

ОКПД2 26.20.30.150

Утвержден

ЛЯЮИ.467144.085-01РЭ-ЛУ

МОДУЛЬ ПРОЦЕССОРА МП20.1

Руководство по эксплуатации

ЛЯЮИ.467144.085-01РЭ

Перв. прим.

ЛЯЮИ.467144.085-01

Литера О₁

2025 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 процессора МП20.1 ЛЯЮИ.467144.085-01 (далее по тексту – МП20.1 или модуль) и содержит описание назначения, технических характеристик, конструкции МП20.1, а также указания по его правильному и безопасному использованию, хранению и транспортированию.

МП20.1 должен эксплуатироваться пользователями, обладающими базовыми знаниями, необходимыми для работы с техническими и программными средствами вычислительной техники.

При эксплуатации, также необходимо пользоваться паспортом ЛЯЮИ.467144.085-01ПС на МП20.1 и эксплуатационной документацией на сопрягаемые изделия.

Гарантийные обязательства на модуль указаны в его паспорте.

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 РЭ 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 МП20.1 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:

<p>ВНИМАНИЕ</p> 	<p>Слово «ВНИМАНИЕ» используется, когда нужно привлечь внимание персонала к способам и приемам, которые следует точно выполнять во избежание ошибок при эксплуатации МП20.1 или когда требуется повышенная осторожность в обращении с МП20.1 или сопрягаемым оборудованием</p>
--	--

Содержание

Обозначения и сокращения	5
1 Описание и работа	6
1.1 Назначение МП20.1	6
1.2 Технические характеристики	7
1.3 Состав МП20.1	8
1.4 Устройство и работа	10
1.5 Маркировка и пломбирование	14
1.6 Упаковка	15
2 Использование по назначению	16
2.1 Эксплуатационные ограничения	16
2.2 Подготовка изделия к использованию	16
2.3 Проверка и установка аппаратной конфигурации	19
2.4 Порядок монтажа, демонтажа и «горячей замены» МП20.1	21
2.5 Режимы работы и сетевые настройки МП20.1	22
2.6 Интегрирование МП20.1 в состав ПЛК-Эльбрус	23
2.7 Настройка МП20.1 с помощью ПО NetworkSettings	23
2.8 Использование модуля МП20.1 в САПР ELPLC-LOGIC	27
3 Техническое обслуживание	31
3.1 Техническое обслуживание изделия	31
4 Текущий ремонт	32
5 Хранение	33
6 Транспортирование	34
7 Утилизация	35
Ссылочные нормативные документы	36
Ссылочные документы	37

Листов 36

Обозначения и сокращения

В настоящем руководстве по эксплуатации применяют следующие обозначения и сокращения:

GPIO	–	GPIO (general-purpose input/output) интерфейс ввода/вывода общего назначения для подключения напрямую к микропроцессору
МК	–	микроконтроллер K1986BE1QI
ОЗУ	–	оперативное запоминающее устройство
ОП	–	объединительная панель
ОТК	–	отдел технического контроля
ПК	–	персональный компьютер
ПЛК	–	программируемый логический контроллер
ПНС	–	программа начального старта
ПО	–	программное обеспечение
ППО	–	прикладное программное обеспечение
ПС	–	паспорт
РЭ	–	руководство по эксплуатации
УСО	–	устройство связи с объектом

1 Описание и работа

1.1 Назначение МП20.1

1.1.1 МП20.1 является процессорным устройством контроллера промышленного программируемого ПЛК-Эльбрус (далее по тексту – ПЛК), обеспечивающим управление шиной ELPLC-BUS.

Основная функция модуля - применение в качестве сетевого повторителя шины ELPLC-BUS (коммуникационного шлюза), обеспечивающего взаимодействие основного процессорного модуля ПЛК-Эльбрус с корзинами расширения по протоколу ELPLC-REMOTE.

Основные возможности МП20.1:

- опрос, мониторинг состояний (диагностика) и конфигурирование модулей УСО;
- выдача цифрового кода (сигналов и команд) на модули УСО;
- прием цифровых данных (в т.ч. получение квитанций о выполненных командах) от модулей УСО;
- взаимодействие с сопрягаемыми устройствами по интерфейсам ELPLC-BUS (системный), RS-485, Ethernet.

1.1.2 В электронных компонентах МП20.1 не содержится и не функционирует программное обеспечение, содержащее метрологически значимую информацию.

1.1.3 МП20.1 обеспечивает непрерывный необслуживаемый режим работы в условиях естественной вентиляции.

1.1.4 Условия эксплуатации МП20.1:

- рабочая температура окружающей среды от минус 40 °С до плюс 50 °С;
- относительная влажность воздуха – до 80 % при температуре плюс 35 °С 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 МП20.1 приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Основные технические характеристики модуля

Наименование параметра	Значение параметра	Примечание
Тип микроконтроллера	K1986BE1QI	
Количество микроконтроллеров, шт.	1	
Емкость ОЗУ	1 Мбайт SRAM	
Интерфейс Ethernet 10/100 Мбит/с	2 канала	
Интерфейс RS-485 с гальванической изоляцией в прочность. изоляции не менее 500 В в течение 1 мин	2	
Интерфейс USB-Device 2.0	1	
Дискретный ввод с гальванической изоляцией (5 В, частота не более 10 кГц)	1	
Дискретный вывод с гальванической изоляцией (не более 30 В, 300 мА)	1	
Системный интерфейс	ELPLC-BUS	
Потребляемая мощность, Вт, не более	5	
Напряжение питания постоянное, В	12,0 ± 0,6	
Габаритные размеры (В×Г×Ш), мм	189,0×140,7×49,9	
Масса, кг, не более	0,3	
Примечание – Имеющиеся на лицевой панели интерфейс RS-232 (гнездо Debug») и microSD карта в эксплуатации не используются		

1.2.2 Показатели надежности МП20.1

Среднее время наработки до отказа (расчетное) – 39 лет.

1.3 Состав МП20.1

1.3.1 Внешний вид МП20.1 показан на рисунке 1.1.

МП20.1 состоит из печатной платы с размещенными на ней радиоэлементами и разъемами. Печатная плата крепится к лицевой панели из алюминия.

На лицевую панель выведены:

- светодиоды индикации;
- скрытая кнопка «RST» (reset) для выполнения программного сброса и перезагрузки встроенного программного обеспечения (ПО);
- кнопка «Питание» («PWR_BTN») используется для выведения модуля из эксплуатации при «горячей замене»;
- прорезь в кармашек коннектора MicroSD PUSH-PULL. Оборудование в настоящее время не используется;
- замок аппаратного ключа «K1» (см. рисунок 1.2) для переключения оператором режимов работы МП20.1. Состояние ключа доступно для считывания в виде МЭК переменной ведущего процессорного модуля, подключенного к корзине расширения под управлением МП20.1.
- гнездо «Debug» тип SJ1-2503A для подключения штыревого разъема типа «Jack» 2,5 мм с интерфейсом RS232;
- кнопка «Prog» используется для перевода МП20.1 в режим приема управляющей «прошивки». Значение считывается в момент подачи электропитания. Не используется в штатном режиме эксплуатации;
- интерфейсные разъемы: LAN Ethernet «1» и «2», «RS485(1)», «RS485(2), USB-Device (см. рисунок 1.1);

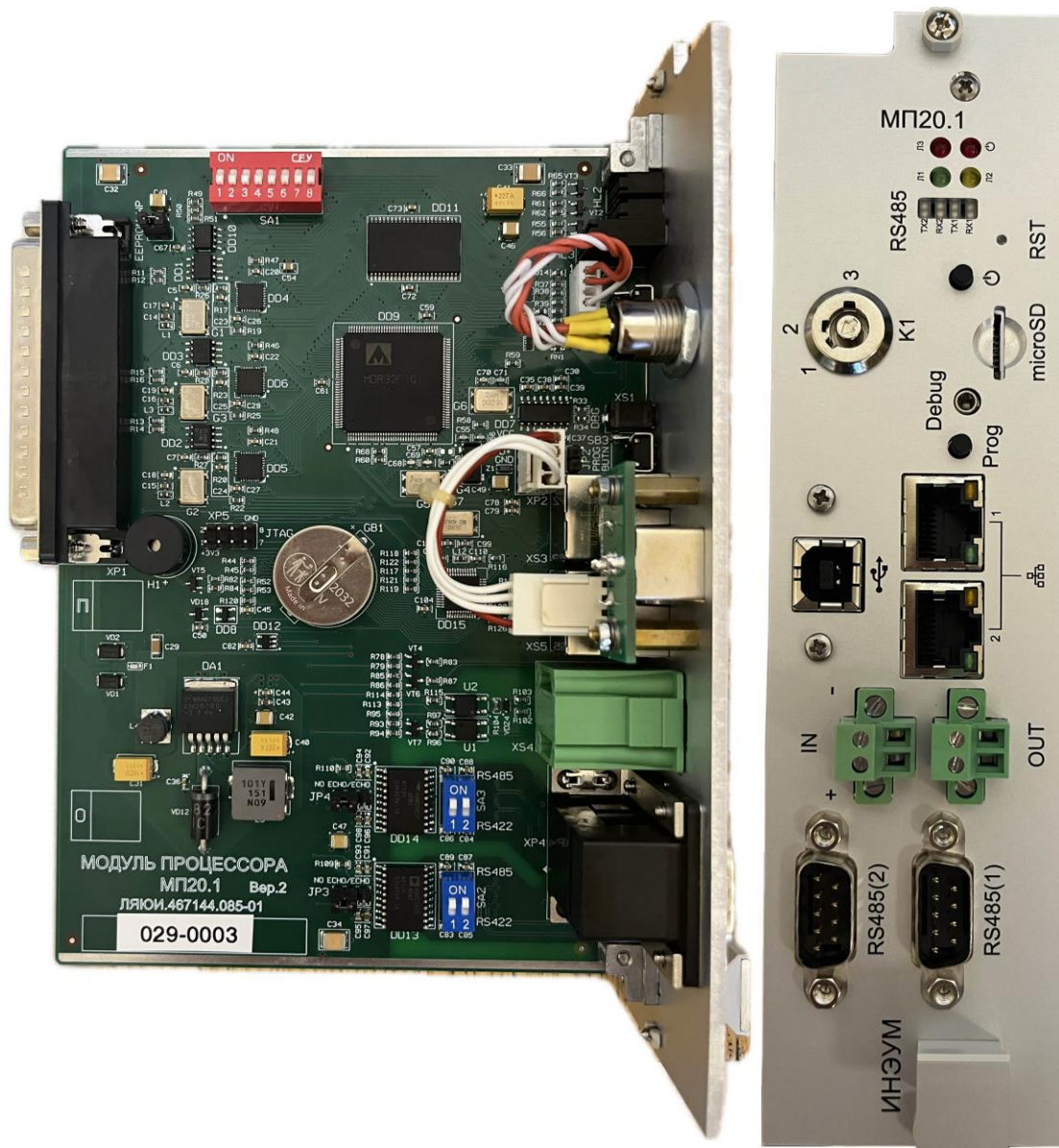


Рисунок 1.1 – Внешний вид МП20.1

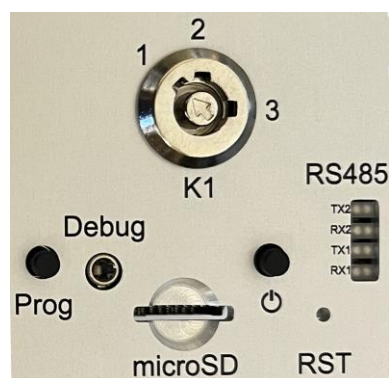


Рисунок 1.2 – Замок аппаратного ключа «K1», кнопка включения питания, кнопка «Prog», разъем «Debug», прорезь для установки «microSD»

– разъемы «IN» для ввода в МП20.1 и «OUT» для вывода сигналов управления (прерывания).

Комплектность поставки МП20.1 указана в его паспорте.

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Структурная схема МП20.1 показана на рисунке 1.3.

Функциональные связи на схеме сгруппированы по месту нахождения интерфейсов (их элементов) в конструкции МП20.1.

Функциональные элементы представлены: аппаратными и аппаратно-программными составляющими. В состав основных функциональных элементов МП20.1 входят:

– **микроконтроллер K1986BE1QI** - высокопроизводительный экономичный 32-х разрядный микроконтроллер отечественного производства для встраиваемых решений. Он содержит одно ядро на основе архитектуры ARM Cortex M1 с тактовой частотой ядра 144 МГц, 128К Flash, 48К ОЗУ.

В микроконтроллер интегрированы двухканальные контроллеры UART и SPI, контроллеры интерфейсов USB (1 канал) и Ethernet (1 канал), контроллер внешней шины, шесть портов ввода-вывода и другие интерфейсы. Порты ввода-вывода - 16-разрядные GPIO, и их выходы мультиплексируются между различными функциональными блоками, управление для каждого вывода отдельное. Для того, чтобы выходы порта перешли под управление того или иного периферийного блока необходимо задать для нужных выводов выполняемую функцию и настройки.

Микроконтроллер разработан и производится АО «ПКК Миландр» (г. Москва);

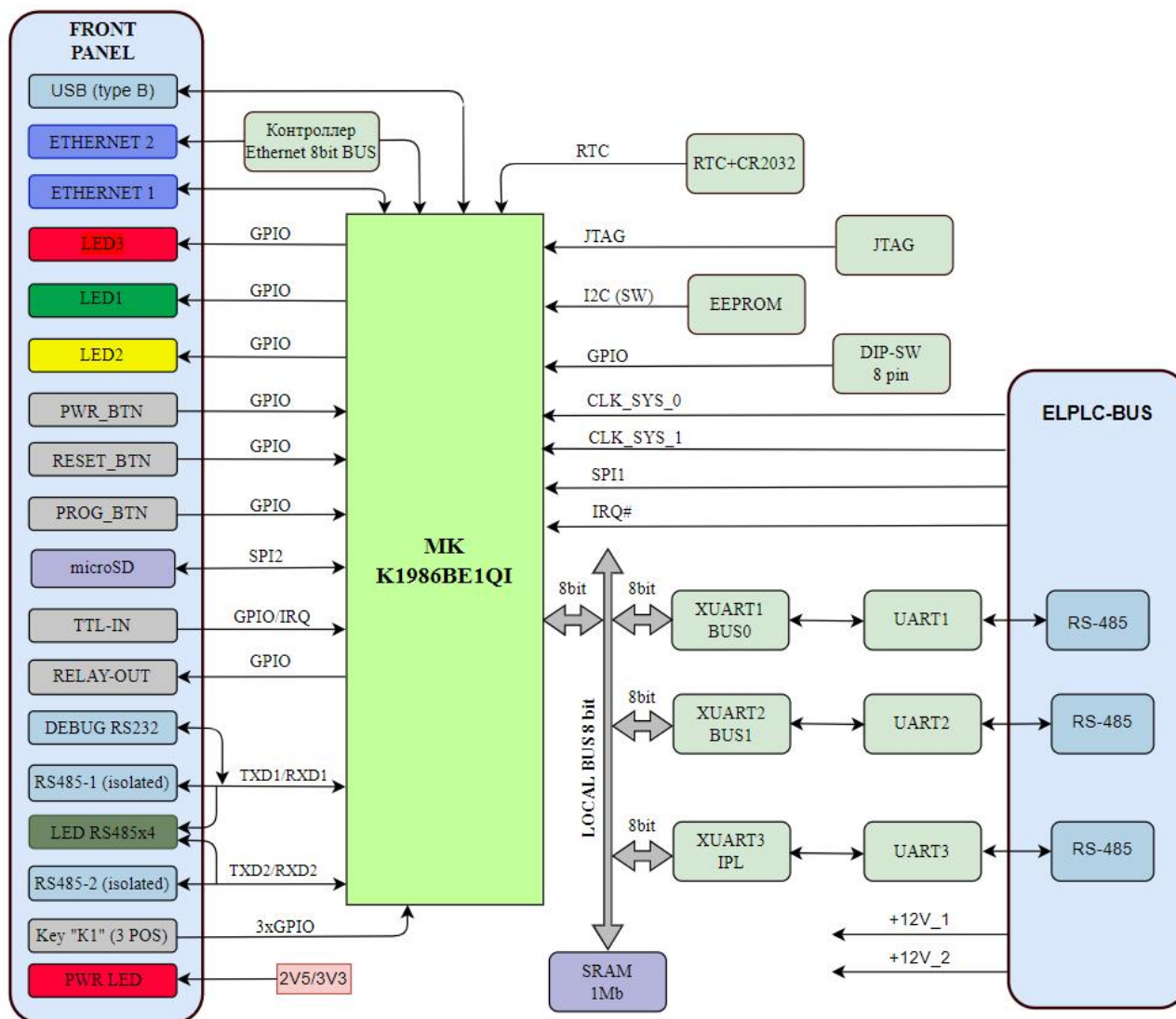


Рисунок 1.3 - Структурная схема МП20.1

- **RAM.** Для работы МП20.1 на плате имеется 1 Мб оперативной статической памяти SRAM;
- **EEPROM.** Энергонезависимая память 16 Кбит (2 кбайт), используется для хранения настроек МП20.1;
- **microSD.** МП20.1 имеет коннектор MicroSD PUSH-PULL для установки карты памяти формата microSD до 4 Гб. Функционал оборудования зарезервирован и в настоящее время не используется;
- **каналы Ethernet.** Каналы предназначены для взаимодействия МП20.1 с управляющими контроллерами и тестовым программным обеспечением. Параметры каналов МП20.1 представлены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 - Параметры каналов Ethernet

Наименование интерфейса	Параметры	Протокол	Описание
Ethernet1, Ethernet2	TCP/UDP, порт 2002	ELPLC-REMOTE	Протокол удаленного управления шиной ELPLC-BUS
Ethernet1, Ethernet2	UDP, порт 1010	ELPLC-REMOTE- CONF	Протокол автоматический идентификации и настройки
Ethernet1, Ethernet2	UDP, порт 1011	ELPLC-UPDATE	Протокол обновления управляющей программы

ВНИМАНИЕ



При планировании технологических сетей передачи данных следует учитывать необходимость выделения сетей Ethernet, к которым подключен МП20.1 в отдельный защищенный сегмент. Выделение в отдельный сегмент необходимо и с точки зрения производительности протокола обмена данными и с точки зрения информационной безопасности в силу отсутствия средств защиты информации и подключения в применяемых протоколах

– **Ethernet контроллер.** Работа второго канала Ethernet 10/100BASE-TX реализована через порт ввода-вывода МК при помощи Ethernet контроллера WIZnet W6100L;

– **USB 2.0.** МП20.1 имеет интерфейс USB 2.0 Device, который используется для настройки сетевых параметров модуля. При подключении к ПК устройство работает в режиме виртуального последовательного порта. Позволяет произвести настройку модуля специальным программным обеспечением;

– **RS-485.** Два канала RS-485 выведены на разъемы лицевой панели. Каналы двухпроводные, дуплексные, «с эхо» или «без эха». Заводская установка - «без эха» производится переключками JP3 и JP4 (NO ECHO/ECHO) в положение «1-2». Управление приемом-передачей выполняется через

интерфейс Ethernet по протоколу ELPLC-REMOTE по командам от основного процессорного модуля распределенного ПЛК или тестового ПО. Самостоятельный обмен модулем не ведется;

– **Батарейный блок и RTC.** Блок батарейного домена предназначен для обеспечения функций часов реального времени и сохранения некоторого набора пользовательских данных при отключении основного источника питания. Работоспособность часов при отключенном питании обеспечивается элементом питания (литиевой батарейкой) типа CR2032. Элемент питания устанавливается в батарейный отсек на плате МП20.1;

– **SPI.** Интерфейс реализован в МК. Модуль имеет возможность обмена по интерфейсу SPI с тремя устройствами. Реализованы канал SPI1 (выведен на интерфейс ELPLC-BUS) и SPI2 (выведен на microSD);

– **ELPLC-BUS.** В МП20.1 реализован интерфейс ELPLC-BUS. Два канала используются для обмена с модулями УСО и один предназначен для межпроцессорного обмена через объединительную панель (ОП) ПЛК;

– **замок «K1».** Предполагается использование замка в предоставлении оператору возможности для переключения режимов работы МП20.1. Состояние ключа доступно в виде служебных переменных ведущего процессорного модуля ПЛК, к которому подключается корзина расширения с модулем МП20.1;

– **DIP-переключатель.** Предназначен для управления встроенной программой и режимами работы МП20.1;

– **EXT-In.** Разъем «IN» лицевой панели МП20.1 обеспечивает ввод сигнала внешнего прерывания уровня TTL. Состояние входа доступно в виде ИЕС переменной в системе программирования;

– **EXT-Out.** Разъем «OUT» лицевой панели МП20.1 обеспечивает вывод внешнего дискретного сигнала «сухой контакт». Управление выходом возможно через ИЕС переменную в системе программирования;

– **Индикация.** Светодиодные индикаторы TX1/RX1, TX2/RX2 индицируют обмен данными по каналам RS485(1) и RS485(2) соответственно. Светодиоды Л1 (зеленый), Л2 (желтый), Л3 (красный) являются программно-управляемыми. Управление светодиодами возможно через ИЕС переменные в системе программирования;

– **Звуковой излучатель BUZZ.** МП20.1 имеет в своем составе звуковой излучатель (генератор звука) с дискретным управлением. При подаче напряжения генератор производит колебания звука на частоте 2300 Гц.

1.4.2 Работа шины ELPLC-BUS. Модуль выполнен для работы в качестве мастер-устройства на резервированной системной шине ELPLC-BUS. Программное обеспечение модуля реализует протокол передачи данных, соответствующий спецификации ELPLC-BUS.

Модуль выполняет автоматический обзор шины после подачи электропитания и поддерживает актуальную карту модулей УСО в монтажном каркасе.

МП20.1 автоматически выполняет процедуры hotplug («горячей» замены) для модулей УСО, однако настройка режимов работы УСО выполняется прикладным ПО основного ПЛК.

1.4.3 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 тыльной стороне модуля расположен разъемы для подключения к объединительной панели, расположенной в каркасе монтажном ПЛК.

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 МП20.1 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 МП20.1 имеет маркировку на плате.

На плате МП20.1 нанесена следующая информация:

- наименование, версия исполнения и обозначение (децимальный номер) модуля;
- заводской номер модуля.

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

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Изделие эксплуатируется в следующих условиях:

- рабочая температура окружающей среды от минус 40 °С до плюс 50 °С;
- относительная влажность воздуха – до 80 % при температуре плюс 35 °С 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:

- надежно установить модуль в процессорный слот ПЛК и закрутить винты.

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 МП20.1, 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



МП20.1 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, правильности установки и подключения модуля в монтажный каркас и подключения 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 МП20.1 необходимо соблюдать все меры предосторожности, обеспечивающие его сохранность, а также товарный вид потребительской тары предприятия-изготовителя.

При распаковке МП20.1 необходимо 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 его содержимого листу упаковки;
- вскрыть упаковку, где помещается комплект эксплуатационных документов, извлечь паспорт;
- вскрыть антистатический пакет с модулем путем среза сварного шва, тем самым обеспечив использование пакета для повторной герметизации.

Проверить комплектность модуля на соответствие, указанной в паспорте ЛЯЮИ.467144.085-01ПС.

Осмотреть МП20.1 на предмет:

- отсутствия механических повреждений;
- соответствия номера на плате МП20.1 с номером, указанным в паспорте;
- наличия элемента питания в батарейном отсеке. При необходимости удалите диэлектрическую прокладку из батарейного отсека.

Упаковочную тару и средства, поступившие вместе с МП20.1, сохранить на случай последующего транспортирования.

2.3 Проверка и установка аппаратной конфигурации

2.3.1 Аппаратная конфигурация МП20.1 включает в себя переключатели SA и переключки JP, расположенные на плате (см. рисунок 2.1). В соответствии с «заводскими настройками» аппаратная конфигурация должна быть в исходном состоянии и совпадать с приведенной в таблице 2.1.

На длинных линиях RS-485 имеется возможность включения согласующих резисторов («терминаторов») этих каналов. Включение окончных «терминаторов» каналов RS-485 осуществляется переключками JP3

для канала RS485(1) и JP4 для канала RS485(2). Перемычки устанавливаются в положение «2-3» ЕСНО.

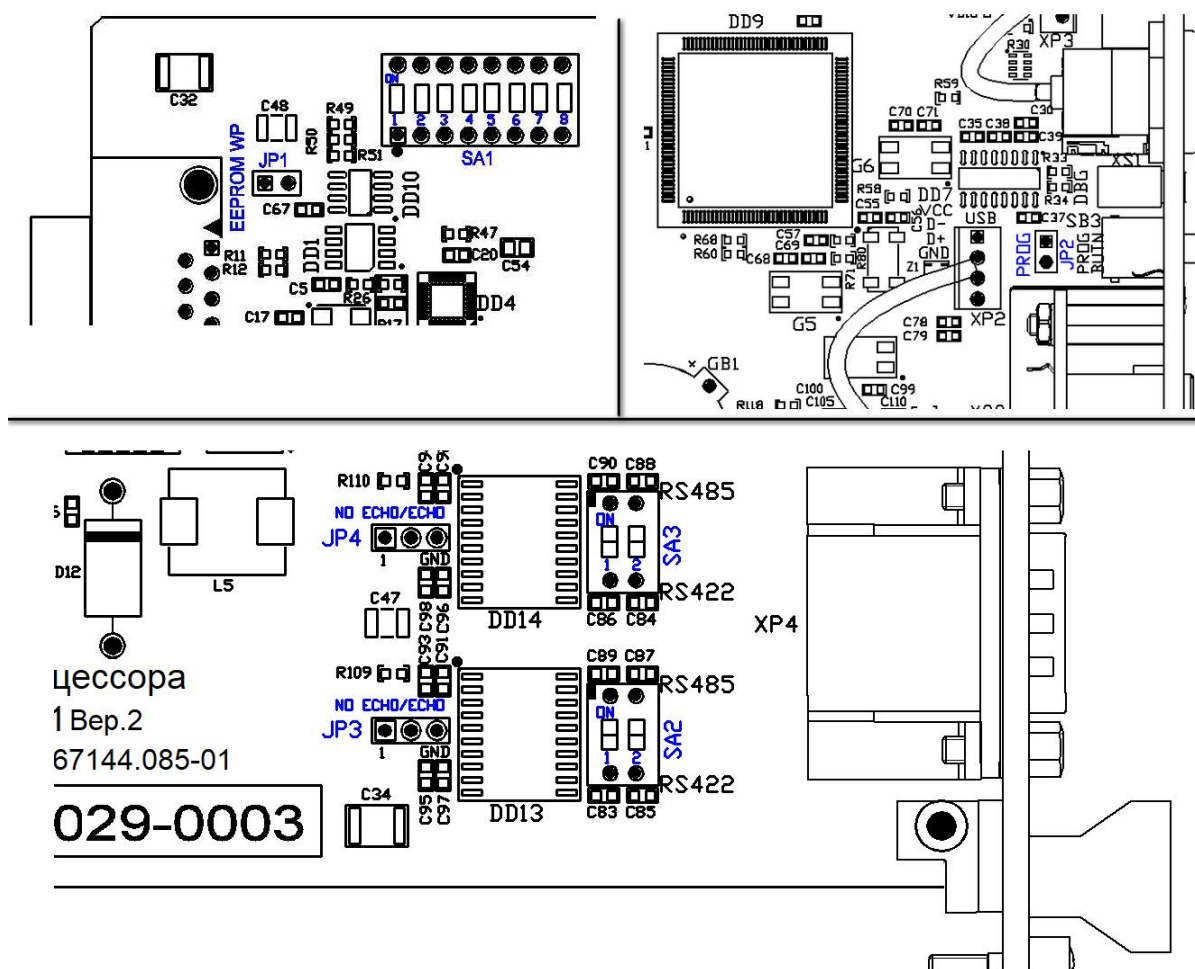


Рисунок 2.1 – Расположение переключателей и перемычек на плате МП20.1

Таблица 2.1 – Исходное положение переключателей и перемычек на МП20.1

Наименование переключателя (перемычки)	Положение
JP1 EEPROM WP	установлена
JP2 PROG	отсутствует
JP3 NO ECHO/ECHO [RS485(1)]	1-2
JP4 NO ECHO/ECHO[RS485(1)]	1-2
SA1 DIP 8 pin	
1 pin	OFF
2 pin	OFF
3 pin	OFF
4 pin	OFF
5 pin	OFF
6 pin	OFF
7 pin	OFF

Наименование переключателя (перемычки)	Положение
8 pin	OFF
SA2 [RS485(1)]	
1 pin	ON
2 pin	ON
SA3 [RS485(2)]	
1 pin	ON
2 pin	ON

Положение ключа в замке «K1» значения не имеет.

Переключатель 7 DIP-переключателя предназначен для выбора режима работы канала RS485(1). При включенном состоянии («ON») 7 pin SA1 («DIP.7») модуль работает в роли шлюза с активированным отладочным интерфейсом Debug. Канал RS-485(1) не работает, канал RS-485(2) функционирует.

При выключенном состоянии 7 pin SA1 («DIP.7») модуль работает в роли шлюза (штатный режим), отладочный интерфейс Debug отключен. Оба канала RS-485(1) и RS-485(2) функционируют.

2.4 Порядок монтажа, демонтажа и «горячей замены» МП20.1

2.4.1 Порядок монтажа (установки):

- установите модуль в монтажный каркас ПЛК. МП20.1 запустится сразу, поскольку на него должно поступить питание. Положение ключа «K1» значения не имеет;

- закрепите модуль в каркасе винтами на лицевой панели;

- надежно подключите кабели от внешних интерфейсов, к соответствующим разъемам, расположенным на лицевой панели.

2.4.2 Порядок демонтажа:

- на лицевой панели нажмите кнопку «Питание» (PWR_BTN) и дождитесь, когда погаснут все светодиоды, кроме индикатора «Питание» (красного цвета);

- аккуратно отсоедините от МП20.1 интерфейсные кабели;

– открутите крепежные винты модуля и выньте его из каркаса монтажного;

– в случае длительного хранения удалите элемент питания из батарейного отсека или установите в отсек диэлектрическую прокладку. При необходимости упакуйте МП20.1 в транспортировочную тару.

2.4.3 При осуществлении «горячей замены» МП20.1 необходимо выполнить демонтаж модуля в соответствии с п.2.4.2, затем монтаж с установленным элементом питания в соответствии с п.2.4.1.

2.5 Режимы работы и сетевые настройки МП20.1

2.5.1 После запуска и начальной инициализации, в соответствии с штатной аппаратурной конфигурацией и настройками, сохраненными в энергонезависимой памяти EEPROM, модуль начинает автономную работу.

Каналы передачи данных системного интерфейса находятся в ожидании приема данных запроса и, после его прихода, обрабатывают запрос, направляя ответ.

Сетевые настройки МП20.1 хранятся в EEPROM и применяются автоматически при загрузке модуля. Однако, в случае необходимости, настройки можно сбросить к заводским настройкам по умолчанию. Для этого необходимо до подачи питания нажать и удерживать кнопку «Питание» (PWR_BTN) и, удерживая ее, подать питание на модуль. Необходимо удерживать кнопку до того момента, когда начнут мигать одновременно все три пользовательских светодиода (Л1, Л2, Л3). После этого кнопку можно отпустить. Модуль будет загружен с настройками по умолчанию, а именно:

IP ETH1: 192.168.30.68

NETMASK ETH1: 255.255.255.0

IP ETH2: 192.168.21.68

NETMASK ETH2: 255.255.255.0.

2.6 Интегрирование МП20.1 в состав ПЛК-Эльбрус

2.6.1 Интегрирование модуля МП20.1 в качестве процессорного устройства в информационный контур ПЛК-Эльбрус производится в САПР ELPLC-LOGIC при определении корзин расширения. Предварительно новый модуль МП20.1 должен получить соответствующие выстраиваемой сети АСУ ТП настройки интерфейсов Ethernet, например, с использованием тестового ПО ElplcRemoteApp.

Подробнее о работе с системой программирования ELPLC-LOGIC описано в руководстве программиста ЛЯЮИ.00707-01 33 01 (см. ссылочные документы).

2.7 Настройка МП20.1 с помощью ПО NetworkSettings

2.7.1 Для настройки сетевых параметров МП20.1, а также для выполнения локальных пуско-наладочных работ с модулями и ПЛК, имеющими в своем составе модули МП20.1, применяется программа NetworkSettings.

Описание работы с ПО NetworkSettings приведено в руководстве оператора ТЕГР.00021-01 34 01 (см. ссылочные документы).

Программа NetworkSettings позволяет взаимодействовать с МП20.1 по интерфейсу USB. Программа NetworkSettings работает под управлением операционной системы (ОС) Windows и имеет графический оконный интерфейс. Установите МП20.1 в монтажный каркас ПЛК-Эльбрус и подайте питание по штатной схеме. Включите ПК, соедините МП20.1 кабелем USB с ПК. При необходимости соедините МП20.1 по каналу Ethernet с устройством верхнего уровня.

После запуска приложения NetworkSettings на ПК модуль определится в «Диспетчере устройств» ОС Windows в портах (COM и LPT) как «Устройство с последовательным интерфейсом USB (COM9)» (см. рисунок 2.2). Также откроется основное окно программы (см. рисунок 2.3). В выпадающем списке «Модуль» панели «Выбор модуля» необходимо выбрать МП20.1, затем нажать

кнопку «Применить».

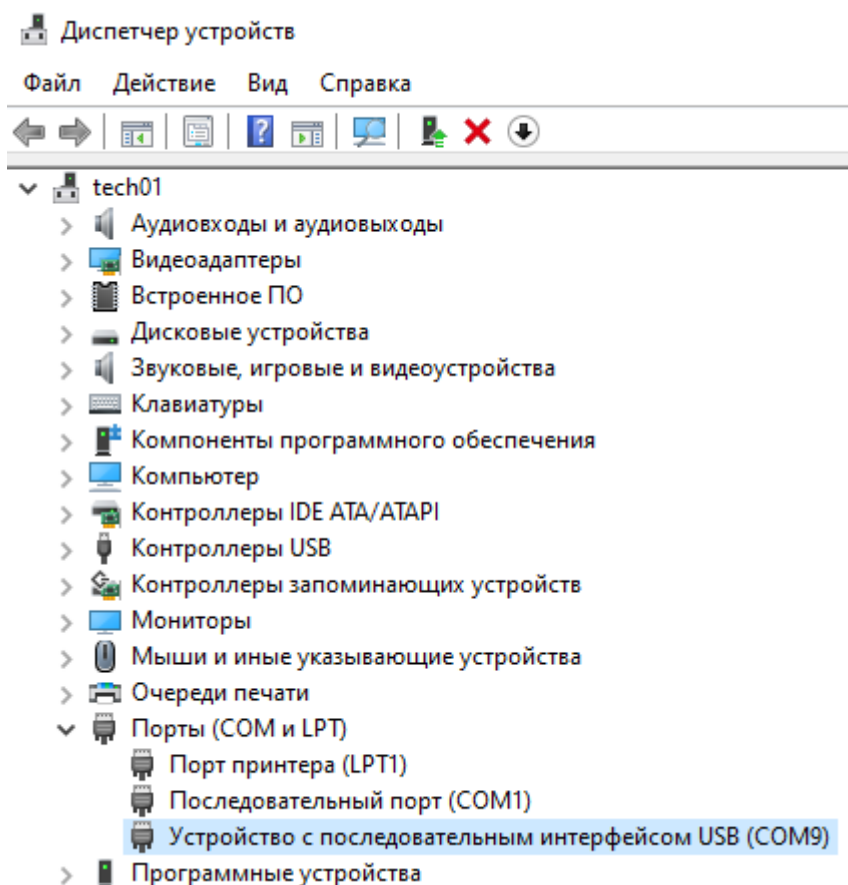


Рисунок 2.2 – Идентификатор USB в «Диспетчере устройств»

В панели «Настройки подключения по USB» необходимо установить «Порт» - «COM9» (как «Диспетчере устройств») и «Скорость» - «115200».

2.7.2 На «Панели управления» окна находятся следующие кнопки:

– «Подключиться» – после нажатия кнопки произойдет подключение к модулю по USB, при успешном подключении в заголовке окна поменяется статус «не подключено» на «подключено»;

– «Отключиться» – после нажатия кнопки произойдет отключение МП20.1, при успешном отключении в заголовке окна статус изменится на «не подключено»;

– «Считать настройки» – по нажатию кнопки произойдет чтение сетевых настроек из памяти EEPROM;

– «Передать настройки» – после нажатия кнопки произойдет передача данных из конфигурационных полей в зависимости от выбранного модуля;

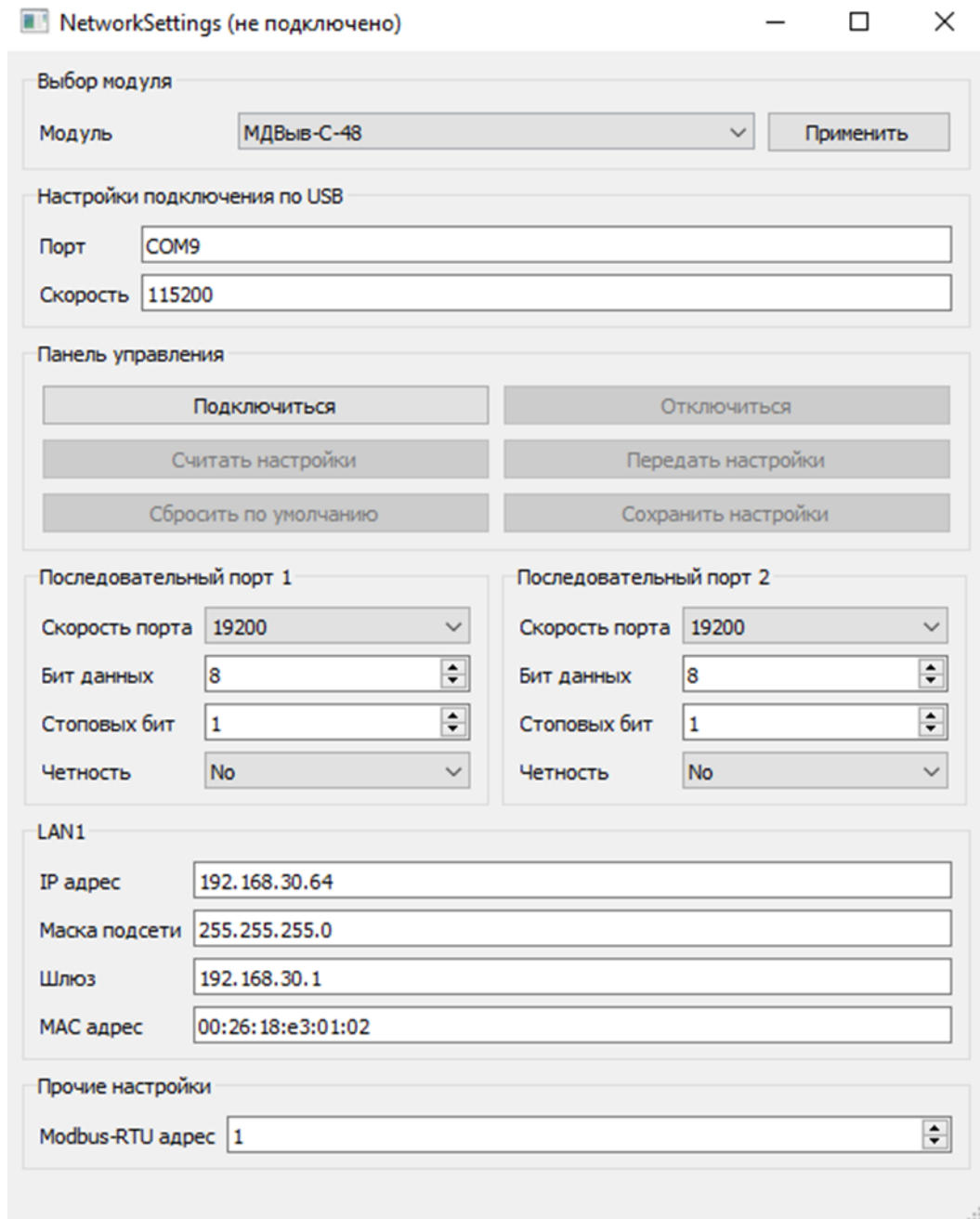


Рисунок 2.3 – Основное окно программы

– «Сбросить по умолчанию» – по нажатию кнопки произойдет сброс сетевых настроек до заводского состояния.

– «Сохранить настройки» – по нажатию кнопки произойдет сохранение загруженных ранее настроек в памяти модуля.

2.7.3 После выбора «Типа модуля – МП20.1, «Порта» и «Скорости» (как указано выше) нажимайте кнопку «Подключиться». Появится окно, представленное на рисунке 2.4.

ВНИМАНИЕ



Для полного переконфигурирования сетевых настроек МП20.1 необходимо однократно отключить питание у модуля.

The screenshot shows the 'NetworkSettings (подключено)' window. It contains the following sections and fields:

- Выбор модуля:** 'Модуль' dropdown set to 'МП20.1', with a 'Применить' button.
- Настройки подключения по USB:** 'Порт' text box with 'COM9', 'Скорость' text box with '115200'.
- Панель управления:** Six buttons: 'Подключиться', 'Отключиться', 'Считать настройки', 'Передать настройки', 'Сбросить по умолчанию', and 'Сохранить настройки'.
- Последовательный порт 1:** 'Скорость порта' (115200), 'Бит данных' (8), 'Стоповых бит' (1), 'Четность' (No).
- Последовательный порт 2:** 'Скорость порта' (115200), 'Бит данных' (8), 'Стоповых бит' (1), 'Четность' (No).
- LAN1:** 'IP адрес' (192.168.30.68), 'Маска подсети' (255.255.255.0), 'Шлюз' (192.168.30.1), 'MAC адрес' (00:26:13:b3:02:02), 'DNS адрес' (192.168.30.1).
- LAN2:** 'IP адрес' (192.168.21.68), 'Маска подсети' (95.97.110.105), 'Шлюз' (192.168.21.1), 'MAC адрес' (00:ff:fa:32:41:01), 'DNS адрес' (192.168.21.1).
- Прочие настройки:** 'Modbus-RTU адрес' dropdown set to '1'.

Рисунок 2.4 - Окно настройки модуля МП20.1

После появления статуса «подключено» нажмите кнопку «Считать настройки».

В панелях «Последовательный порт 1», «Последовательный порт 2», «LAN1», «LAN2» и «Прочие настройки» появится текущая конфигурация МП20.1 (см. рисунок 2.4).

В текущем окне пользователь может изменить конфигурацию сетевых настроек по своему усмотрению. Для применения их в текущем окне нажмите кнопку «Применить настройки». Если настройки LAN соответствуют требуемым, то устройство верхнего уровня обнаружит подключение по соответствующему каналу Ethernet. После этого сохраните настройки.

2.8 Использование модуля МП20.1 в САПР ELPLC-LOGIC

Модуль МП20.1 предназначен для организации корзин расширения ПЛК. Модуль должен быть установлен в отдельный монтажный каркас, совместно с модулями УСО. Соединение с основным ПЛК осуществляется через интерфейс Ethernet.

Внимание! С целью обеспечения детерминированного обмена данными между основным ПЛК и корзиной расширения рекомендуется использовать отдельный физический сегмент сети ЛВС для подключения корзин расширения без постороннего сетевого обмена.

Модуль, по умолчанию, должен быть установлен в левый слот монтажного каркаса. С целью резервирования в монтажный каркас может быть установлено 2 модуля МП20.1, но при применении 1 модуля – устанавливать следует в левый слот (П1).

Подключение модуля МП20.1 к основному ПЛК производить изначально через интерфейс Ethernet 1. Для резервирования линий связи использовать интерфейс Ethernet 2.

Для добавления корзины расширения с модулем МП20.1 в проект ELPLC-LOGIC в дереве проекта щелкнуть правой кнопкой мыши по узлу Hardware и выбрать в меню «Добавить Удаленную корзину».

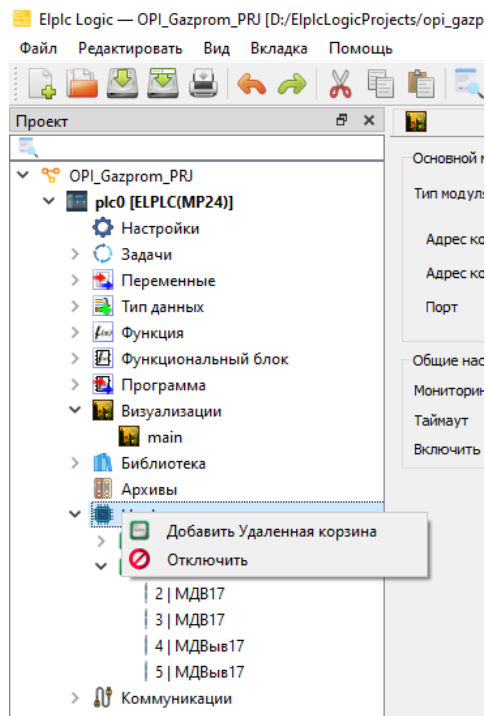


Рисунок 2.5 - Добавление корзины расширения

Далее, в появившийся узел Удаленной корзины добавить необходимые модули УСО, задав номера слотов и прочие настройки модулей также, как и для основной корзины.

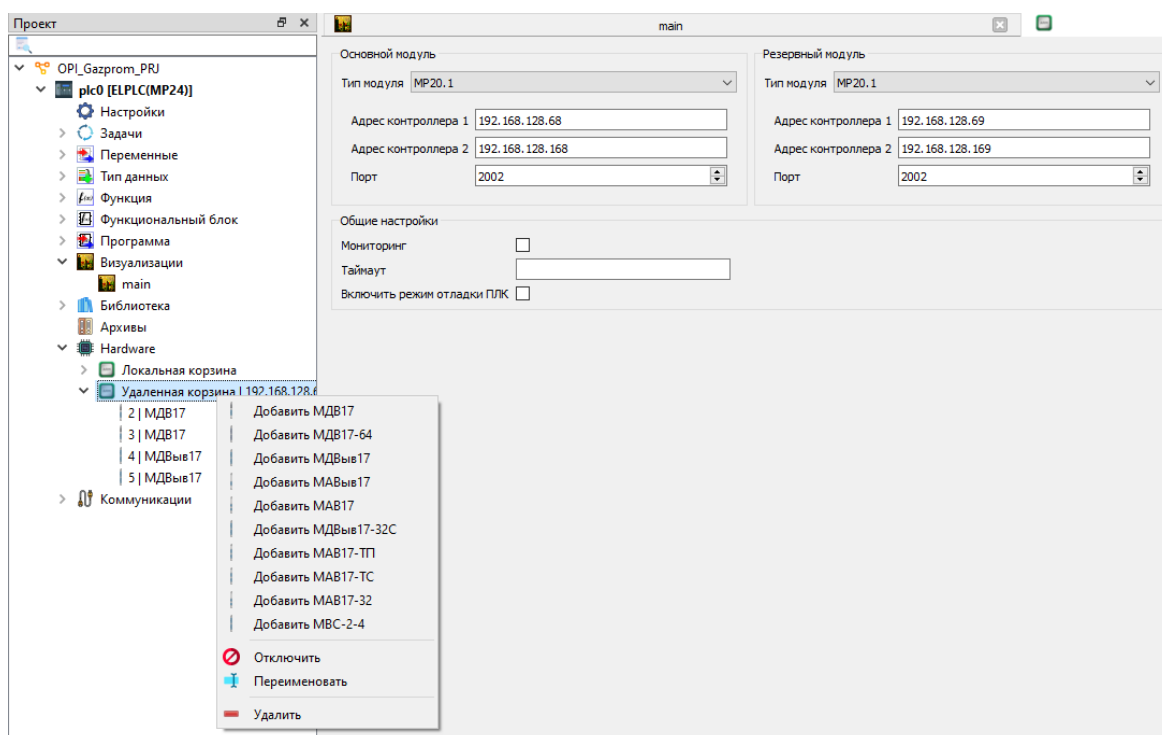


Рисунок 2.6 – Окно настройки корзины расширения

При выборе узла Удаленная корзина доступно окно настройки корзины, где указываются типы модулей корзины расширения, IP адреса интерфейсов для основного и резервного модуля, порты подключения.

После конфигурирования сетевых настроек и модульного состава корзины расширения и запуска проекта ее опрос будет выполняться автоматически. Обмен выполняется в темпе цикла ПЛК (наибольший общий делитель из примененных таймеров программы ПЛК).

Сигналы модулей УСО доступны для работы в программах также, как и сигналы модулей основной корзины. Они могут быть добавлены в программу через стандартное окно с деревом переменных.

Помимо сигналов модулей УСО корзины расширения система формирует ряд служебных переменных, позволяющих оценить работоспособность корзины расширения, модуля МП20.1 и шины ELPLC-BUS удаленной корзины.

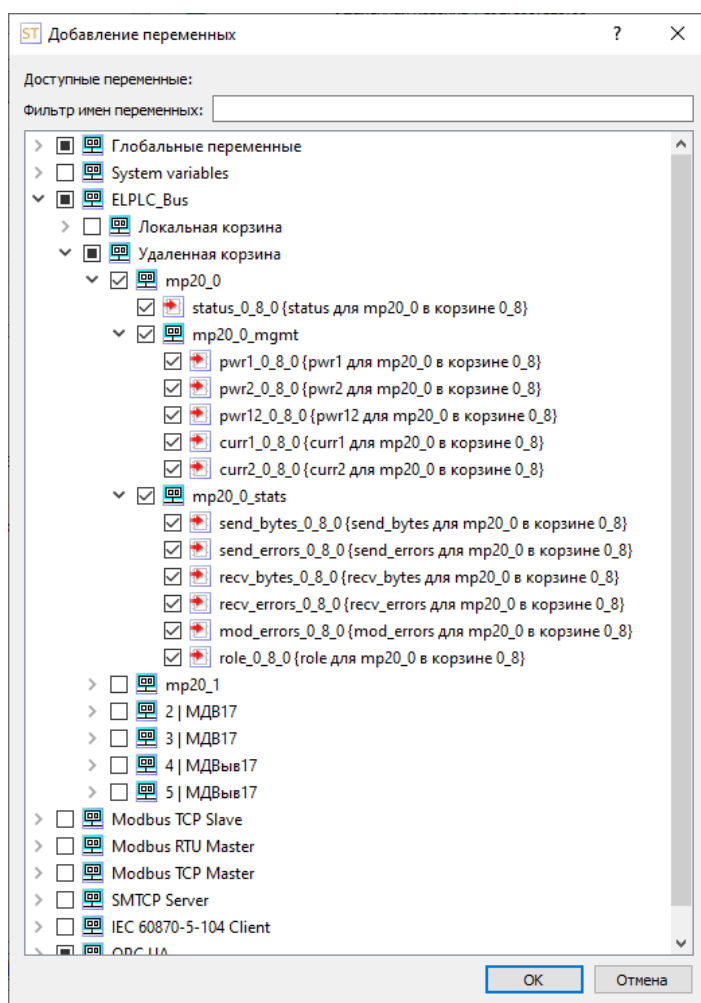


Рисунок 2.7 – Служебные переменные МП20.1

Эти переменные доступны в дереве переменных программы.

Так, переменная `status_x_x_x` – содержит обобщенную информацию о статусе корзины (`false` – отказ, `true` – рабочее состояние).

Группа переменных `mp20_x_mgmt` содержит переменные с данными о менеджменте шины удаленной корзины:

- `pwr1_x_x_x` – напряжение питания левого блока питания;
- `pwr2_x_x_x` – напряжение питания левого блока питания;
- `curr1_x_x_x` – ток потребления от левого блока питания;
- `curr2_x_x_x` – ток потребления от левого блока питания;

Значение напряжения питания выдается в Вольтах, умноженных на 1000.

Таким образом, при напряжении питания 12В переменная будет содержать значение 12000.

Значение тока потребления также выдается в Амперах, умноженных на 1000. Т.е. при токе потребления в 1 А значение составит 1000.

Группа переменных `mp20_x_stats` содержит статистические сведения о сетевом взаимодействии с корзиной расширения по протоколу ELPLC-REMOTE:

- `send_bytes_x_x_x` – количество переданных байт от основного ПЛК в сторону корзины расширения;
- `send_errors_x_x_x` – количество ошибок передачи от основного ПЛК в сторону корзины расширения;
- `recv_bytes_x_x_x` – количество полученных байт от основного ПЛК в сторону корзины расширения;
- `recv_errors_x_x_x` – количество ошибок приема пакетов от корзины расширения;
- `mod_errors_x_x_x` – количество ошибок обмена с модулями УСО в корзине расширения;
- `role_x_x_x` – индикатор установки в левый или правый слот модуля.

3 Техническое обслуживание

3.1 Техническое обслуживание изделия

3.1.1 МП20.1 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 МП20.1 подлежит ремонту только в условиях предприятия-изготовителя. Контакты для осуществления технической поддержки указаны в предисловии к настоящему РЭ.

5 Хранение

5.1 МП20.1 в упакованном виде должен храниться в отопляемых и неотапливаемых закрытых помещениях в соответствии с ГОСТ 15150-69 (условия хранения – 2(С)), при отсутствии в окружающем воздухе паров кислот, щелочей или других агрессивных примесей 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.

5.2 С целью сохранения ресурса элемента питания, изделие целесообразно хранить в отопляемых складах при положительной температуре.

Регламентные работы во время хранения не проводятся.

Срок хранения модуля указан в паспорте.

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, электроразъемы;
- плата электронная компьютерная;
- элемент питания (литиевая батарейка).

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

Согласно Федеральному классификационному каталогу отходов модуль (без литиевого элемента питания и 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

Ссылочные документы

Обозначение и наименование документа, на который дана ссылка	Номер раздела, приложения документа, в котором дана ссылка
ЛЯЮИ.467144.085-01ПС Модуль процессорный МП20.1. Паспорт	Предисловие, 2
ТЕГР.00021-01 34 01 Прикладное программное обеспечение «NETWORKSETTINGS». Руководство оператора	2
ЛЯЮИ.00707-01 33 01 Прикладное программное обеспечение «Интегрированная среда разработки программ на языках стандарта МЭК 61131-3 ELPLC-LOGIC». Руководство программиста	1

