ОКПД2 26.20.30.130

МОДУЛЬ ДИСКРЕТНОГО ВЫВОДА МДВыв17-32С

Руководство по эксплуатации

ТЕГР.468353.001РЭ

Литера О1

2026 год

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

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) является основным руководящим документом по эксплуатации модуля дискретного вывода МДВыв17-32С ТЕГР.468353.001 (далее по тексту – модуль) и содержит описание назначения, технических характеристик, конструкции модуля, а также указания по его правильному и безопасному использованию, хранению и транспортированию.

Модуль должен эксплуатироваться пользователями, обладающими базовыми знаниями, необходимыми для работы с техническими и программными средствами вычислительной техники.

При эксплуатации необходимо пользоваться этикеткой ТЕГР.468353.001ЭТ на модуль и эксплуатационной документацией на сопрягаемые изделия.

Гарантийные обязательства на модуль указаны в его этикетке.

Техническая поддержка осуществляется предприятием-изготовителем ПАО «ИНЭУМ им. И.С. Брука»:

- почтовый адрес: РФ, 119334, Москва, ул. Вавилова, 24;
- телефон: 8(499) 135-3321;
- факс: 8(499) 135-8949;
- электронная почта: sales@ineum.ru;
- телефон технической поддержки: 8(495) 796-9451;
- электронная почта технической поддержки: support@ineum.ru.

Это Руководство не может быть скопировано, воспроизведено, переведено или конвертировано в любую электронную или машиночитаемую форму без предварительного письменного разрешения ПАО «ИНЭУМ им. И.С. Брука».

Коды организации-разработчика «ЛЯЮИ» и «ТЕГР», которые входят в обозначение изделий согласно ГОСТ Р 2.201-2023, закреплены за ПАО «ИНЭУМ им. И.С. Брука» в установленном порядке.

К эксплуатации модуля допускается технический персонал, лица, изучившие требования эксплуатационной документации, правила техники безопасности при работе с модулем, аттестованные на знание Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей напряжением до 1000 В.

В РЭ используются условный знак восклицания в треугольнике и предупреждающее слово:

ВНИМАНИЕ 	Слово «ВНИМАНИЕ» используется, когда нужно привлечь внимание персонала к способам и приемам, которые следует точно выполнять во избежание ошибок при эксплуатации модуля или когда требуется повышенная осторожность в обращении с модулем или сопрягаемым оборудованием

Содержание

Обозначения и сокращения 5
1 Описание и работа 6
1.1 Назначение модуля 6
1.2 Технические характеристики 7
1.3 Состав модуля 8
1.4 Устройство и работа 8
1.5 Маркировка и пломбирование 17
1.6 Упаковка 17
2 Использование по назначению 18
2.1 Эксплуатационные ограничения 18
2.2 Подготовка изделия к использованию 18
2.3 Работа с модулем в прикладном программном обеспечении (ППО) ELPLC-LOGIC 28
2.4 Проверка работоспособности и конфигурирование модуля с использованием тестового ПО 36
3 Техническое обслуживание 46
3.1 Техническое обслуживание изделия 46
4 Текущий ремонт 47
5 Хранение 48
6 Транспортирование 49
7 Утилизация 50
Ссылочные нормативные документы 51
Ссылочные документы 52

Листов 53

Обозначения и сокращения

В настоящем руководстве по эксплуатации применяют следующие обозначения и сокращения:

КВ	–	канал вывода сигнала управления объектом
КО	–	канал обмена информацией (командами управления, данными и т.п.) в функциональном контуре ПЛК
МК	–	микроконтроллер
ОП	–	объединительная панель
ОТК	–	отдел технического контроля
ПК	–	персональный компьютер
ПЛК	–	программируемый логический контроллер
ПО	–	программное обеспечение
РЭ	–	руководство по эксплуатации
УСО	–	устройство связи с объектом
ЭТ	–	этикетка на модуль

1 Описание и работа

1.1 Назначение модуля

1.1.1 Модуль выполняет функцию устройства связи с объектом (УСО) и предназначен для работы в составе автоматизированных систем контроля и управления. Модуль эксплуатируется в составе контроллера промышленного программируемого ПЛК-Эльбрус (далее по тексту – ПЛК).

1.1.2 Модуль предназначен для получения из ПЛК цифрового кода, преобразования его в дискретные сигналы управления для последующей передачи по каналам вывода (КВ) для последующей коммутации управляющих сигналов на объекте контроля (управления).

1.1.3 Модуль обеспечивает непрерывный необслуживаемый режим работы в условиях естественной вентиляции.

1.1.4 Условия эксплуатации модуль:

– рабочая температура окружающей среды от минус 40 ºС до плюс 50 ºС;

– относительная влажность воздуха – до 80 % при температуре плюс 35 ºС без конденсации;

– атмосферное давление от 80 до 110 кПа (от 600 до 825 мм рт. ст.);

– синусоидальная вибрация – от 5 до 500 Гц, амплитуда виброускорения 1 g.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Основные технические характеристики модуля приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Основные технические характеристики модуля

Наименование параметра	Значение параметра	Примечание
Системный интерфейс	ELPLC-BUS	
Количество КВ (дискретные интеллектуальные четырёхканальные ключи с функцией диагностики)	32	
Количество дискретных интеллектуальных ключей	8	
Значение коммутируемого напряжения, В, не более	50	
Максимальный ток нагрузки, А	до 4	
Время включения КВ, мкс, не более	20	
Время выключения КВ, мкс, не более	20	
Напряжение гальванической изоляции между выходными каналами и корпусом, В, не менее	2000 в течение 1 мин	
Наличие встроенной самодиагностики	Да	
Потребляемая мощность, Вт, не более	10	
Напряжение питания постоянного тока, В	12,0 ± 0,6	
Время готовности к работе, с, не более	10	
Габаритные размеры (В×Г×Ш), мм (с допуском ± 2 мм)	189,0×141,0×24,8	
Масса, кг, не более	0,2	
Примечание – К выходным разъемам МДВыв17-32С возможно подключение модуля кроссового релейного МКР17 ЛЯЮИ.469546.108. Для этого требуется питание обмоток реле МКР17 номинальным рабочим напряжением 24 В постоянного тока. МКР17 допускает управление объектом с параметрами коммутируемого тока до 10 А и 30 В постоянного тока или 250 В переменного тока. Время срабатывания обмоток реле МКР17 составляет 10 мс, время отпускания – 5 мс		

1.3 Состав модуля

1.3.1 Модуль состоит из печатной платы с радиоэлементами и разъемами, которая крепится к лицевой панели из алюминия. Комплектность поставки модуля указана в его этикетке.

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Внешний вид модуля показан на рисунке 1.1.



Рисунок 1.1 − Внешний вид модуля

1.4.2 Модуль имеет 32 канала, которые содержат управляющие элементы «нижний ключ», позволяющие диагностировать состояние нагрузки и линии связи с ней: обрыв, замыкание на питание, перегрузка, перегрев, замыкание на «землю».

1.4.3 Структурная схема модуля приведена на рисунке 1.2.

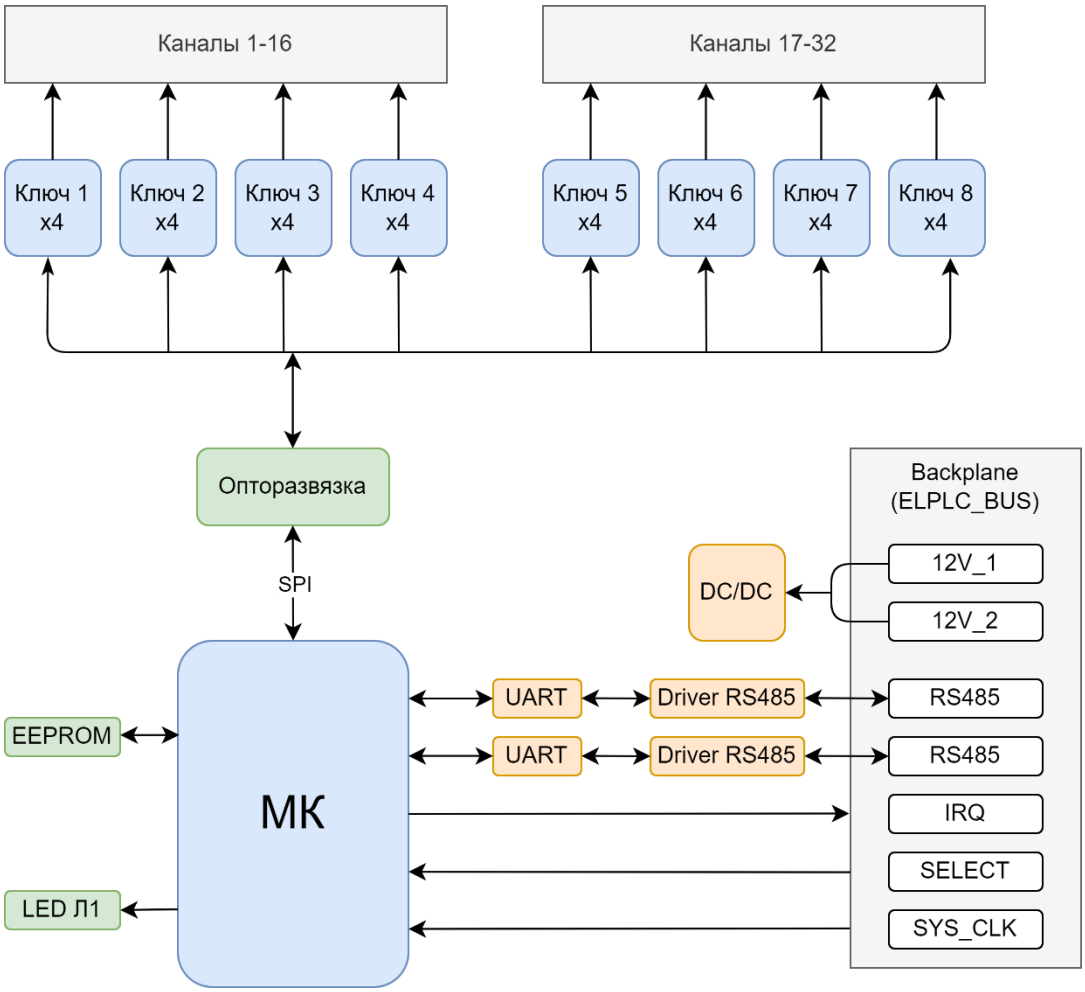

Рисунок 1.2 – Структурная схема модуля

МДВыв17-32С состоит из следующих узлов:

– драйвер цифровых последовательных данных RS485 (приёмопередатчик интерфейса RS-485);

– DC/DC – источник вторичного питания;

– UART – универсальный асинхронный приёмопередатчик;

– микроконтроллер (МК);

– энергонезависимая память EEPROM;

– индикатор Л1;

– четырехканальные интеллектуальные «нижние ключи»;

– групповая гальваническая изоляция.

1.4.4 Микроконтроллер предназначен для:

– формирования команд управления ключами;

– обмена информацией с центральным процессором по шине ПЛК;

– диагностики работоспособности и состояния выходов ключей;

– формирования сигналов индикации.

1.4.5 Программное обеспечение (ПО) модуля размещается во встроенной Flash-памяти микроконтроллера.

Программное обеспечение отвечает за обмен информацией по шине ПЛК ELPLC-BUS с процессорными модулями в составе ПЛК. С точки зрения прикладного программного обеспечения, исполняемого на процессорном модуле, модуль имеет адресное пространство, доступ к которому обеспечивается через службу шины или библиотеку доступа к шине ELPLC-BUS.

1.4.6 Обмен данными по шине ELPLC-BUS ведётся, в соответствии со спецификацией интерфейса, на основе чтения и записи регистров памяти устройств. Каждый модуль имеет общую часть адресного пространства, единую для всех модулей на интерфейсе, а также специфическую часть, описывающую регистры конкретного устройства.

Адресное пространство модуля представлено в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Адресное пространство модуля

Адрес	Наименование	Длина (байт)	Чт./ Зап.	Описание
0x0000	VENDOR_ID	2	R	Идентификатор производителя. Для ИНЭУМ всегда: 0x0000
0x0002	DEVICE_ID	2	R	Идентификатор устройства
0x0004	COMMAND	2	R	Для отладки код команды
0x0006	COMMAND_STATUS	2	R	Статус команды (для отладки)
0x0008	REVISION_ID	1	R	Версия устройства
0x0009	FIRMWARE_VER	2	R	Версия прошивки устройства
0x000B	CLASS_CODE	1	R	Класс устройства
0x000C	PROTOCOL_VER	1	R	Версия поддерживаемого протокола
0x000D	MAX_BAUD_RATE	1	R	Максимально поддерживаемая скорость передачи данных. 1 – 1 Мбит/с

Адрес	Наименование	Длина (байт)	Чт./ Зап.	Описание
				2 – 2 Мбит/с 4 – 4 Мбит/с 8 – 8 Мбит/с 12 – 12 Мбит/с 16 – 16 Мбит/с
0x000E	CURR_BAUDRATE_1	1	R	Текущая скорость обмена по интерфейсу (в соответствии с таблицей для MAX_BAUD_RATE) по каналу 1 0 – ошибки при инициализации UART
0x000F	CURR_BAUDRATE_2	1	R	Текущая скорость обмена по интерфейсу (в соответствии с таблицей для MAX_BAUD_RATE) по каналу 2 0 – ошибки при инициализации UART
0x0010	UPTIME_SEC	4	R	Время работы после запуска в секундах
0x0014	BOOTS_COUNT	4	R	Счетчик запусков
0x0018	DEVICE_STATUS	4	R	Текущий статус устройства
0x001C	INT_STATUS	4	R	Статус прерываний
Статистика соединения по КО 1				
0x0020	INTS	4	R	Количество прерываний по приему
0x0024	PACKETS_RECEIVE	4	R	Принято корректных пакетов
0x0028	PACKETS_SENT	4	R	Отправлено пакетов
0x002C	FOREIGN_ADDRESS	4	R	Принято чужих пакетов
0x0030	CRC_ERRORS	4	R	Число ошибок контрольной суммы
0x0034	FRAME_ERRORS	4	R	Число ошибок кадра UART
0x0038	SPI_IRQ	4	R	Число прерываний SPI. (При адекватной работе DMA прерываний быть не должно)
0x003C	DMA_ERRORS	4	R	Число ошибок DMA
0x0040	PROTOCOL_ERRORS	4	R	Число ошибок протокола (формата пакета)
0x0044	ST	4	R	Прочие ошибки
Статистика соединения по КО 2				
0x0048	INTS	4	R	Количество прерываний по приему
0x004C	PACKETS_RECEIVE	4	R	Принято корректных пакетов
0x0050	PACKETS_SENT	4	R	Отправлено пакетов
0x0054	FOREIGN_ADDRESS	4	R	Принято чужих пакетов
0x0058	CRC_ERRORS	4	R	Число ошибок контрольной суммы
0x005C	FRAME_ERRORS	4	R	Число ошибок кадра UART
0x0060	SPI_IRQ	4	R	Число прерываний SPI. (При адекватной работе DMA прерываний быть не должно)
0x0064	DMA_ERRORS	4	R	Число ошибок DMA
0x0068	PROTOCOL_ERRORS	4	R	Число ошибок протокола (формата пакета)

Адрес	Наименование	Длина (байт)	Чт./ Зап.	Описание
0x006C	ST	4	R	Прочие ошибки
Зарезервировано				
0x0070		16	R/W	Зарезервировано
Адресное пространство, специфичное для модуля МДВЫВ-17				
Команды контроллера дискретного вывода				
0x0080	DATA_OUT	4	W	Команда вывода на каждый ключ 0x0080 – байт управления каналами седьмого и восьмого ключа … 0x0083 – байт управления каналами первого и второго ключа b7 - 1(0) Ключ 2: Канал 4 замкнуть (разомкнуть) b6 - 1(0) Ключ 2: Канал 3 замкнуть (разомкнуть) b5 - 1(0) Ключ 2: Канал 2 замкнуть (разомкнуть) b4 - 1(0) Ключ 2: Канал 1 замкнуть (разомкнуть) b3 - 1(0) Ключ 1: Канал 4 замкнуть (разомкнуть) b2 - 1(0) Ключ 1: Канал 3 замкнуть (разомкнуть) b1 - 1(0) Ключ 1: Канал 2 замкнуть (разомкнуть) b0 - 1(0) Ключ 1: Канал 1 замкнуть (разомкнуть)
Регистры статуса модуля				
0x0084	KEY_STATUS	16	R	0x0084 – статус первого ключа ... 0x0093 – статус восьмого ключа Канал 4: b15 – Неизвестная ошибка b14 – 1(0) (Нет) Перегрев b13 – 1(0) (Нет) Тайм-аут по перегрузке по току b12 – 1(0) (Не) Замкнут на землю\батарею Канал 3: b11 – Неизвестная ошибка b10 – 1(0) (Нет) Перегрев b9 – 1(0) (Нет) Тайм-аут по перегрузке по току b8 – 1(0) (Не) Замкнут на землю\батарею Канал 2: b7 – Неизвестная ошибка b6 – 1(0) (Нет) Перегрев

Адрес	Наименование	Длина (байт)	Чт./ Зап.	Описание
				b5 – 1(0) (Нет) Тайм-аут по перегрузке по току b4 – 1(0) (Не) Замкнут на землю\батарею Канал 1: b3 – Неизвестная ошибка b2 – 1(0) (Нет) Перегрев b1 – 1(0) (Нет) Тайм-аут по перегрузке по току b0 – 1(0) (Не) Замкнут на землю\батарею
0x0094	FAULT	1	R	младший бит отвечает за первый ключ 1 – ошибка есть 0 – ошибки нет
0x0095	LAST_TRIES_NUM	1	R	Количество попыток для восстановления обмена с ключами при последних ошибках обмена Предельное количество – 5
0x0096	COMM_ERR_NUM	1	R	Количество инцидентов, при которых фиксировались ошибки обмена с ключами, но связь восстановилась менее, чем за 5 попыток
0x0097	reserved	9		Зарезервированное адресное пространство
Регистры конфигурации модуля				
0x00A0	KEY_CFG	8	W	0x00A0 – конфигурация первого ключа … 0x00A7 – конфигурация восьмого ключа b7..b6 – Время диагностики канала в выключенном состоянии (DIAG_FILT_CFG) 3_D – 2000 мкс 2_D – 1000 мкс 1_D – 500 мкс 0_D – 200 мкс (по умолчанию) b5..b4 – Задержка отключения канала при перегрузке по току во включенном состоянии (OC_FILT_CFG) 3_D – 30 мс 2_D – 5 мс 1_D – 1 мс 0_D – 60 мкс (по умолчанию) b3..b2 – Максимальная рабочая сила тока на каналах (OC_TH)

Адрес	Наименование	Длина (байт)	Чт./ Зап.	Описание
				3_D – 4000 мА 2_D – 3000 мА 1_D – 2000 мА 0_D – 1000 мА (по умолчанию) b1..b0 – Сторожевой таймер (CWD_TIME) 3_D – 75 мс 2_D – 50 мс 1_D – 25 мс (по умолчанию) 0_D – отключен (запрещен) Сторожевой таймер всегда установлен в максимальное значение и недоступен для записи
0x00A8	CH_ENABLE	4	W	0x00A8 – активация каналов 32-24 … 0x00AB – активация каналов 8-1 Байт 0x00AB: b7 – 1(0) активация (деактивация) канала 8 … b0 – 1(0) активация (деактивация) канала 1 По умолчанию все биты равны 1
0x00AC	reserved	4		Зарезервированное адресное пространство
Регистр контроля				
0x00B0	CONF_CRC	4	R	Контрольная сумма по конфигурационным данным. Формируется для экспресс-контроля идентичности настроек. Алгоритм: CRC32.
Управляющие регистры				
0x00B4	CTRL_CONF	4	W	Регистр управления конфигурацией. b0 – Применить и запустить. b8 – Сохранить настройки в EEPROM перед запуском Регистр доступен только для индивидуальной записи. Команда исполняется в асинхронном режиме. Фактическое время

Адрес	Наименование	Длина (байт)	Чт./ Зап.	Описание
				исполнения может быть отсрочено до 2 с.
0x00B8	CTRL_DEFAULT	1	W	При записи 1 в этот регистр будет загружена конфигурация по умолчанию. Для ее применения необходимо выполнить запись в CTRL_CONF. Регистр доступен только для индивидуальной записи. Команда исполняется в асинхронном режиме. Фактическое время исполнения может быть отсрочено до 2 с.
0x00B9	CTRL_RESET	1	W	При записи 1 в этот регистр будет выполнена перезагрузка модуля. Регистр доступен только для индивидуальной записи. Команда исполняется в асинхронном режиме. Фактическое время исполнения может быть отсрочено до 1 с.

Примечания

1 При инициализации модуля для ключей устанавливается сторожевой таймер в 75мс. При задержке запроса ключу или некорректном запросе на протяжении 75мс, у ключа срабатывает сторожевой таймер и отключается возможность управления каналами. Проверка срабатывания сторожевого таймера происходит на каждом рабочем цикле модуля. Предполагается, что единственный случай, когда сторожевой таймер может сработать – ошибки обмена по SPI (может быть после выхода из строя оптрона).

2 При обнаружении 5 ошибок обмена по SPI подряд модуль выставляет аварийные статусы ключам и взводит третий бит регистра DEVICE_STATUS. После этого обновления статусов каналов, как и управления, каналами больше не осуществляется. Количество последних попыток восстановления связи и количество сбоев с восстановлением можно узнать из регистров LAST_TRIES_NUM и COMM_ERR_NUM соответственно.

Адрес	Наименование	Длина (байт)	Чт./ Зап.	Описание
3 При работе модуля ключи могут фиксировать различные ошибки при замкнутом и разомкнутом состояниях. Например, при перегрузке по току. Если устранить причину этой ошибки, то канал не выйдет из защиты, а статус не пропадёт. Для того, чтобы сбросить ошибку необходимо выключить канал через регистр DATA_OUT.				

1.4.7 Конструкция модуля унифицирована и состоит из печатной платы и лицевой панели. Для фиксации модуля в монтажном каркасе в лицевой панели модуля установлены невыпадающие винты.

На лицевой панели модуля расположены разъёмы XS1 и XS2 для подсоединения выходных цепей (см. рисунок 1.1), а также индикатор «Л1» режимов работы и состояния модуля. Разъёмы для подсоединения выходных цепей типа DS1037-01-37FNAKSI74 в количестве двух штук, ответная часть – DCS-037.

На задней части модуля расположен разъем для подключения к объединительной панели в каркасе.

Разъёмы XS1 и XS2 (вид со стороны лицевой панели) представлены на рисунке 1.3.

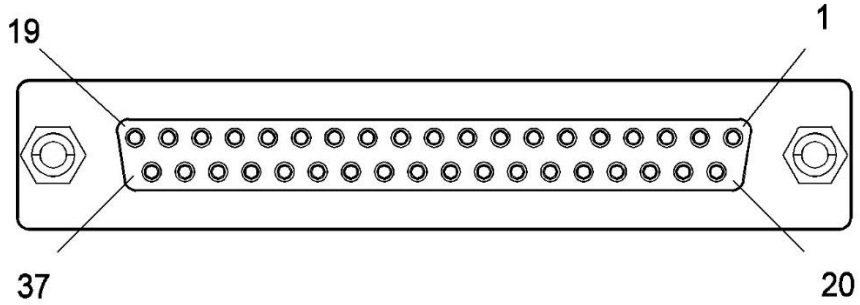

Рисунок 1.3 − Выходной разъем модуля (вид со стороны подключения)

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 Модуль упакован в картонную коробку, на крышке которой нанесена следующая информация:

– наименование предприятия-изготовителя;

– наименование и обозначение (децимальный номер) модуля;

– заводской номер.

Маркировка упаковки отвечает требованиям ГОСТ 14192-96.

1.5.2 Коробка опечатывается двумя бумажными пломбами, которые защищены прозрачной липкой лентой.

Пломба имеет размер 14×60 мм и содержит:

– оттиск печати ОТК;

– подпись представителя ОТК и дату упаковывания.

1.5.3 Плата модуля имеет маркировку.

На плате модуля нанесена следующая информация:

– наименование и обозначение (децимальный номер) модуля;

– заводской номер модуля в формате XXX-XXXX.

1.6 Упаковка

1.6.1 Упаковка состоит из индивидуального антистатического пакета и картонной коробки с вкладышем-ложементом. Антистатический пакет с модулем, силикагелем, эксплуатационной документацией и упаковочным листом размещают в коробке, имеющей маркировку согласно подразделу 1.5.

Перед вскрытием коробки с модулем необходимо убедиться в целостности пломб.

2 Использование по назначению

Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Изделие эксплуатируется в следующих условиях:

– рабочая температура окружающей среды от минус 40 ºС до плюс 50 ºС;

– относительная влажность воздуха до 80 % при температуре плюс 35 ºС без конденсации;

– атмосферное давление от 80 до 110 кПа (от 600 до 825 мм рт. ст.);

– синусоидальная вибрация – от 5 до 500 Гц, амплитуда виброускорения 1 g.

2.2 Подготовка изделия к использованию

2.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия

К эксплуатации модуля допускается технический персонал, лица, изучившие требования эксплуатационной документации, правила техники безопасности при работе с модулем, аттестованные на знание Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей напряжением до 1000 В.

Перед началом эксплуатации обслуживающий персонал должен ознакомиться с особенностями работы на объекте и выполнить все требования по технике безопасности, предусмотренные инструкциями, действующими на данном объекте.

Эксплуатация модуля должна производиться в соответствии с Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей.

Для обеспечения безопасной работы при эксплуатации модуля обслуживающий персонал обязан:

– надёжно заземлить модуль, сопротивление цепи заземления не должно превышать 0,1 Ом;

– не производить подключение и отключение сетевых кабелей, а также не проводить ремонтно-восстановительные работы при включённом электропитании.

Модуль не предназначен для использования во взрывоопасной зоне.

Модуль поддерживает «горячую замену». Модуль необходимо вставлять в монтажный каркас ровно, без перекосов, одним быстрым, плавным движением без приложения значительных усилий.

ВНИМАНИЕ



Запрещается:

– размещение упакованных модулей вблизи источника тепла;

– эксплуатация ПЛК с модулем без подключенного защитного заземления;

– эксплуатация модулей со снятыми или имеющими повреждения корпусными деталями;

– эксплуатация модулей в помещениях с химически агрессивной средой.

Все работы в процессе эксплуатации необходимо проводить с применением мер защиты от статического электричества, не допуская ударов и приложения больших усилий при стыковке разъемов.

Электростатические разряды могут достигать больших напряжений и привести к повреждению внутренних микросхем или самого модуля.

При эксплуатации модуля, техническом обслуживании или текущем ремонте сопрягаемого оборудования должны использоваться средства защиты от статического электричества (коврики из диэлектрического материала, инструмент с диэлектрическими ручками, антистатические браслеты) и электрозащитные средства.

ВНИМАНИЕ



Модуль чувствителен к электростатическому разряду, который может вызвать внутренние повреждения и повлиять на нормальную работу. Следуйте этим правилам при работе с таким оборудованием:

– **дотроньтесь до заземленного предмета для снятия статического заряда;**

– **наденьте проверенный заземляющий антистатический браслет на запястье;**

– **не дотрагивайтесь до контактов или штырьков на плате;**

– **не дотрагивайтесь до элементов схемы внутри оборудования;**

– **если возможно, используйте антистатическое рабочее место;**

– **храните неиспользуемое оборудование в соответствующей антистатической упаковке.**

2.2.2 Объем и последовательность внешнего осмотра изделия

Внешний осмотр проводится на предмет соответствия комплектации, отсутствия повреждений, коррозии и правильности установки и подключения модуля в монтажный каркас в соответствии с необходимой конфигурацией.

Распаковку модуля, находившегося при температуре ниже 0 °С, необходимо производить в отапливаемом помещении, предварительно выдержав его в нераспакованном виде в нормальных климатических условиях в течение 24 ч.

При распаковке модуля необходимо соблюдать все меры предосторожности, обеспечивающие его сохранность, а также товарный вид потребительской тары предприятия-изготовителя.

При распаковке модуля выполнить следующие действия:

– произвести внешний осмотр коробки, упаковка не должна иметь повреждений;

– в случае обнаружения повреждений должен быть составлен акт о состоянии упаковки модуля;

– проверить целостность и наличие пломб. В случае отсутствия или нарушения целостности пломб составить акт;

– снять пломбы с транспортной тары, вскрыть коробку и проверить соответствие содержимого листу упаковки;

– вскрыть упаковку, где помещается комплект эксплуатационных документов, извлечь этикетку;

– вскрыть антистатический пакет с модулем путем среза сварного шва, тем самым обеспечив использование пакета для повторной герметизации.

Проверить комплектность модуля на соответствие указанной в этикетке ТЕГР.468353.001ЭТ.

Осмотреть модуль на предмет:

– отсутствия механических повреждений;

– соответствия номера на плате модуля с номером, указанным в этикетке.

Упаковочную тару и средства, поступившие вместе с модулем, сохранить на случай последующего транспортирования.

2.2.3 Порядок подготовки изделия к использованию

2.2.3.1 Порядок установки:

– установите модуль в монтажный каркас ПЛК;

– закрепите модуль в каркасе винтами на лицевой панели;

– подключите сопрягаемую аппаратуру к выходным разъемам XS1 и XS2 модуля.

2.2.3.2 Подключение шестнадцати выходных сигналов (от одного из разъемов модуля) к объектам управления может быть выполнено при помощи:

– модуля кроссового дискретного вывода МКДВыв17 ЛЯЮИ.469546.105 и кабеля кроссового 37П-37П ТЕГР.685611.001;

– модуля кроссового релейного МКР17 ЛЯЮИ.469546.108 и кабеля кроссового 37П-37П ТЕГР.685611.001.

Примечания

1 Модули МКДВыв17 ЛЯЮИ.469546.105 и МКР17 ЛЯЮИ.469546.108, а также кабель кроссовый 37П-37П ТЕГР.685611.001 поставляются по отдельному заказу.

2 Использование модуля кроссового релейного МКР17 ЛЯЮИ.469546.108 требует питания обмоток его реле номинальным рабочим напряжением 24 В постоянного тока. МКР17 допускает управление объектом с параметрами коммутируемого тока до 10 А и 30 В постоянного тока или 250 В переменного тока. Время срабатывания обмотки реле составляет10 мс, время отпускания – 5 мс.

Схема подключения коммутируемых цепей объектов управления к модулю представлена на рисунке 2.1.



Рисунок 2.1 – Схема подключения коммутируемых цепей нагрузки к модулю

Допустимое сечение провода для подключения к клеммным колодкам кроссового модуля: от 0,8 до 2,5 мм^2.

Винты для фиксации кабеля поставляются в комплекте с кроссовым модулем и кабелем. Стандартная длина кабеля 1 м. Длина кабеля может быть изменена по согласованию.

Соответствие контактов на разъёмах XS1 и XS2 модуля и выходных сигналов представлено на рисунке 2.2.

На рисунке 2.3 представлен габаритный чертеж модуля кроссового дискретного вывода МКДВыв17.

На рисунке 2.4 представлен габаритный чертеж модуля кроссового релейного МКР17.

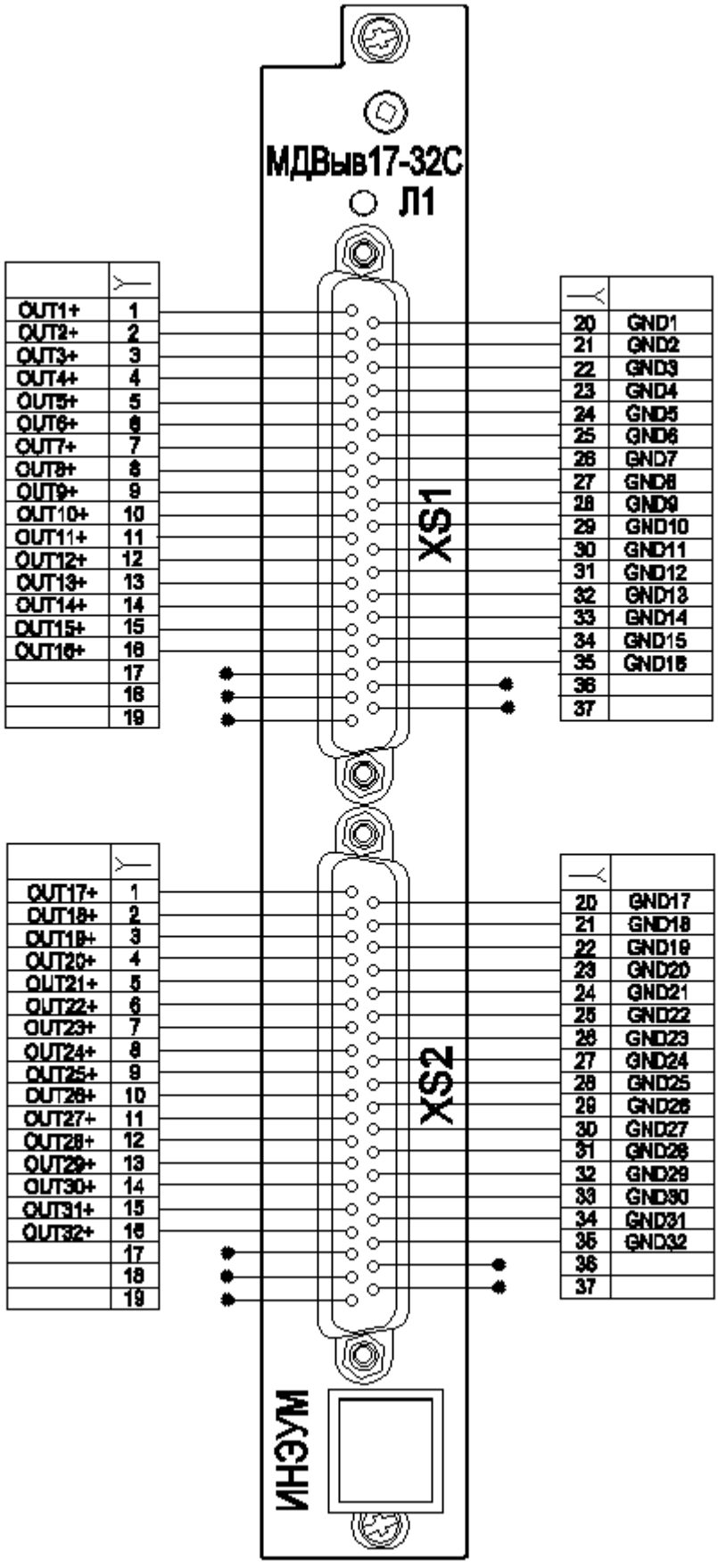

Рисунок 2.2 - Соответствие контактов на разъёмах XS1 и XS2 модуля и выходных сигналов

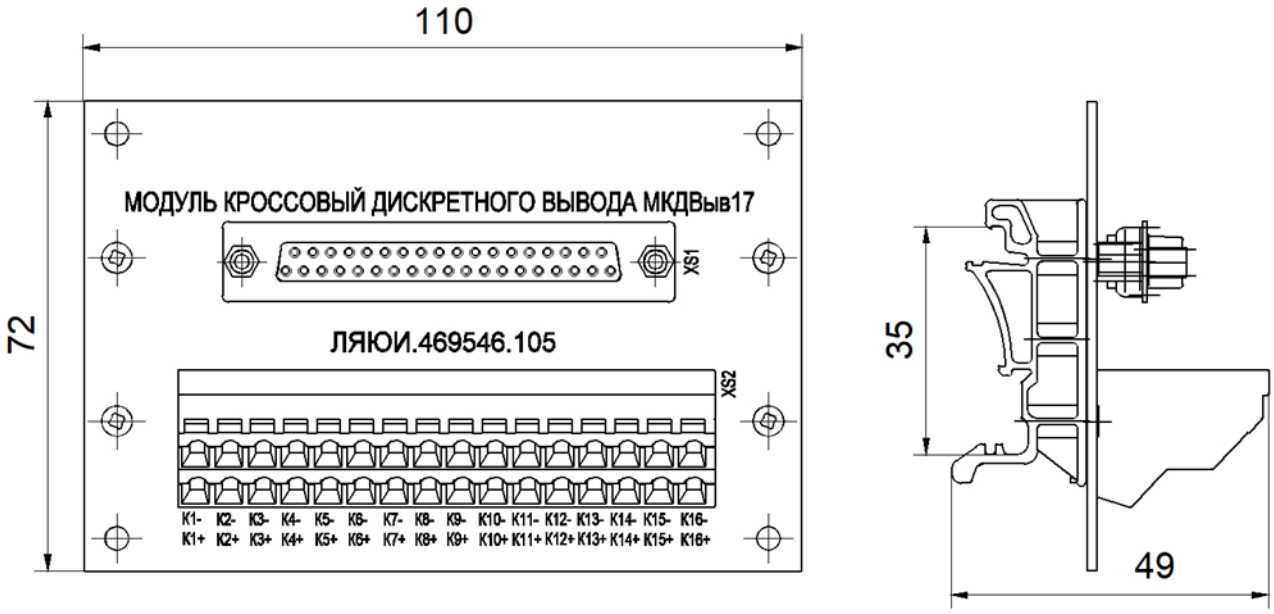

Рисунок 2.3 – Габаритный чертёж МКДВыв17

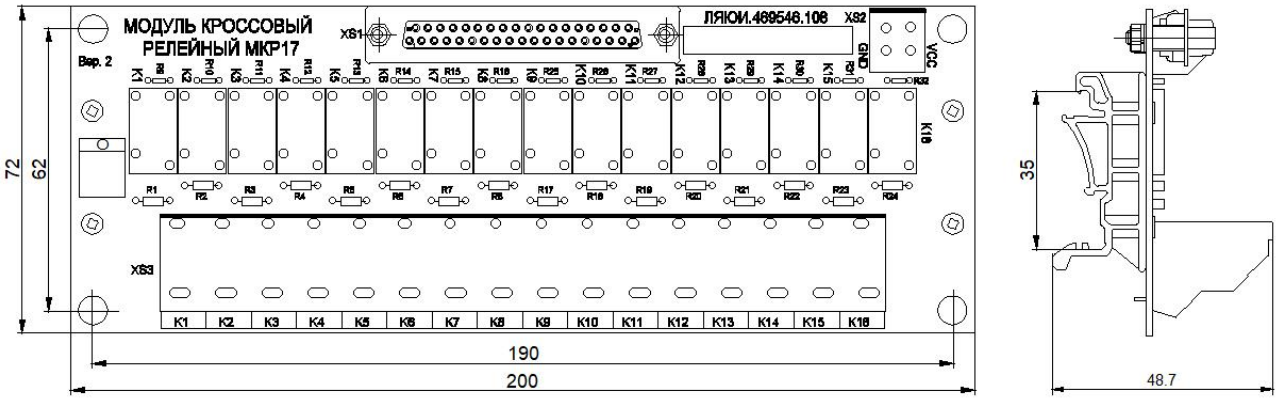

Рисунок 2.4 – Габаритный чертёж МКР17

2.2.3.3 Соответствие контактов модуля кроссового дискретного вывода МКДВыв17 и сигналов на выходных разъемах модуля представлено в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Соответствие обозначений контактов МКДВыв17 выходным сигналам на разъемах модуля

Контакт МКДВыв17	**Сигнал на выходном разъёме модуля**		**Контакт МКДВыв17**
	XS1	**XS2**	
К1+	OUT1+	OUT17+	К1+
К2+	OUT2+	OUT18+	К2+
К3+	OUT3+	OUT19+	К3+

Контакт МКДВыв17	Сигнал на выходном разъёме модуля		Контакт МКДВыв17
	XS1	XS2	
К4+	OUT4+	OUT20+	К4+
К5+	OUT5+	OUT21+	К5+
К6+	OUT6+	OUT22+	К6+
К7+	OUT7+	OUT23+	К7+
К8+	OUT8+	OUT24+	К8+
К9+	OUT9+	OUT25+	К9+
К10+	OUT10+	OUT26+	К10+
К11+	OUT11+	OUT27+	К11+
К12+	OUT12+	OUT28+	К12+
К13+	OUT13+	OUT29+	К13+
К14+	OUT14+	OUT30+	К14+
К15+	OUT15+	OUT31+	К15+
К16+	OUT16+	OUT32+	К16+
К1-	GND1	GND17	К1-
К2-	GND2	GND18	К2-
К3-	GND3	GND19	К3-
К4-	GND4	GND20	К4-
К5-	GND5	GND21	К5-
К6-	GND6	GND22	К6-
К7-	GND7	GND23	К7-
К8-	GND8	GND24	К8-
К9-	GND9	GND25	К9-
К10-	GND10	GND26	К10-
К11-	GND11	GND27	К11-
К12-	GND12	GND28	К12-
К13-	GND13	GND29	К13-
К14-	GND14	GND30	К14-
К15-	GND15	GND31	К15-
К16-	GND16	GND32	К16-

На рисунке 2.5 представлен подключённый к МДВыв17-32С модуль кроссовый МКДВыв17 с кабелем кроссовым.

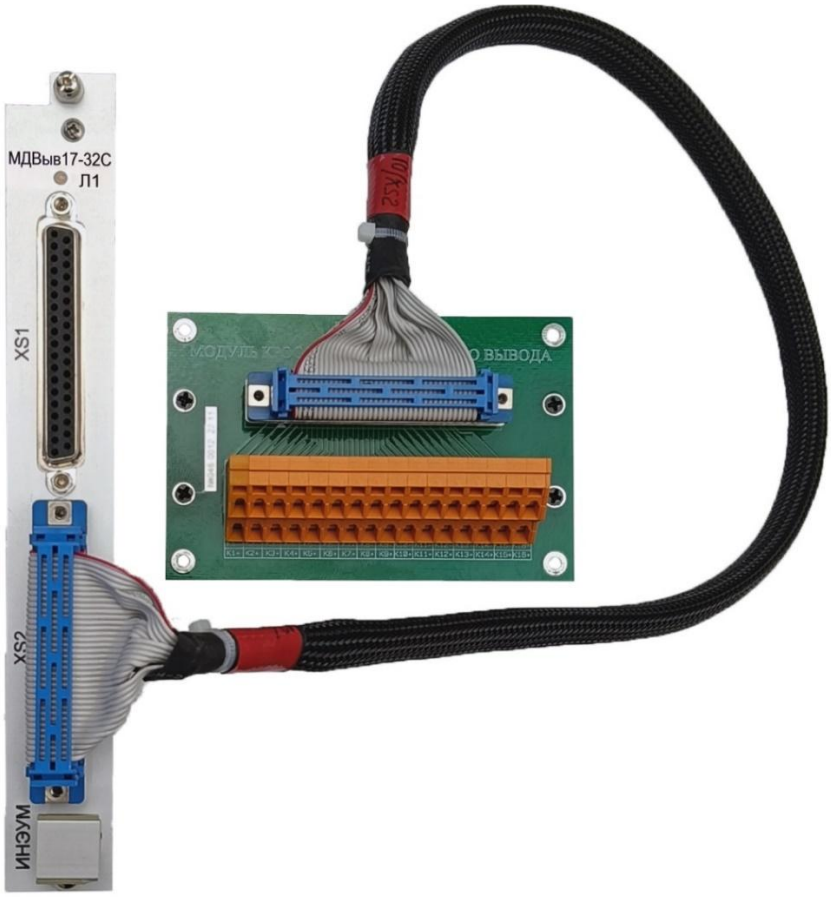

Рисунок 2.5 – Модуль МДВыв17-32С с подключённым МКДВыв17

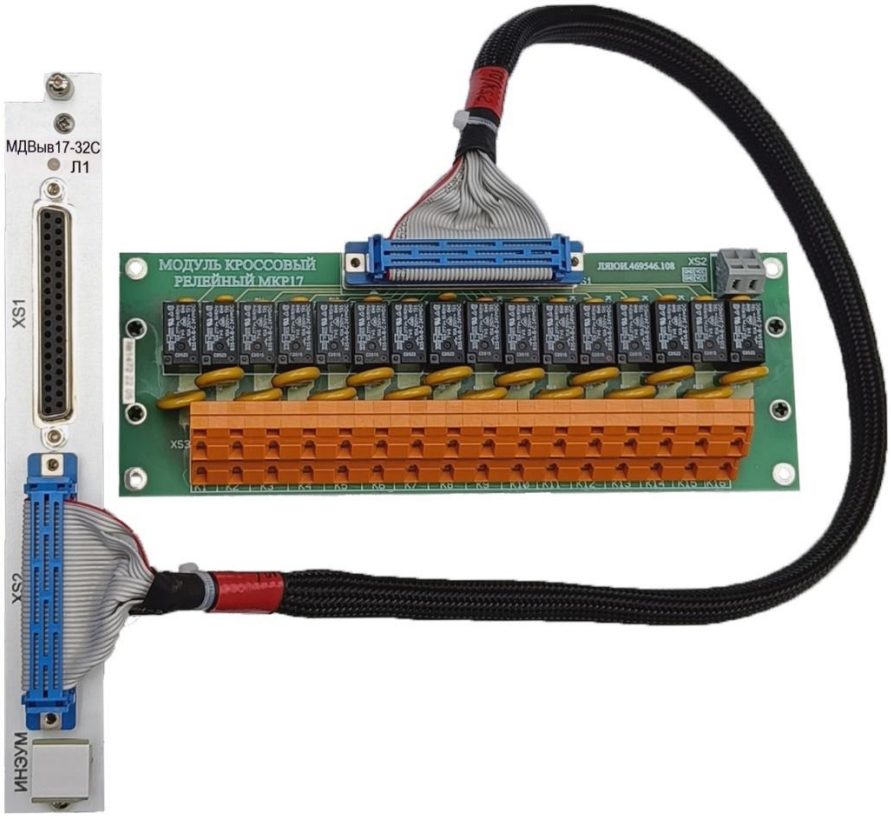

Рисунок 2.6 – Модуль МДВыв17-32С с подключённым МКР17

2.2.3.4 При использовании для подключения к объекту модуля кроссового релейного МКР17 ЛЯЮИ.469546.108 необходимо подать на него питающее напряжение 24 В (для реле 835-1A-B-C 24VDC). Контакты для подключения к модулю МКР17 соответствуют сигналам на выходных разъемах модуля, представленных в таблице 2.1.

На рисунке 2.6 представлен подключённый к МДВыв17-32С модуль кроссовый релейный МКР17 с кабелем кроссовым.

2.2.3.5 При осуществлении «горячей замены» модуля необходимо соблюдать следующий порядок действий:

– снять питающие напряжения с нагрузки и модулей кроссовых (при наличии питания);

– отключить кабели, соединённые с разъёмами на лицевой панели модуля, который необходимо заменить;

– открутить крепёжные винты модуля и вынуть его из каркаса;

– вставить новый модуль на место заменяемого и закрепить его винтами на лицевой панели;

– при индикации, свидетельствующей о исправном состоянии модуля, подключить кабели модулей кроссовых к разъемам на лицевой панели модуля (при необходимости подать питание на модули кроссовые);

– подать питание на нагрузку.

ВНИМАНИЕ



В процессе горячей замены, после вставки модуля в работающий ПЛК модуль может выдавать в систему информацию, не соответствующую действительности.

Для устранения ложных срабатываний алгоритмов контроля и управления ПЛК необходимо предусмотреть процедуру маскирования модуля, подлежащего замене.

2.2.4 Указания по включению и опробованию работы модуля

После включения электропитания работоспособность изделия определяется состоянием индикации на передней панели модуля.

Индикация модуля состоит из светодиода зеленого и красного цветов свечения.

Соответствие состояния индикации и режимов работы модуля представлено в таблице 2.2.

Таблица 2.2 − Соответствие состояния индикации и режимов работы модуля

Состояние индикации	**Режим работы модуля**
Мигает зеленый, длинная вспышка	Нормальная работа, обмен по каналам связи не ведется
Мигает зеленый, короткая вспышка	Нормальная работа, модуль используется хотя бы по одному каналу связи
Мигает красный	Аппаратная ошибка одного или двух каналов связи или иные аппаратные ошибки модуля
Горит желтый (красный + зеленый)	Модуль в состоянии инициализации
Горит красный	Модуль не загрузился или произошел сбой
Не горит	На модуле отсутствует электропитание или программа повреждена

2.3 Работа с модулем в прикладном программном обеспечении (ППО) ELPLC-LOGIC

2.3.1 При штатной работе конфигурирование модуля задаётся процессорным модулем при инициализации. Обмен данными с процессорным модулем происходит по интерфейсу ПЛК. Конфигурация модуля может быть задана в ППО ELPLC-LOGIC или с помощью тестового ПО.

Работа ППО ELPLC-LOGIC описана в руководстве программиста ЛЯЮИ.00707-01 33 01 (см. ссылочные документы).

Конфигурирование модуля обеспечивается посредством ППО ELPLC-LOGIC, путём добавления МДВыв17-32С в блоке выбора оборудования ПЛК «Hardware→Локальная корзина» или «Hardware→Удаленная корзина»).

Для добавления модуля МДВыв17-32С к проекту ELPLC-LOGIC необходимо в соответствующем подразделе раздела «Hardware» добавить

модуль в локальную или удалённую корзину, в зависимости от аппаратной конфигурации. Пример добавления модуля в дерево проекта представлен на рисунке 2.7.

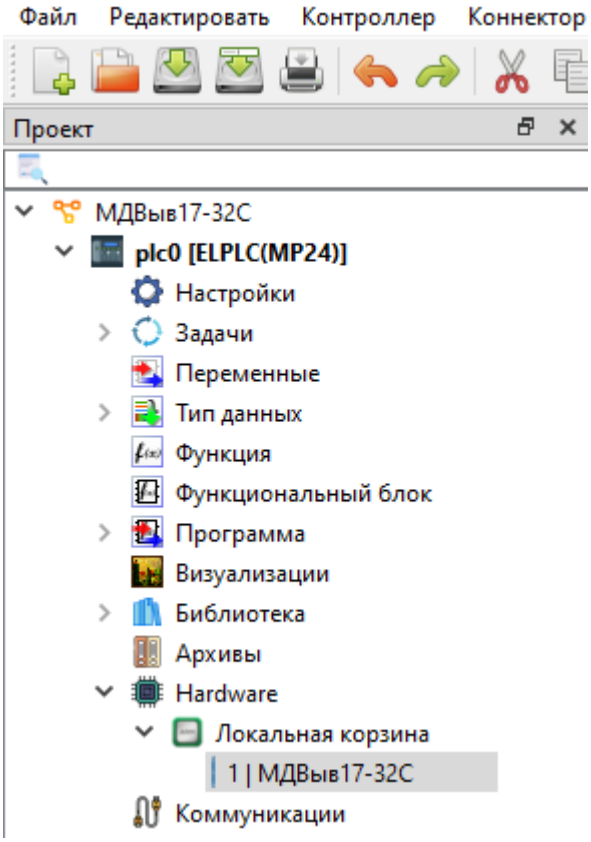

Рисунок 2.7 - Дерево проекта с модулем МДВыв17-32С

После добавления, по двойному щелчку на узле модуля (в дереве проекта) в правой части экрана, будет отображено окно настройки модуля (см. рисунок 2.8).

2.3.2 На вкладке «Общие настройки» пользователь задаёт номер слота в корзине ПЛК и производит конфигурирование режимов работы.

Общие настройки МДВыв17-32С включают следующие чекбоксы (поля для ввода программных переключателей типа флажок или галочка):

– флажок «Включить режим отладки ПЛК» активирует отладочный режим работы драйвера модуля с выводом дополнительной информации в отладочную консоль среды разработки. Консоль доступна в окне «Сервиса управления Runtime Manager» при нажатии кнопки ;

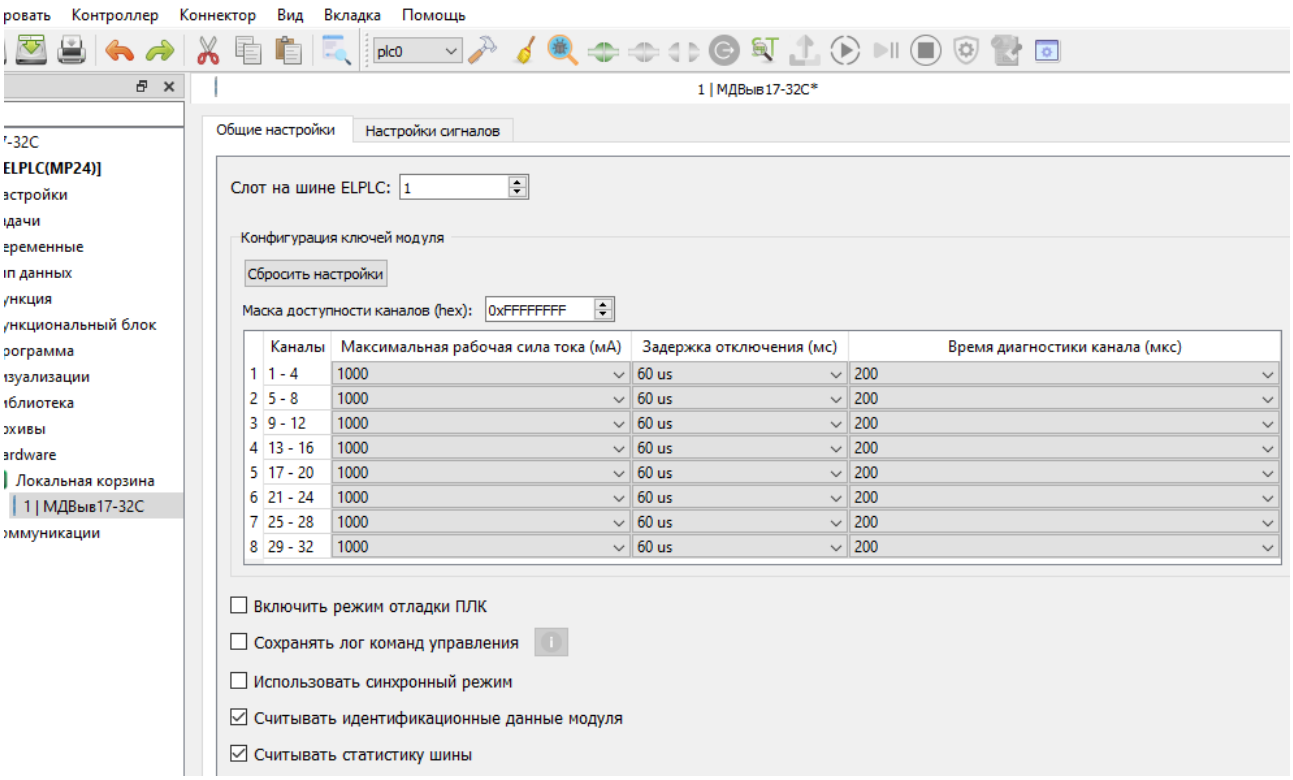

Рисунок 2.8 - Окно настройки модуля МДВыв17-32С

– флажок «Сохранять лог команд управления» (рядом расположена информационная кнопка) активирует режим отладки, позволяющий получить дополнительные диагностические сообщения в консоль ПЛК или во внутренний лог-файл, доступный в ОС ***/var/log/elplc-runtime.log***. Также есть возможность активировать функцию сохранения команд управления. В этом случае ПЛК будет вести протокол по выданным командам управления на модуль. Путь к протоколу, а также описание формата CSV файла, доступны в диалоговом окне при нажатии информационной кнопки (см. рисунок 2.9).

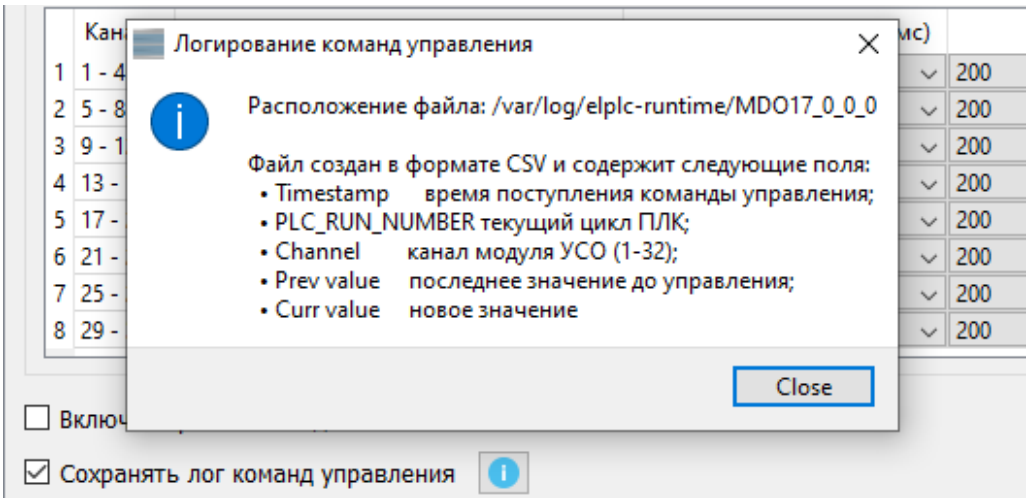

Рисунок 2.9 – Информационное окно пути к протоколу команд управления

– флажок «Использовать синхронный режим» активирует однозначно определённую последовательность обращений к модулям и вычисления. Однако, в связи со значительными временными затратами на обмен с модулями ввода-вывода, синхронный режим не позволяет создавать программы с коротким циклом исполнения. Также следует помнить, что потенциальный отказ модуля приведёт к увеличению времени обмена с ним до истечения заданного настройками тайм-аута доступа. Синхронный режим следует применять выборочно, при непосредственном взаимодействии модулей ПЛК через последовательность операций «чтение→вычисление→запись» в пользовательской программе;

– флажок «Считывать идентификационные данные модуля» добавляет в регулярный цикл обмена с модулем дополнительный запрос идентификационных данных, которые будут предоставлены в виде структуры MODULE_ID в программе. Такой запрос потребует дополнительно до 1 мс времени на каждом цикле. Структура содержит данные адресного пространства модуля с адреса 0x0 до адреса 0x1F из таблицы 1.2. Добавление такого запроса может потребоваться при разборе потенциальных отказов оборудования, т.к. структура содержит служебные данные модуля. При регулярной работе эти данные не требуются;

– флажок «Считывать статистику шины» добавляет к опросу запрос статистики обмена по обоим коммуникационным каналам модуля и предоставляет данные в виде структуры MODULE_STATISTICS. Такой запрос потребует дополнительно до 1 мс времени на каждом цикле. Структура содержит данные адресного пространства модуля с адреса 0x20 до адреса 0x68 из таблицы 1.2. Добавление такого запроса может потребоваться при разборе потенциальных отказов оборудования, т.к. структура содержит служебные данные модуля. При регулярной работа эти данные не требуются.

Если чекбоксы не выбраны (по умолчанию) – в соответствующих структурах будут записаны нули.

2.3.3 Общие настройки МДВыв17-32С в части групповой (по 4 канала) конфигурации ключей модуля включают следующие параметры (см. рисунок 2.8):

– «Максимальная рабочая сила тока (мА)» - для настройки максимального (порогового) тока (от 1000 до 4000 мА) нагрузки на каждом КВ в группе;

– «Задержка отключения (мс)» - для настройки задержки времени (от 1 до 60 мс) отключения каждого КВ в группе при превышении порогового тока нагрузки;

– «Время диагностики канала (мкс)» - для настройки времени (от 200 до 2000 мкс) диагностики КВ.

Окно «Настройки сигналов» представлено на рисунке 2.10. Каждому каналу дискретного вывода по умолчанию присваиваются автоматически сгенерированные имена, которые могут изменяться пользователем.

1 | МДВыв17-32С*

Общие настройки | Настройки сигналов

	Включено	Имя	Сторожевой таймер (мс)	Максимальная рабочая сила тока (мА)	Задержка отключения (мс)	Время диагностики канала (мкс)	Класс	Тип	Адрес
1	☑	out_value_0_0_0_1	75	1000	1	200	output	BOOL	%QX0.0.0.1
2	☑	out_value_0_0_0_2	75	1000	1	200	output	BOOL	%QX0.0.0.3
3	☑	out_value_0_0_0_3	75	1000	1	200	output	BOOL	%QX0.0.0.5
4	☑	out_value_0_0_0_4	75	1000	1	200	output	BOOL	%QX0.0.0.7
5	☑	out_value_0_0_0_5	75	2000	5	500	output	BOOL	%QX0.0.0.9
6	☑	out_value_0_0_0_6	75	2000	5	500	output	BOOL	%QX0.0.0.11
7	☑	out_value_0_0_0_7	75	2000	5	500	output	BOOL	%QX0.0.0.13
8	☑	out_value_0_0_0_8	75	2000	5	500	output	BOOL	%QX0.0.0.15
9	☑	out_value_0_0_0_9	75	3000	30	1000	output	BOOL	%QX0.0.0.17
10	☑	out_value_0_0_0_10	75	3000	30	1000	output	BOOL	%QX0.0.0.19
11	☑	out_value_0_0_0_11	75	3000	30	1000	output	BOOL	%QX0.0.0.21
12	☑	out_value_0_0_0_12	75	3000	30	1000	output	BOOL	%QX0.0.0.23
13	☑	out_value_0_0_0_13	75	4000	60 us	2000	output	BOOL	%QX0.0.0.25
14	☑	out_value_0_0_0_14	75	4000	60 us	2000	output	BOOL	%QX0.0.0.27
15	☑	out_value_0_0_0_15	75	4000	60 us	2000	output	BOOL	%QX0.0.0.29
16	☑	out_value_0_0_0_16	75	4000	60 us	2000	output	BOOL	%QX0.0.0.31
17	☑	out_value_0_0_0_17	75	1000	60 us	200	output	BOOL	%QX0.0.0.33
18	☑	out_value_0_0_0_18	75	1000	60 us	200	output	BOOL	%QX0.0.0.35
19	☑	out_value_0_0_0_19	75	1000	60 us	200	output	BOOL	%QX0.0.0.37
20	☑	out_value_0_0_0_20	75	1000	60 us	200	output	BOOL	%QX0.0.0.39
21	☑	out_value_0_0_0_21	75	1000	60 us	200	output	BOOL	%QX0.0.0.41
22	☑	out_value_0_0_0_22	75	1000	60 us	200	output	BOOL	%QX0.0.0.43
23	☑	out_value_0_0_0_23	75	1000	60 us	200	output	BOOL	%QX0.0.0.45
24	☑	out_value_0_0_0_24	75	1000	60 us	200	output	BOOL	%QX0.0.0.47
25	☑	out_value_0_0_0_25	75	1000	60 us	200	output	BOOL	%QX0.0.0.49
26	☑	out_value_0_0_0_26	75	1000	60 us	200	output	BOOL	%QX0.0.0.51
27	☑	out_value_0_0_0_27	75	1000	60 us	200	output	BOOL	%QX0.0.0.53
28	☑	out_value_0_0_0_28	75	1000	60 us	200	output	BOOL	%QX0.0.0.55
29	☑	out_value_0_0_0_29	75	1000	60 us	200	output	BOOL	%QX0.0.0.57
30	☑	out_value_0_0_0_30	75	1000	60 us	200	output	BOOL	%QX0.0.0.59
31	☑	out_value_0_0_0_31	75	1000	60 us	200	output	BOOL	%QX0.0.0.61
32	☑	out_value_0_0_0_32	75	1000	60 us	200	output	BOOL	%QX0.0.0.63

Рисунок 2.10 – Окно настройки каналов вывода МДВыв17-32С

Для выбора канала из списка совершите двойной щелчок на требуемом имени сигнала.

2.3.4 Модуль представлен для IEC программ в виде набора переменных, прохождение которых в ПО осуществляется в соответствии с адресным пространством модуля (см. таблицу 1.2). Для просмотра и активации переменных необходимо нажать кнопку  «Добавить переменные внешних модулей» (см. рисунок 2.11).

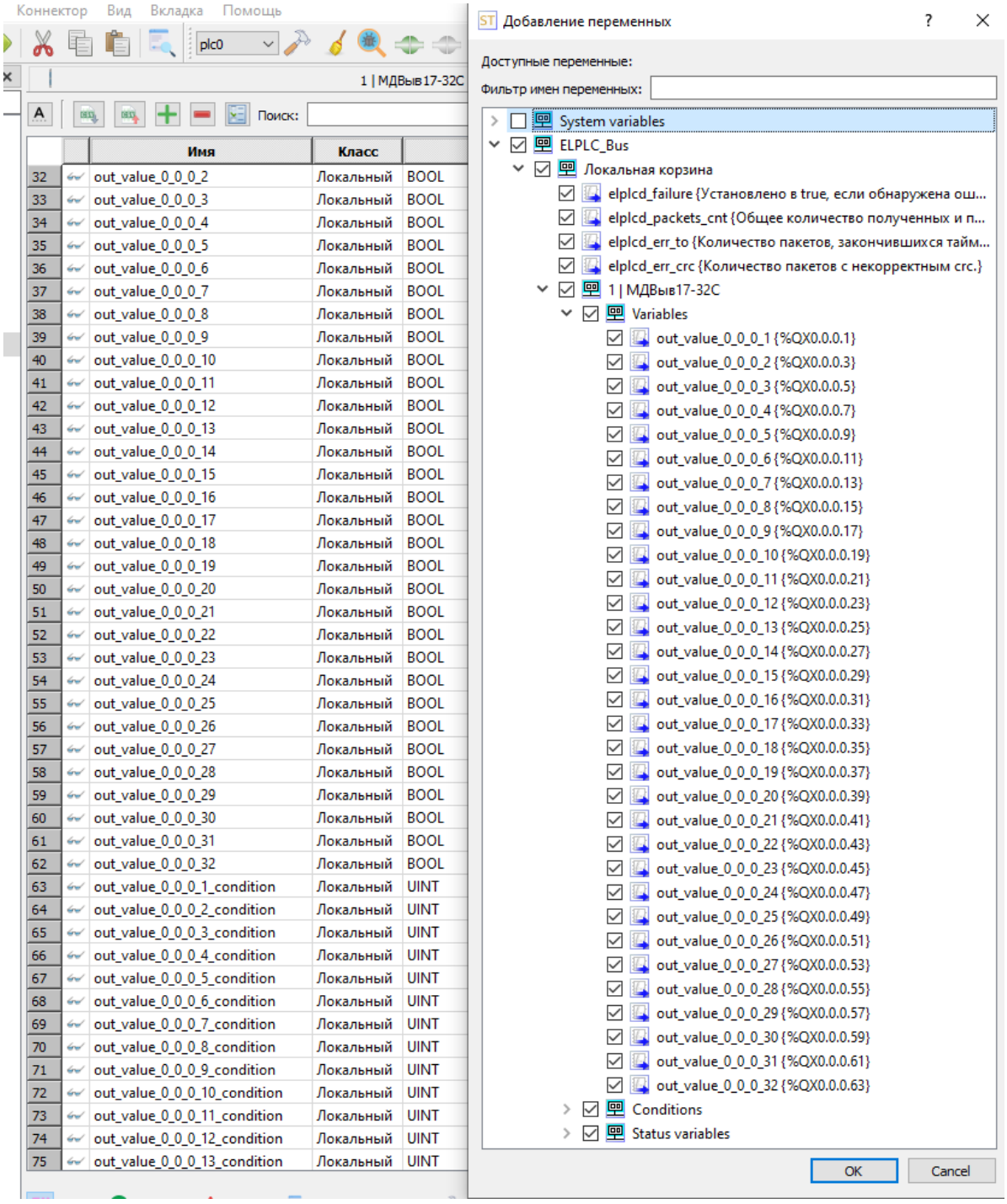

Рисунок 2.11 – Представление имён КВ модуля в дереве переменных проекта

Каждому КВ соответствует дополнительный сигнал качества, отражающий текущий статус переменной дискретного вывода. Тип данных сигнала качества - UINT (см. рисунок 2.12).

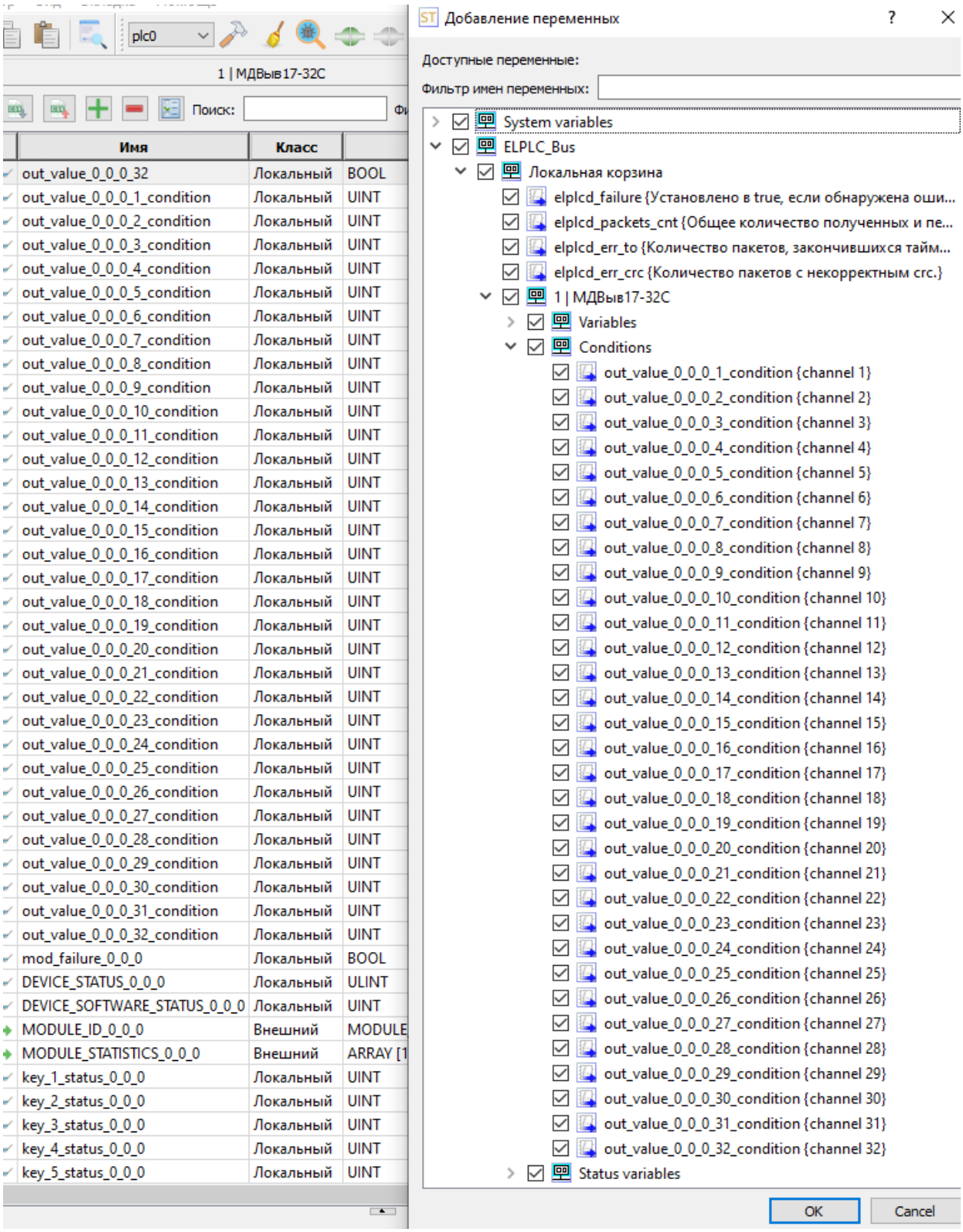

Рисунок 2.12 – Представление сигналов качества КВ в дереве переменных проекта

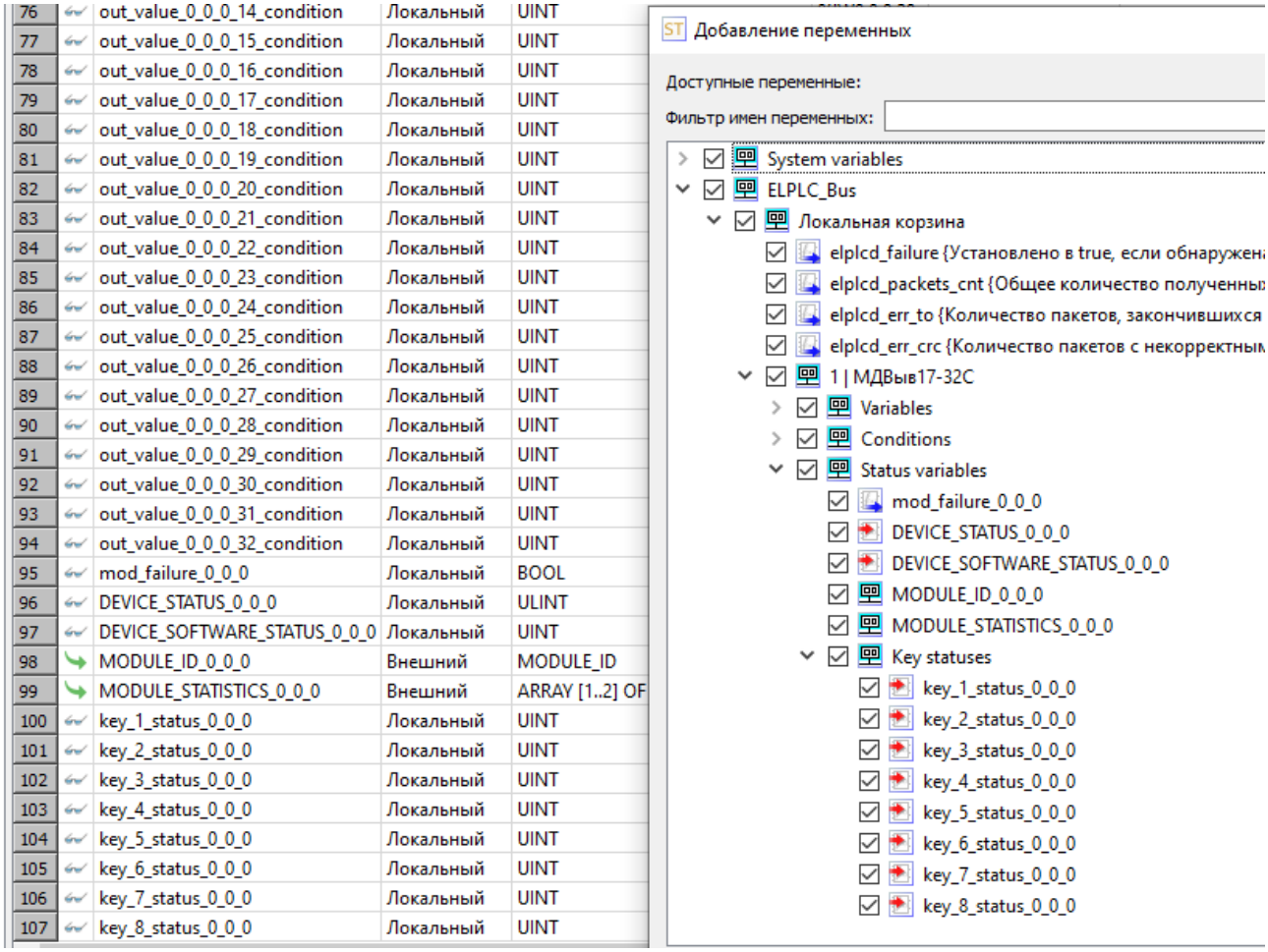

Рисунок 2.13 – Представление статусов модуля и его ключей в дереве переменных проекта

Для взаимодействия с сигналами дискретного вывода, а также получения статусных сигналов (см. рисунок 2.13) необходимо добавить сигналы в программный модуль среды разработки ППО ELPLC-LOGIC.

Статусные сигналы каждого канала могут иметь следующие значения:

- 0x0 – нет ошибок;
- 0xF0 – сигнал недостоверен из-за ошибки модуля.

2.4 Проверка работоспособности и конфигурирование модуля с использованием тестового ПО

2.4.1 Проверка работоспособности и конфигурирование модуля возможны с использованием диагностической программы ELPLC-REMOTE-APP, которая предназначена для проверки модулей УСО, поддерживающих интерфейс ELPLC-BUS.

Описание работы с ПО ELPLC-REMOTE-APP приведено в руководстве по техническому обслуживанию ТЕГР.00003-01 46 01 (см. ссылочные документы).

Для работы модуля с ПО ELPLC-REMOTE-APP необходимо собрать схему стенда в соответствии с рисунком 2.14.

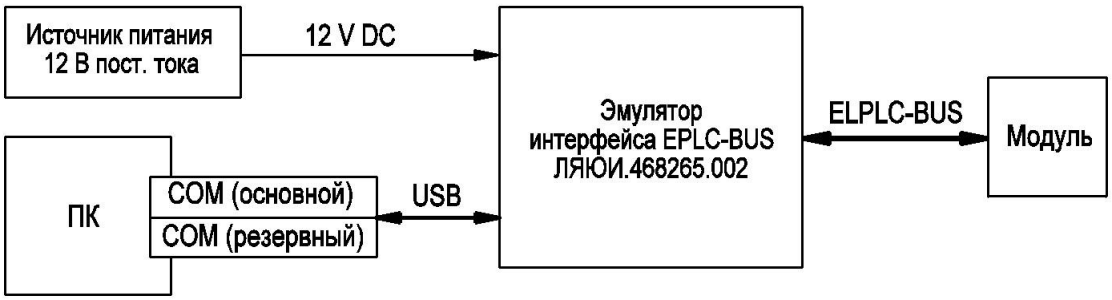

Рисунок 2.14 − Схема стенда с эмулятором интерфейса

Подключение модуля к ПК осуществляется через эмулятор интерфейса ЛЯЮИ.468265.002. Для работы эмулятора необходим источник питания постоянного тока напряжением (12,0 ± 0,6) В со штекером под гнездо питания DS-261A. Мощность источника питания не менее 10 Вт. Полярность и необходимая информация о подключении эмулятора нанесена на его корпусе (см рисунок 2.15).

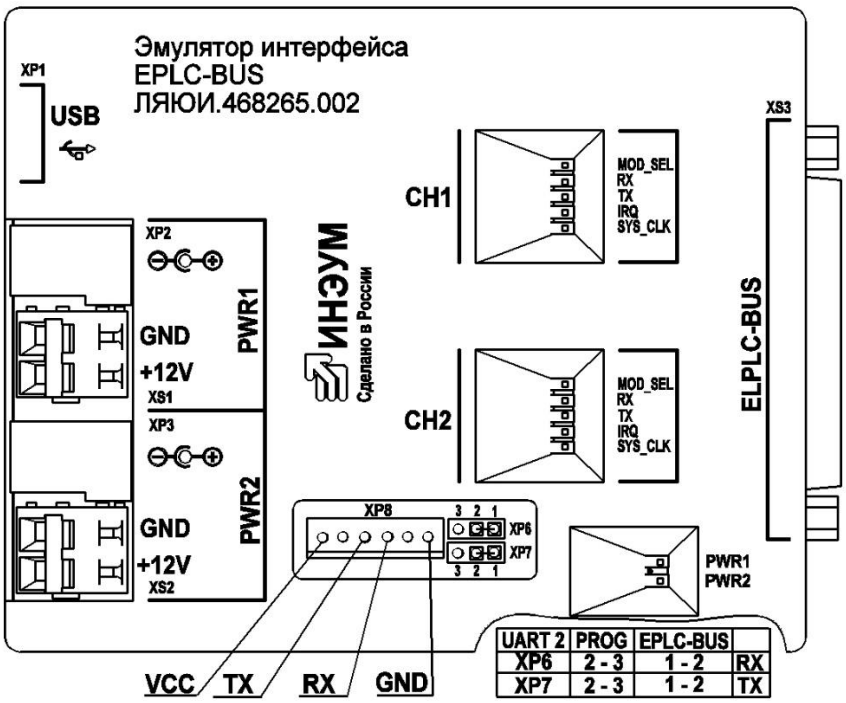

Рисунок 2.15 – Эмулятор интерфейса EPLC-BUS ЛЯЮИ.468265.002

Технические характеристики эмулятора изложены в его эксплуатационной документации ЛЯЮИ.468265.002ЭТ (см. ссылочные документы). Эмулятор интерфейса EPLC-BUS поставляется по отдельному заказу. Источник питания в состав эмулятора не входит. Разъем XP8 предназначен для программирования эмулятора. В эксплуатации перемычки на разъёмах XP6 и XP7 установлены в положение «1-2» (EPLC-BUS).

Порядок работы и настройка тестового ПО ELPLC-REMOTE-APP производится в соответствии с ТЕГР.00003-01 46 01.

2.4.2 После включения питания и запуска теста необходимо запустить плагин МДВыв17-32С. Откроется главное окно (см. рисунок 2.16) с панелями, которые отображают: статусную информацию модуля, статистику соединения по каналам обмена, текущими настройками каналов и т.д. При успешном соединении счётчики пакетов в разделе статистики будут меняться.

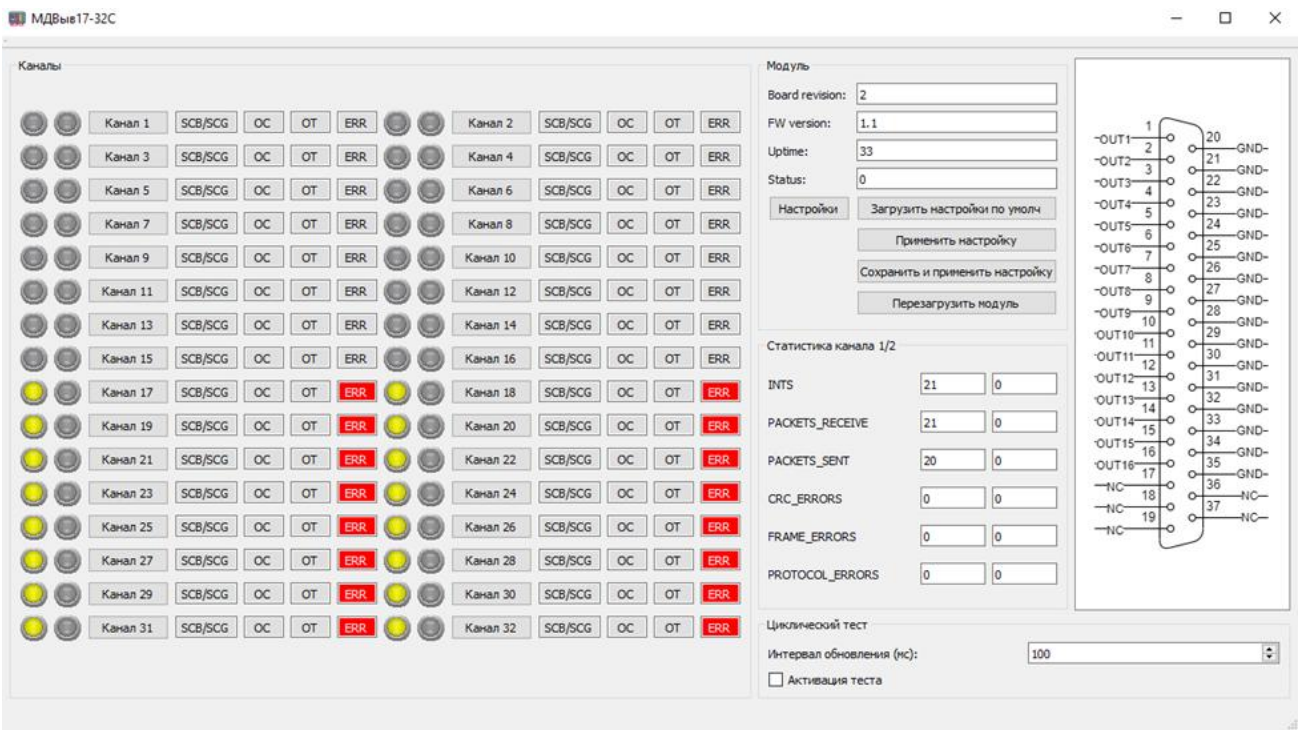

Рисунок 2.16 – Главное окно МДВыв17-32С

Панель «Модуль» содержит следующую информацию:

– «Board version» - версия модуля;

– «FW version» - версия прошивки ПО модуля;

– «Uptime» - время работы после запуска модуля в секундах;

– «Status» - значение поля формируется в регистре DEVICE_STATUS (см. таблицу 1.2).

Поле «Status» показывает состояние внешних и внутренних коммуникационных интерфейсов модуля. Статус (состояние) определяется по битовой маске:

– 1 бит – ошибка по 1-ой линии связи;

– 2 бит – ошибка по 2-ой линии связи;

– 3 бит – ошибка внутреннего интерфейса SPI (при данной ошибке все поля статуса ключей будут переведены в состояние ошибки).

Панель «Модуль» представлена на рисунке 2.17.

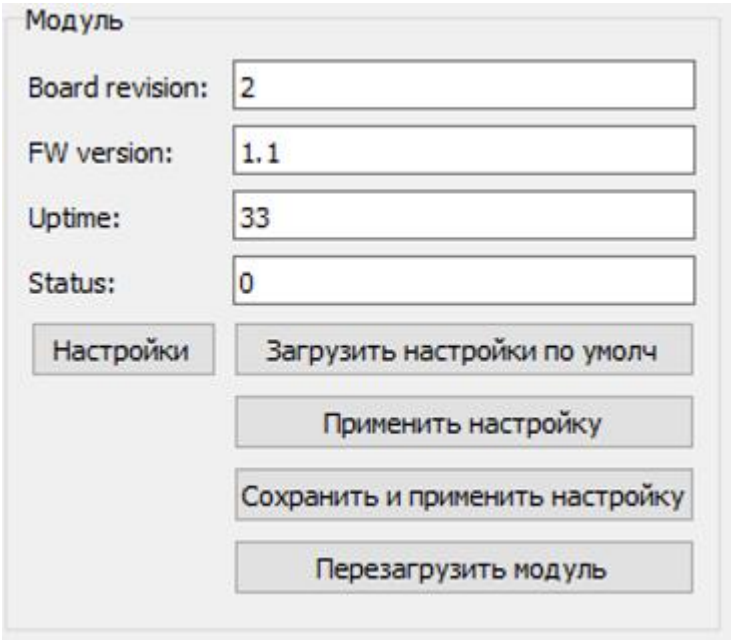

Рисунок 2.17 – Панель «Модуль»

Описание элементов панели: «Настройки», «Загрузить настройки по умолч», «Применить настройку», «Перезагрузить модуль» - представлено в пункте 2.4.3.

Панель «Статистика канала 1/2» (представлена на рисунке 2.18) содержит информацию о работе каналов связи (обмена):

– «INTS» - количество прерываний по приему;

– «PACKETS_RECEIVE» - принято корректных пакетов;

– «PACKETS_SENT» - отправлено пакетов;

– «CRC_ERRORS» - число ошибок контрольной суммы;

– «FRAME_ERRORS» - число ошибок кадра UART;

– «PROTOCOL_ERRORS» - число ошибок протокола (формата пакета).

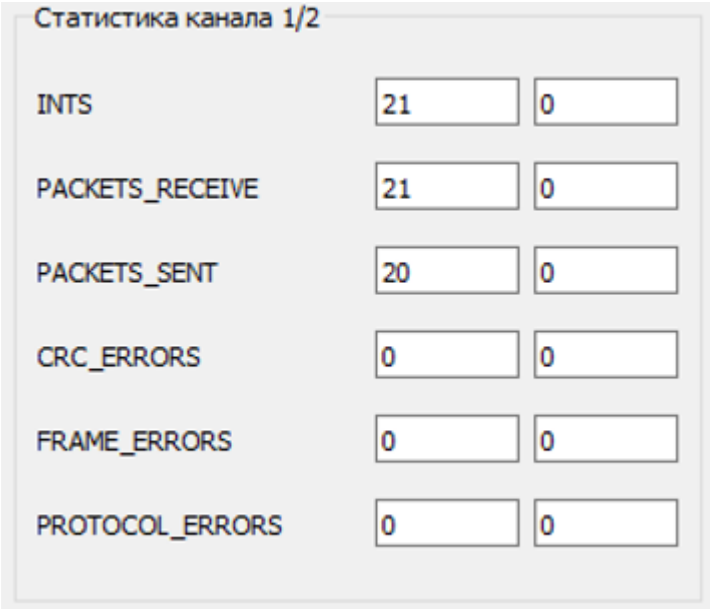

Рисунок 2.18 – Панель «Статистика канала 1/2»

Панель «Циклический тест» (см. рисунок 2.19) позволяет запустить циклический тест всех каналов вывода. Циклический тест – режим работы модуля, в начале которого состояние всех каналов переключается во включенное состояние, а после каналы начинают поочередно (с установленным интервалом обновления) переключатся из состояния «включено» в состояние «выключено» и обратно.

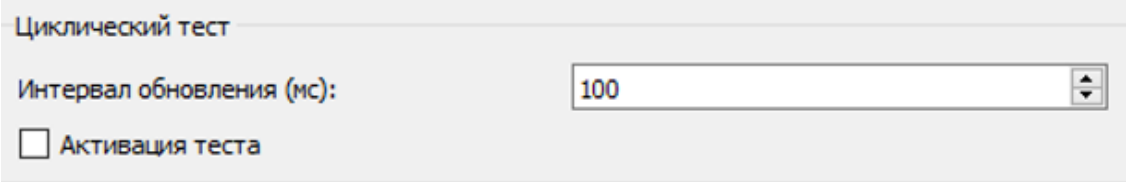

Рисунок 2.19 – Панель «Циклический тест»

Значение интервала обновления устанавливается в миллисекундах. По умолчанию установлен интервал в 100 миллисекунд.

Для запуска теста необходимо поставить галочку в чекбоксе «Активация теста». Если фон надписи «Активация теста» изменил свой цвет на зелёный, значит тест успешно запущен. Если фон изменился на красный, значит произошла ошибка и тест не может быть запущен.

Панель «Каналы» (см. рисунок 2.20) показывает статусы ключей и каналов, а также индикаторы ошибок.

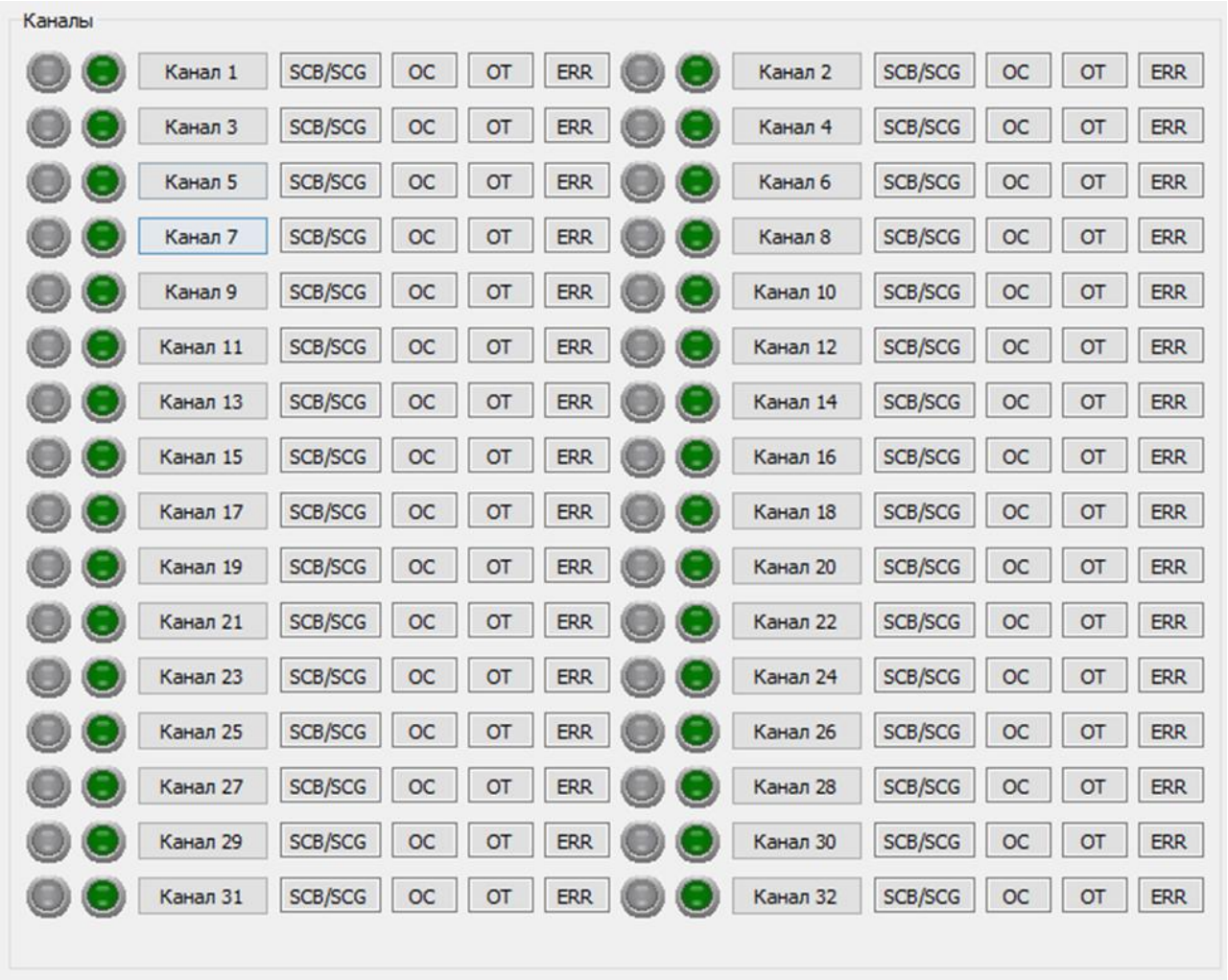

Рисунок 2.20 – Панель «Каналы»

На панели «Каналы» присутствует 32 кнопки, соответствующие по названию номеру каждого канала модуля. Канал должен быть активирован в настройках модуля (см. рисунок 2.24), тогда при нажатии на кнопку произойдёт переключение состояния канала (второй индикатор). Если канал был включён, то канал выключится, а находящийся рядом световой индикатор зелёного цвета поменяет цвет на серый; если канал был выключен, то канал включится, а находящийся рядом световой индикатор серого цвета поменяет цвет на зелёный.

Если канал не активирован в панели настроек модуля (снята галочка у определённого канала), то второй цветовой индикатор, показывающий активность канала, будет только красным (см. рисунок 2.21).



Рисунок 2.21 – Состояние канала 1 – деактивирован (красный)

Если в работе ключа, который отвечает за группу из четырёх каналов, присутствует та или иная ошибка, то первый цветовой индикатор у этих каналов будет подсвечен (на рисунке 2.22 индикатор обведён красным квадратом).

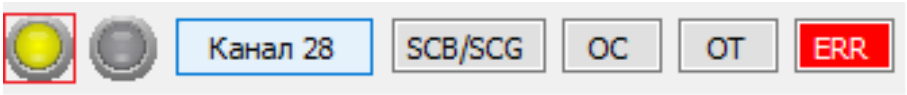

Рисунок 2.22 – Состояние седьмого ключа (канал 28) неисправно

При наличии ошибки индикатор имеет жёлтый цвет. При отсутствии ошибки – серый.

Ошибка в работе ключа может быть вызвана неисправностью канала. На рисунке 2.23 показано отсутствие ошибок на каналах (25-27), при горящем индикаторе ошибки, вызванном ошибкой на канале 28, а также нормальная работа каналов и отсутствие ошибок (каналы 29-32).

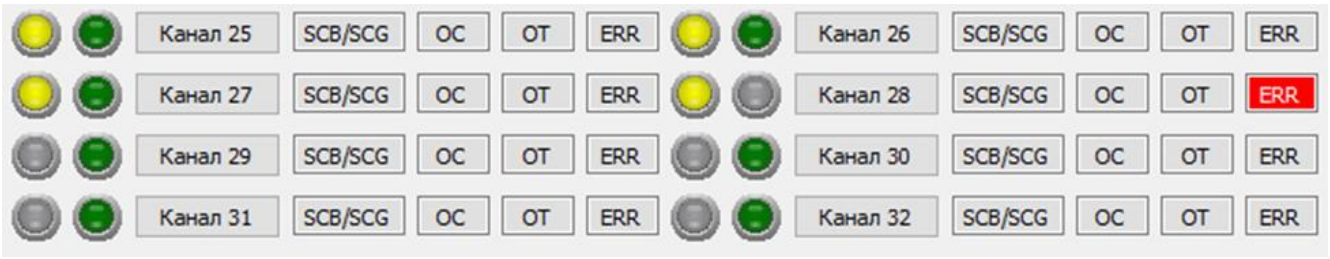

Рисунок 2.23 – Индикация работы каналов 25-32

На данной панели у каждого канала есть индикаторы в виде транспарантов. У транспарантов исправного канала цвет серый. При наличии неисправности канала цвет транспаранта становится красным. Отдельные неисправности возможно диагностировать только при включённом состоянии канала.

Виды индицируемых неисправностей:

– SCB/SCG - индикатор показывает замыкание на землю (выключенное состояние) или на источник питания (включённое состояние);

– OC - индикатор показывает о проблеме канала, вызванной перегрузкой по току (включённое состояние);

– OT - индикатор показывает о перегреве канала, в т.ч. о перегреве вследствие перегрузки по току (включённое состояние);

– ERR - индикатор показывает о наличии прочих ошибок (обрыв цепи, коммуникационная ошибка, диагностика не выполнена), которые могут фиксироваться ключами, установленными в модуле (включённое и выключенное состояние).

2.4.3 Панель «Модуль» имеет интерактивные элементы (кнопки): «Настройки», «Загрузить настройки по умолч», «Применить настройку», «Перезагрузить модуль» (см. рисунок 2.16).

При нажатии кнопки «Настройки» появится окно «Настройка» (см. рисунок 2.24)

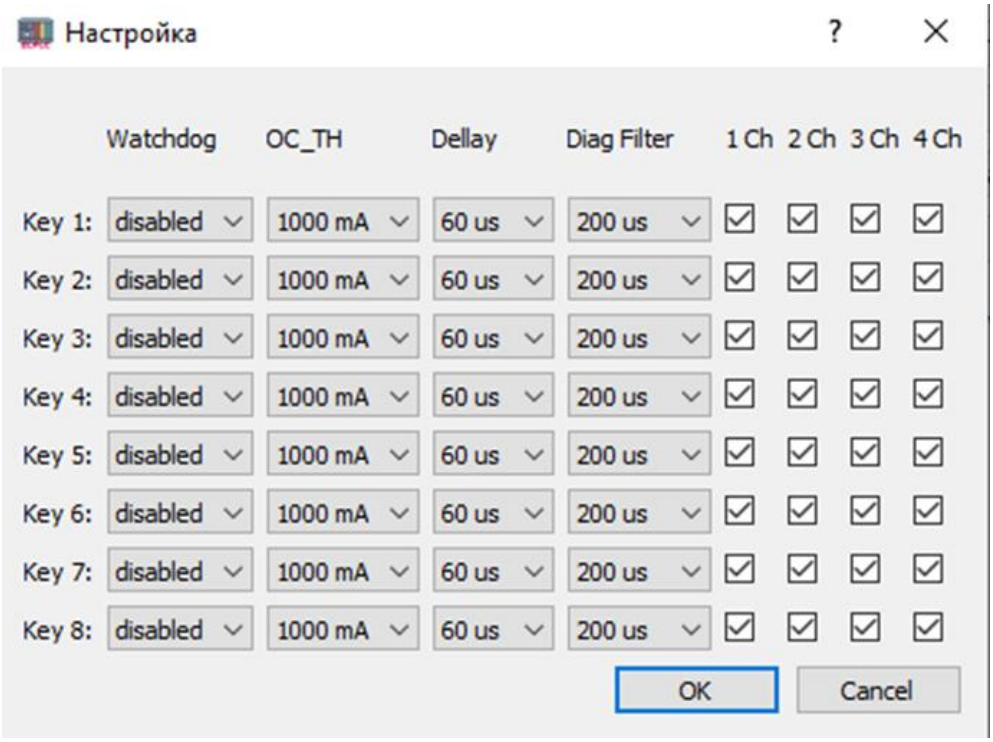

Рисунок 2.24 – Окно «Настройка»

Окно представлено в виде таблицы, где в шапке представлены названия настроек (всего четыре) и номера каналов для соответствующего ключа, а в боковике номера ключей для настройки.

Настройка «Watchdog» (см. рисунок 2.25). В выпадающем списке данной настройки указано время срабатывания сторожевого таймера (в миллисекундах), либо же его отключение.

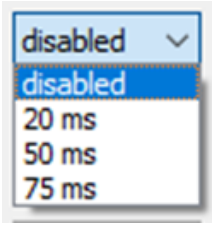

Рисунок 2.25 – Настройка «Watchdog»

Настройка «OC_TH» (см. рисунок 2.26). В выпадающем списке данной настройки указан порог отключения при перегрузке по току (в миллиамперах).

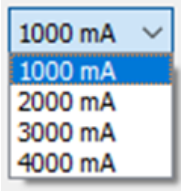

Рисунок 2.26 – Настройка «OC_TH»

Настройка «Delay» (см. рисунок 2.27). В выпадающем списке данной настройки указано время задержки отключения при перегрузке по току. Единица первой настройки (60 μs) указана в размерности микросекунда. Прочие единицы указаны в размерности миллисекунда.

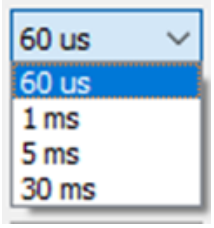

Рисунок 2.27 – Настройка «Delay»

Настройка «Diag filter» (см. рисунок 2.28). В выпадающем списке данной настройки указана временная конфигурация диагностического фильтра (в микросекундах).

Фрагмент окна настройки активации каналов для каждого из восьми ключей (итого 32 канала) представлен на рисунке 2.29.

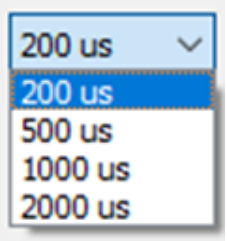

Рисунок 2.28 – Настройка «Diag filter»

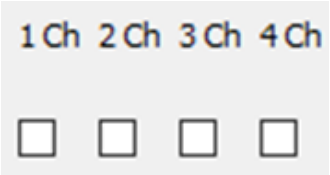

Рисунок 2.29 – Фрагмент окна настройки активации каналов

В конце каждой строки расположены четыре чекбокса, отвечающих за активность канала на ключе. Галочка в чекбоксе говорит об активности канала. Деактивированные каналы не обновляют свой статус, а также не реагируют на команды. По умолчанию все каналы включены.

При нажатии кнопки «OK» окна «Настройка» (см. рисунок 2.24) настройки будут сохранены в памяти модуля. При нажатии на крестик в правом верхнем углу окна настроек или на кнопку «Cancel» настройки не сохранятся.

2.4.4 При нажатии кнопки «Загрузить настройки по умолч» панели «Модуль» (см. рисунок 2.16) модулю будет выполнена команда на сохранение в памяти (но не применение) всех настроек ключей, перечисленных в п. 2.4.3 на их значение по умолчанию (самая первая опция в выпадающем списке окон настроек).

2.4.5 При нажатии кнопки «Применить настройку» панели «Модуль» (см. рисунок 2.16) применяются настройки, сохранённые в памяти модуля.

2.4.6 При нажатии кнопки «Сохранить и применить настройки» панели «Модуль» (см. рисунок 2.16) применяются настройки, сохранённые в памяти модуля, а также происходит сохранение настроек ключей в энергонезависимой памяти модуля, EEPROM.

2.4.7 При нажатии кнопки «Перезагрузка модуля» модуль будет перезагружен.

3 Техническое обслуживание

3.1 Техническое обслуживание изделия

3.1.1 Модуль предназначен для непрерывной круглосуточной работы в составе ПЛК с системным интерфейсом ELPLC-BUS.

3.1.2 Техническое обслуживание модуля осуществляется в составе ПЛК.

4 Текущий ремонт

4.1 Модуль подлежит ремонту только в условиях предприятия-изготовителя. Контакты для осуществления технической поддержки указаны в предисловии к настоящему РЭ.

5 Хранение

5.1 Модуль в упакованном виде должен храниться в отапливаемых и не отапливаемых закрытых помещениях в соответствии с ГОСТ 15150-69 (условия хранения − 2(С)), при отсутствии в окружающем воздухе паров кислот, щелочей или других агрессивных примесей других химически активных веществ, пары или газы которых могут вызвать коррозию, при температуре окружающего воздуха от минус 40 °С до плюс 50 °С и относительной влажности не более 98 % при температуре плюс 25 °С.

Регламентные работы во время хранения не проводятся.

Срок хранения модуля указан в этикетке.

6 Транспортирование

6.1 Модуль допускается транспортировать в отдельной упаковке предприятия-изготовителя в закрытом транспорте (автомобильном, железнодорожном, авиационном в отапливаемом и герметизированном отсеке).

Модуль в упаковке допускается транспортировать в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на каждом виде транспорта.

Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования, упакованные модули не должны подвергаться толчкам, падениям, ударам и воздействию атмосферных осадков.

В транспортных средствах, где перевозятся модули и складских помещениях, где они хранятся, не должно быть паров (аэрозолей) кислот, щелочей или других химически активных веществ.

7 Утилизация

7.1 Утилизации подлежит модуль, списанный эксплуатирующей организацией по акту технического состояния или инспекторскому свидетельству.

Основными элементами модуля являются:

- панель из алюминия;

- микросхемы;

- плата электронная компьютерная.

Элементы из алюминия демонтируются и сдаются в переработку как цветные металлы.

Согласно Федеральному классификационному каталогу отходов модуль (без элементов из алюминия) имеет код класса опасности вида отходов в зависимости от степени негативного воздействия на окружающую среду - IV класса опасности.

Примечание - IV класс. Малоопасные отходы. Низкая степень негативного воздействия на окружающую среду, время восстановления после ущерба не менее 3 лет.

Порядок утилизации определяет организация, эксплуатирующая модуль с учетом Федеральных законов, Постановлений и распоряжений Правительства РФ и местных органов власти.

Ссылочные нормативные документы

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, приложения документа, в котором дана ссылка
ГОСТ Р 2.201-2023	Предисловие
ГОСТ 14192-96	1
ГОСТ 15150-69	5
ГОСТ 30805.22-2013	1

Ссылочные документы

Обозначение и наименование документа, на который дана ссылка	Номер раздела, приложения документа, в котором дана ссылка
ТЕГР.468353.001ЭТ Модуль дискретного вывода МДВыв17-32С. Этикетка	Предисловие, 2
ЛЯЮИ.00707-01 33 01 Прикладное программное обеспечение «Интегрированная среда разработки программ на языках стандарта МЭК 61131-3 ELPLC-LOGIC». Руководство программиста	2
ТЕГР.00003-01 46 01 Контроллер промышленный программируемый ПЛК-ЭЛЬБРУС. Диагностическая программа ELPLC-REMOTE-APP. Тестовое программное обеспечение. Руководство по техническому обслуживанию	2
ЛЯЮИ.468265.002ЭТ Эмулятор интерфейса EPLC-BUS. Этикетка	2

Лист регистрации изменений									
Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	Номер документа	Входящий номер сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
1		Все			23	ТЕГР.026-24			12.02.2024
2		Все			23	ТЕГР.045-25			18.03.2025
3		Все			53	ТЕГР.156-25			14.10.2025
4		Все			53	ТЕГР.022-26			20.03.2026
5		Все			53	ТЕГР.079-26			12.08.2026