Выкл.	Выкл.	ВНИМАНИЕ! Не использовать, зарезервировано производителем.
	Выкл.	Вкл.	
	Вкл.	Выкл.	

Для программного доступа к переключателям CPM833-0x-1x из приложения МЭК 61131-3 следует использовать функции SysBoardReadSwitch, SysBoardReadSwitches или функциональный блок SWITCH_READER_x10, входящие в системную библиотеку FastwelBoard.



После изменения положения переключателей "CONFIG" 1 – 8 для применения конфигурации требуется полный перезапуск КП.

Инд. № подл.	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						245

7 Модули вспомогательные

7.1 Модуль резервирования OM897

7.1.1 Назначение и состав

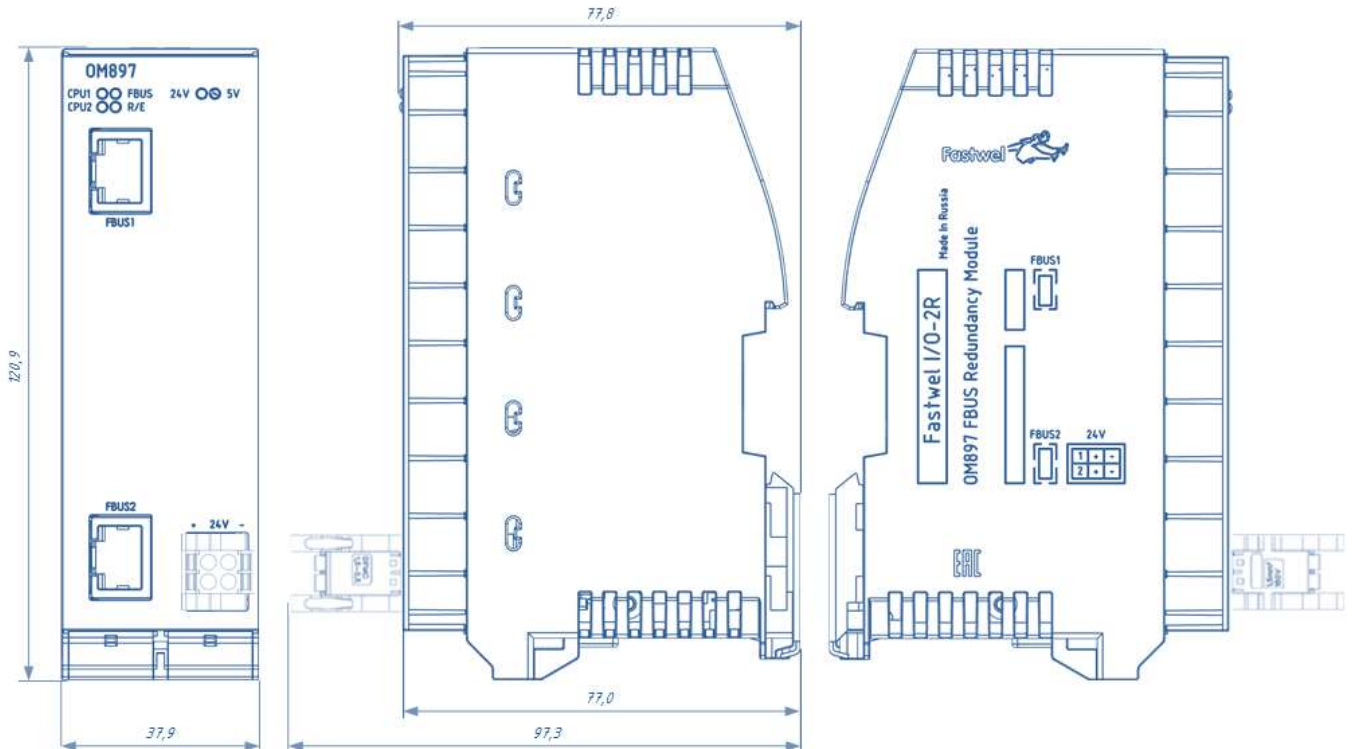


Рисунок 164 – Внешний вид OM897

Модуль OM897 обеспечивает переключение линий "тыльного" соединителя межмодульной шины FBUS (далее – исходящий порт FBUS) на соединитель FBUS2 или FBUS1 (далее – входящий порт FBUS2 или FBUS1), подключенных к УВ, при выполнении условий, заданных при параметризации модуля или при отказе одного из УВ.

Подключение входящих портов FBUS модуля к порту FBUS УВ производится "прямым" кабелем TIA/EIA-568-B.

Описание устройства и принципа работы межмодульной шины FBUS, а также информация об ограничениях, связанных с использованием шины FBUS, приведены в п. 2.5.7.

Ответная часть фронтального соединителя порта цифрового питания и соединитель исходящего порта FBUS входят в комплект поставки модуля.

Внешний вид модуля показан на рисунке 164.

7.1.2 Технические характеристики

Общие характеристики изделий Fastwel I/O-2R приведены в п. 2.4 настоящего руководства.

Специфические конструктивно-технические характеристики модуля приведены в таблице 50.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						246

Таблица 50 – Технические характеристики OM897

Характеристика	Значение
Входящие порты FBUS	
Количество портов	2
Тип соединителя	RJ-45
Поддерживаемый тип кабеля	TIA/EIA/568-B U/UTP, F/UTP, F/FTP, S/FTP, SF/FTP
Длина кабеля, м, не более	5
Исходящий порт FBUS	
Количество портов	1
Диэлектрическая прочность изоляции, среднеквадратичное значение, В, в течение 1 мин	
между входящими портами FBUS и цепью GND цифрового питания	500
между входящим портом FBUS1 и входящим портом FBUS2	500
между входящими портами и монтажной рейкой	500
Напряжение питания, В, постоянного тока	18 – 30
Потребляемая мощность по внутренней шине, Вт, не более ¹	2,5
Среднее время наработки до отказа (MTTF), ч, не менее	1500000
Установочные размеры (W×H×D), мм, не более ²	37,9×120,9×97,3
Масса, г, не более ²	250
Масса в упаковке, г, не более	350
Габаритные размеры в упаковке (W×H×D), мм, не более	145×140×60
¹ – без учета питания внешних цепей, включая модули периферийные, подключенные к исходящему порту FBUS.	
² – установочные размеры и масса приведены с учетом фронтального соединителя и без учета соединителя шины.	

7.1.3 Устройство и работа

Структурная схема, иллюстрирующая принцип работы модуля, показана на рисунке 165.

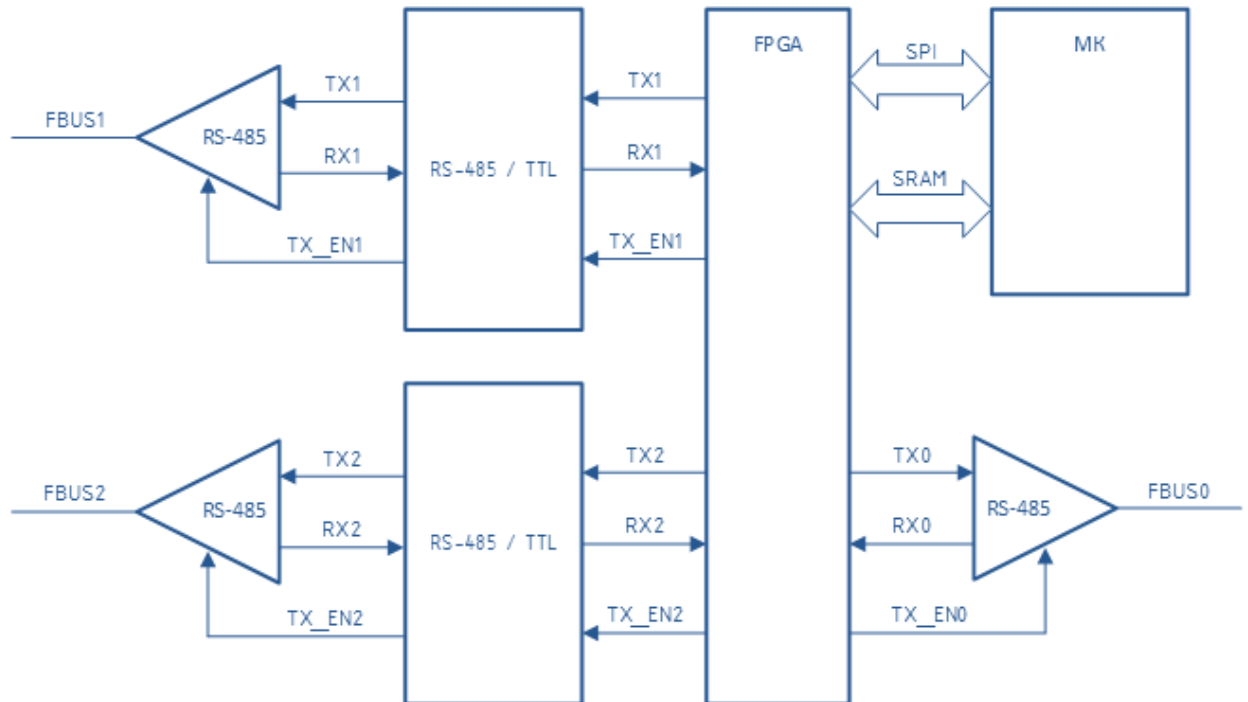


Рисунок 165 – Структурная схема модуля OM897

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИМЕС.421459.167РЭ

Лист

247

Обозначения сигналов и блоков:

FBUS0 – исходящий порт FBUS;

FBUS1 – входящий порт FBUS1;

FBUS2 – входящий порт FBUS2;

RS-485/TTL – узлы преобразователей уровней RS-485 – TTL;

FPGA – программируемая логическая интегральная микросхема;

МК – микроконтроллер.

В состав модуля OM897 входит неизолированный преобразователь напряжения постоянного тока, подаваемого на порт цифрового питания "24V", который формирует все необходимые для работы номиналы напряжения питания, включая 5 В цифрового питания периферийных модулей Fastwel I/O-2R или Fastwel I/O-2, подключаемых к тыльному соединителю порта мастера шины FBUS.

Назначение контактов фронтального соединителя модуля приведено в таблице 51.

Таблица 51 – Назначение контактов фронтального соединителя модуля OM897

Контакт	Обозначение	Назначение
+	+24 В	Цепь + 24 В от источника питания
-	0 В	Цепь 0 В от источника питания

Описание назначения светодиодных индикаторов модуля OM897 приведено в таблице 52.

Таблица 52 – Назначение светодиодных индикаторов OM897

Индикатор	Цвет, длительность	Назначение
"24V"	Зеленый, непрерывно	Подано напряжение от 18 до 30 В на клеммы "24V"
	Красный, непрерывно	Напряжение на клеммах "24V" менее 10,5 В
	Выключен	Питание КП выключено
"5V"	Зеленый, непрерывно	Напряжение цифрового питания 5 В на контактах шины FBUS в допустимых пределах
	Выключен	Напряжение цифрового питания на контактах шины FBUS менее 4,8 В
"CPU1"	Зеленый	Входящий порт FBUS1 является основным, подключен к исходящему порту FBUS (межмодульной шине FBUS) и по шине происходит обмен данными
	Желтый	Входящий порт FBUS1 в состоянии резерва и по шине происходит обмен данными
	Красный	При обмене данными через входящий порт FBUS1 обнаружена ошибка
	Выключен	Питание не включено или отсутствует обмен данными через порт FBUS1
"CPU2"	Зеленый	Входящий порт FBUS2 является основным, подключен к исходящему порту FBUS (межмодульной шине FBUS) и по шине происходит обмен данными
	Желтый	Входящий порт FBUS2 в состоянии резерва и по шине происходит обмен данными
	Красный	При обмене данными через входящий порт FBUS2 обнаружена ошибка
	Выключен	Питание не включено или отсутствует обмен данными через порт FBUS2 в течение 1-2 с
"FBUS"	Зеленый	По межмодульной шине FBUS происходит обмен данными
	Выключен	Обмен данными по межмодульной шине отсутствует в течение 1-2 с
"R/E"	Зеленый	Модуль исправен
	Желтый	Обновление программного обеспечения, в данный момент модуль не функционирует
	Красный	Модуль неисправен

Пример подключения модуля резервирования представлен на рисунке 166.

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИМЕС.421459.167РЭ	Лист
						248

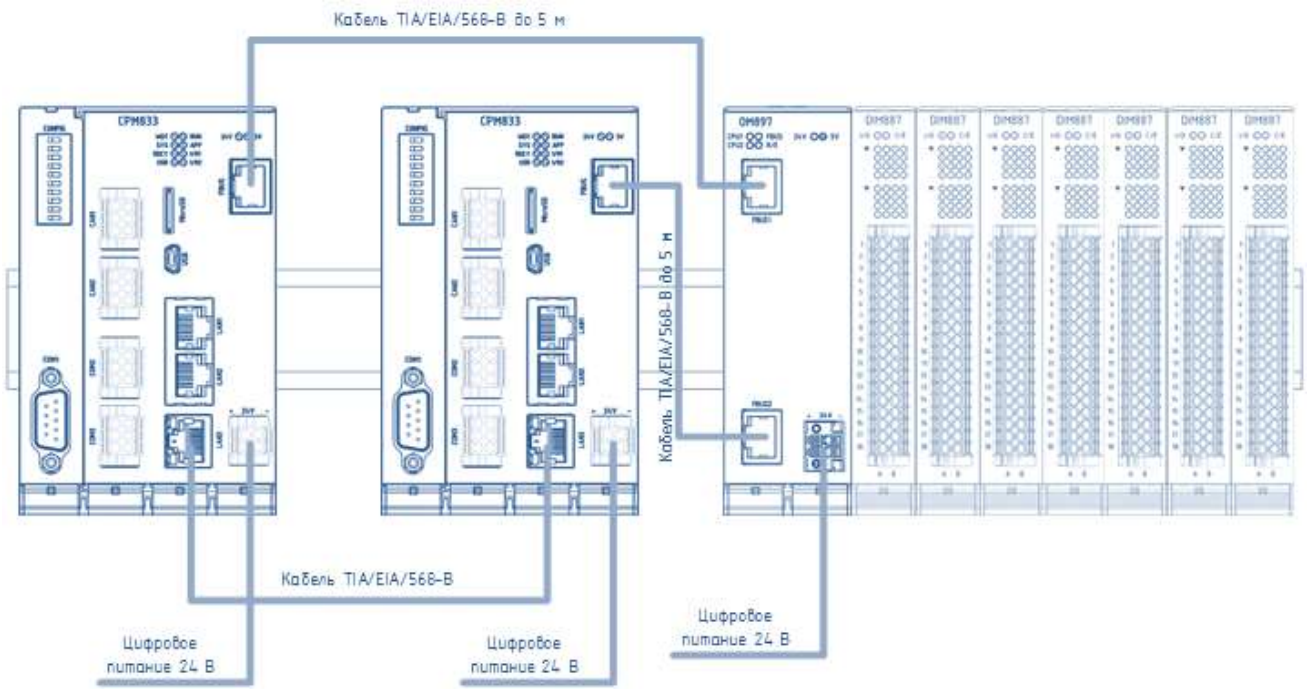


Рисунок 166 – Пример подключения модуля OM897

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ИМЕС.4.21459.167РЭ					Лист	
										249	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Fastwel I/O-2R					Копировал:	Формат А4

