



Модуль ввода/вывода ЭНМВ-1

Руководство по эксплуатации

Оглавление

Введение	4
Обозначения и сокращения	6
1 Основные сведения	7
1.1 Общая информация об устройствах	7
1.2 Модификации и условные обозначения.....	7
1.3 Конструкция и габаритные размеры.....	11
1.4 Общий принцип работы модулей ЭНМВ-1.....	14
1.5 Логические выражения	15
1.6 Быстродействие и часы точного времени	17
1.7 Дискретные выходы	17
1.8 Дискретные входы	21
1.9 Аналоговые входы.....	23
1.10 Протоколы передачи данных.....	25
1.11 Назначение светодиодных индикаторов.....	26
1.12 Журналы	28
2 Основные технические характеристики.....	29
2.1 Информационное взаимодействие.....	29
2.2 Рабочие условия.....	31
2.3 Питание устройства	31
2.4 Показатели надежности и эргономика	32
2.5 Параметры ЭМС	32
2.6 Параметры электробезопасности	34
3 Комплектность	36
4 Использование по назначению.....	37
4.1 Указания по эксплуатации	37
4.2 Эксплуатационные ограничения.....	37
4.3 Подготовка к монтажу	37
4.4 Общие указания по монтажу	37
5 Настройка прибора.....	39
5.1 Обновление встроенного ПО	39
5.2 Конфигурирование ЭНМВ-1.....	41
5.3 Чтение журналов	43
5.4 Восстановление настроек по умолчанию	43
6 Рекомендации по применению	44
6.1 Применение модулей ЭНМВ-1 в системах телемеханики	44
7 Техническое обслуживание и ремонт	46
7.1 Общие указания	46
7.2 Меры безопасности	46
7.3 Порядок технического обслуживания	46
7.4 Сервисный центр	48
8 Диагностика состояния ЭНМВ-1	49
9 Маркировка и пломбирование.....	50

9.1	Маркировка	50
9.2	Пломбирование	50
10	Транспортировка и хранение	51
11	Упаковка	52
12	Ведомость ЗИП	53
	Приложение А. Схемы подключения модулей ЭНМВ.	54
	Приложение Б. ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 / ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004. ...	67
	Приложение В. Протокол ModBus RTU.	80
	Приложение Г. Протокол МЭК-870-5-1-95 (формат FT3).....	86
	Приложение Д. Протокол МЭК 61850	97
	Приложение Е. Протокол SNMP	104

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) модуля ввода/вывода ЭНМВ-1 (далее – ЭНМВ-1) содержит сведения, необходимые для правильной эксплуатации модулей ввода-вывода ЭНМВ-1 (далее ЭНМВ-1), а также технические характеристики, перечень выполняемых функций, описание протоколов обмена и указания по монтажу, настройке и обновлению вышеуказанных устройств. Дополнительно РЭ содержит описание работы, указания по техническому обслуживанию, упаковке, транспортированию и хранению, а также схемы подключения ЭНМВ-1 к цепям питания, дискретным цепям, цифровым интерфейсам.

До начала работы с ЭНМВ-1 необходимо ознакомиться с настоящим РЭ.

Целевая группа

Это РЭ предназначено для персонала, осуществляющего проектирование, установку, наладку устройств ЭНМВ-1.

Сфера действия документа

РЭ распространяет действие на:

- ЭНМВ-1-24/0-Х-Х, начало выпуска: 2015 год;
- ЭНМВ-1-16/6-Х-Х, ЭНМВ-1-16/3R-Х-Х, ЭНМВ-1-0/22-Х-Х, ЭНМВ-1-0/20-Х-Х;
- ЭНМВ-1-4/3R-Х-А1 и ЭНМВ-1-0/3R-Х-А1, начало выпуска: май 2013 года;
- ЭНМВ-1-6/3R-Х-А1, ЭНМВ-1-8X8/0-Х-Х, ЭНМВ-1-8P2T/0-Х-Х.

Текущая актуальная версия внутреннего программного обеспечения: 4.2.30.9

Более старые прошивки поддерживают не весь функционал, указанный в данном РЭ.

Поддержка

Если у Вас возникли вопросы по модулю ввода/вывода ЭНМВ-1, обращайтесь, пожалуйста, в службу технической поддержки ООО «Инженерный центр «Энергосервис»:

Официальный сайт: www.enip2.ru

Телефон: +7 (8182) 65-75-65

Электронная почта: enip2@ens.ru



Примечания: Используйте ЭНМВ-1 только по назначению, как указано в настоящем Руководстве. Установка и обслуживание ЭНМВ-1 осуществляется только квалифицированным и обученным персоналом.

Не используйте для очистки или обеззараживания средства за исключением тех, что рекомендуется производителем (п. 8.3 настоящего Руководства).

ЭНМВ-1 должен быть сохранен от ударов.

Подключайте ЭНМВ-1 только к источнику питания с напряжением, соответствующим указанному на маркировке.



Внимание! В связи с постоянной работой по совершенствованию прибора, в конструкцию и программное обеспечение могут быть внесены изменения, не влияющие на его технические характеристики и не отраженные в настоящем документе.



Внимание! Актуальная версия ЭНМВ-1-24(24)/0, ЭНМВ-1-16(24)/6, ЭНМВ-1-16(24)/3R с USB портом (серийный номер 5351 и выше) допускает диапазон напряжения питания дискретных входов для формирования логической единицы $U_{вх}=18...36$ В, версия ЭНМВ-1-24(220)/0, ЭНМВ-1-16(220)/6, ЭНМВ-1-16(220)/3R имеет $U_{вх} = 165...250$ В. Предыдущая версия (сейчас не выпускается, серийный номер ниже 5351) допускает $U_{вх} = 20...250$ В АС/DC.



Внимание! ЭНМВ-1, выпущенные ранее октября 2018 года, могут иметь уровни срабатывания дискретных входов, отличные от уровней, указанных в настоящем РЭ.

Действующие ограничения

В связи с постоянным совершенствованием аппаратной платформы ЭНМВ-1 и используемого программного обеспечения некоторые описанные в настоящем РЭ функции могут присутствовать или быть недоступными для устройств, выпущенных в разное время.

Обозначения и сокращения

В настоящем руководстве по эксплуатации применяются следующие обозначения и сокращения:

- АСУ – автоматизированная система управления;
- АСУ ТП – автоматизированная система управления технологическими процессами;
- АСДУ – автоматизированная система диспетчерского управления;
- ИИС – информационно измерительная система;
- МК – микроконтроллер;
- ПИ – преобразователь интерфейса;
- ПО – программное обеспечение;
- ПК – персональный компьютер;
- ТС – телесигнализация;
- ТУ – телеуправление;
- УСД – устройство сбора данных;
- УСПД – устройство сбора и передачи данных.

1 Основные сведения

1.1 Общая информация об устройствах

- 1.1.1 Модули ввода/вывода ЭНМВ-1 осуществляют функции телеуправления, телесигнализации, ввода аналоговых сигналов с обеспечением обмена информацией по цифровым интерфейсам RS-485 и/или Ethernet.
- 1.1.2 ЭНМВ-1 предназначены для применения в составе автоматизированных систем управления, систем диспетчерского управления, систем телемеханики и других ИИС различных отраслей промышленности. В частности, в электроэнергетике ЭНМВ-1 могут применяться в составе систем сбора и передачи информации с подстанций и электростанций.
- 1.1.3 ЭНМВ-1 обеспечивают передачу информации как напрямую, так и через серверы телемеханики или устройства сбора данных, например, ЭНКС-3м, ЭНКМ-3.
- 1.1.4 Модули ЭНМВ-1 являются многофункциональными, восстанавливаемыми, ремонтируемыми изделиями и предназначены для круглосуточной эксплуатации в стационарных условиях в производственных помещениях.
- 1.1.5 Изготовитель: ООО “Инженерный центр “Энергосервис “, г. Архангельск, 163046, ул. Котласская, 26. Тел.: +7(818-2)657565, факс: +7(818-2) 236955

1.2 Модификации и условные обозначения

- 1.2.1 Модули ЭНМВ-1 выпускаются в нескольких модификациях, отличающихся количеством и типом входов/выходов, набором интерфейсов, напряжением питания.

Внешний вид модификаций по доступным вариантам входов и выходов для ЭНМВ-1 представлен на рисунках ниже.



Рисунок 1.1. ЭНМВ-1-24/0-X-A2E4



Рисунок 1.2. ЭНМВ-1-24/0-X-A2E4x2



Рисунок 1.3. ЭНМВ-1-0/20-X-A2E4



Рисунок 1.4. ЭНМВ-1-0/22-X-A2E4



Рисунок 1.5. ЭНМВ-1-16/3R-X-A2E4



Рисунок 1.6. ЭНМВ-1-16/6-X-A2E4



Рисунок 1.7. ЭНМВ-1-8X8/0-X-A2E4



Рисунок 1.8. ЭНМВ-1-8P2T/0-X-A2E4



Рисунок 1.9. ЭНМВ-1-0/3R-X-A1



Рисунок 1.10. ЭНМВ-1-6/3R-X-A1

1.2.2 Условные обозначения:



Набор входов и выходов

- 24(X₁)/0 – 24 дискретных входа
- 0/20 – 20 выходов SSR Form A (10 ТУ)
- 0/22 – 20 выходов SSR Form A (10 ТУ), 2 выхода TRIP
- 16(X₁)/6 – 16 дискретных входов, 6 выходов SSR Form A (3 ТУ)
- 16(X₁)/3R – 16 дискретных входов, 3 выхода EMR (1 ТУ)
- 8X₂8(X₁)/0 – 8 аналоговых входов, 8 дискретных входов
- 8P2T/0 – 8 аналоговых входов, 2 входа для термосопротивлений

Примечание:

X₁ – напряжение питания дискретных входов:

220 – 220 В=

24 – 24 В= (имеется встроенный источник питания 24 В= для «сухих» контактов)

X₂ – указать для 8X₂/0 рабочий диапазон 8 аналоговых входов:

A – 0...250 В, B – 0...10 В, C – 0...200 мВ, D – 0...75 мВ, E – 0...20 мА, F – 0...5 мА

Модификация 8P2T/0 имеет 8 настраиваемых аналоговых входов (0...20 мА; –20...0...20 мА; 0...5 мА; –5...0...5 мА) и 2 входа для термосопротивлений (Pt100, 100П, Pt500, 500П, Pt1000, 1000П) или термопар (Тип К)

SSR Form A – выходы на электронных ключах: 300 В~/0,12 А, 250 В~/0,12 А

EMR – выходы на электромеханических реле: 250 В~/8 А, 250В=/0,25 А

TRIP – выходы на электронных ключах: 250 В=/3,4 А



Набор входов и выходов

- 0/3R – 3 выхода EMR (1 ТУ)
- 4(X₁)/3R – 4 дискретных входа, 3 выхода EMR (1 ТУ)
- 6(X₁)/3R – 6 дискретных входов, 3 выхода EMR (1 ТУ)

Примечание:

X₁ – указать напряжение питания дискретных входов:

220 – 220 В=

24 – 24 В= (имеется встроенный источник питания 24 В= для «сухих» контактов)


EMR – выходы на электромеханических реле: 250 В~/8 А, 250В=/0,12 А

ЭНМВ-1 с питанием от сети переменного тока ~100...265 В (45...55 Гц) с 16-ю дискретными входами с напряжением срабатывания 220 В, 3-мя релейными выходами и одним портом Ethernet:

«Модуль ввода/вывода ЭНМВ-1-16(220)/3R-220-A2E4».

1.3 Конструкция и габаритные размеры

1.3.1 Конструктивно модули ЭНМВ-1 выполнены в литом корпусе из пластмассы, не поддерживающей горение, предназначенном для крепления на DIN-рельс 35 мм. В зависимости от модификации на корпус выведены клеммы для подключения цепей питания, телеуправления, телесигнализации, аналоговых входов, а также цифровых интерфейсов RS-485, Ethernet. В конструкции модуля ЭНМВ-1 отсутствуют вращающиеся элементы.

1.3.2 Питание ЭНМВ-1 подается на винтовые клеммы. Обязательно наличие защитного заземления, для подключения которого предназначен зажим, расположенный рядом с клеммами питания и обозначенный знаком: 

1.3.3 На лицевой панели ЭНМВ-1 указано обозначения клемм и разъемов, светодиодных индикаторов. Информация о наименовании прибора, его модификации, серийный номер, дата выпуска, информация о типе напряжения питания в моделях выпущенных после 2018 г. представлена в виде QR кода на лицевой панели и в виде информационной таблицы на верхней панели устройства.

1.3.4 Габаритные размеры ЭНМВ-1-24/0, ЭНМВ-1-0/22, ЭНМВ-1-0/20, ЭНМВ-1-16/6, ЭНМВ-1-16/3R и ЭНМВ-1-8X8/0 приведены на рис. 1.11.

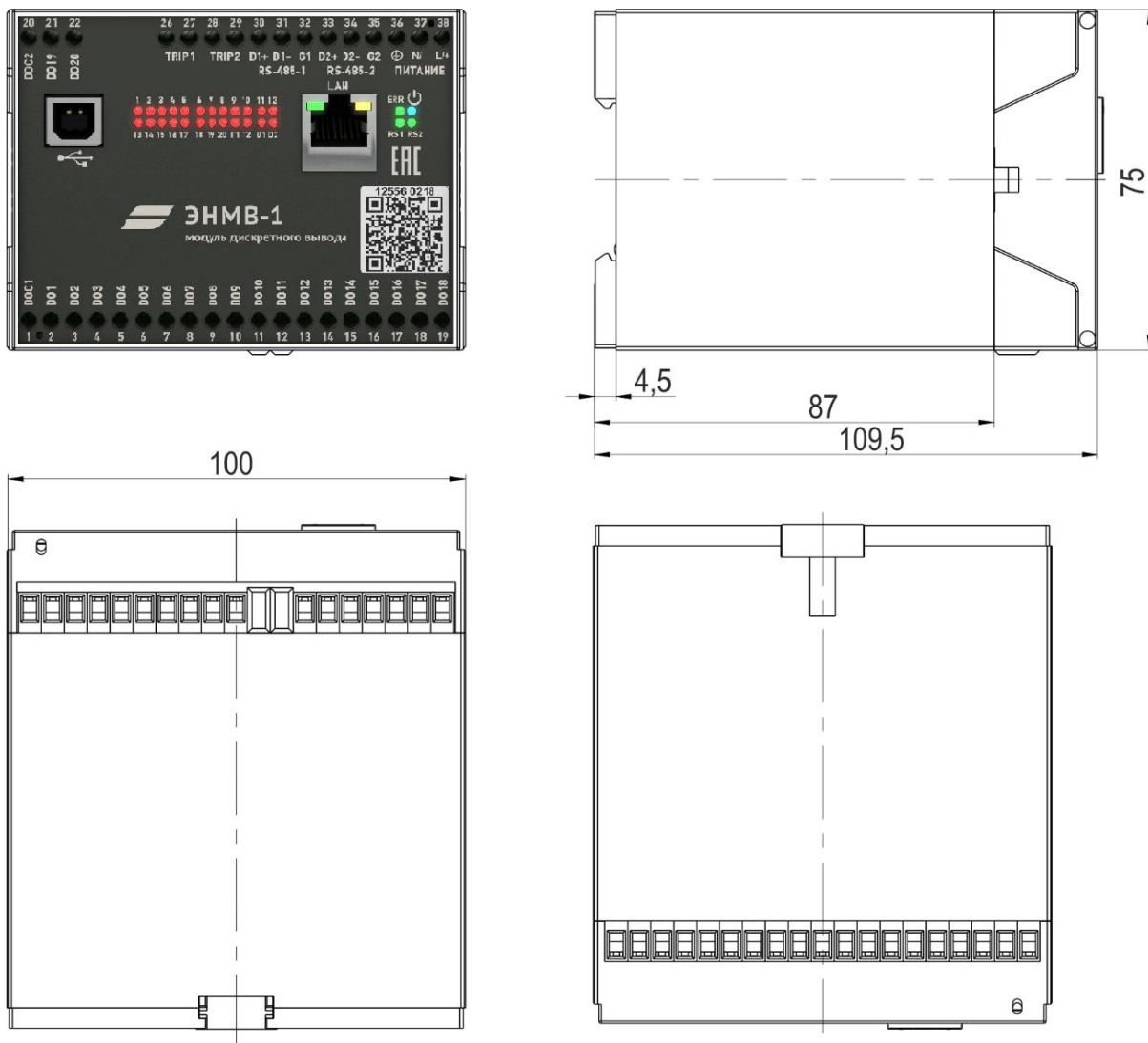


Рисунок 1.11. Габаритные размеры ЭНМВ-1-24/0..., ЭНМВ-1-0/22..., ЭНМВ-1-0/20..., ЭНМВ-1-16/6..., ЭНМВ-1-16/3R..., ЭНМВ-8X8/0..., ЭНМВ-8P2T/0...

Габаритные размеры ЭНМВ-1-4/3R, ЭНМВ-1-0/3R, ЭНМВ-1-6/3R приведены на рис. 1.12.

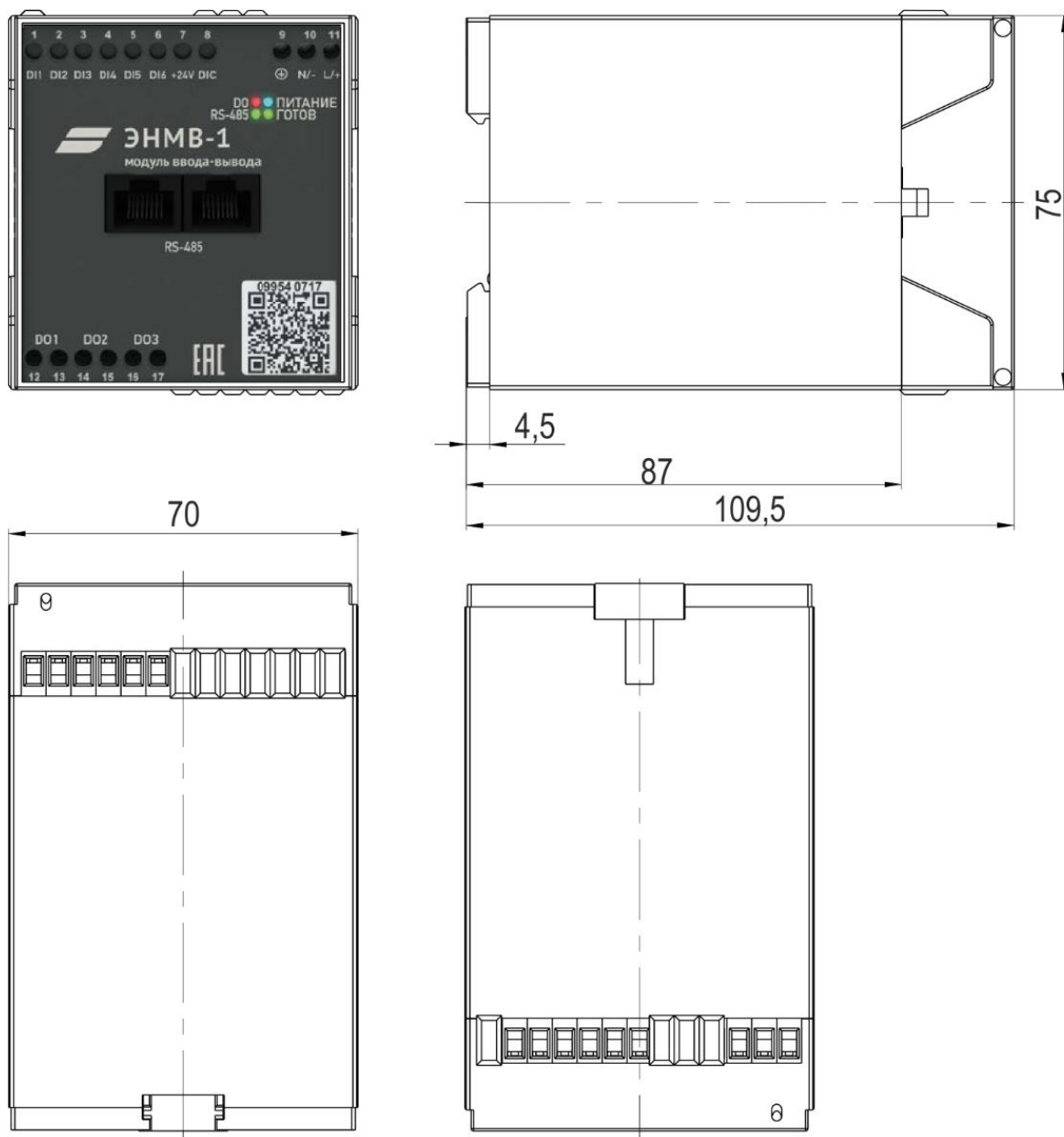


Рисунок 1.12. Габаритные размеры ЭНМВ-1-4/3R, ЭНМВ-1-0/3R, ЭНМВ-1-6/3R.

1.4 Общий принцип работы модулей ЭНМВ-1

1.4.1 Общая структурная схема для модификаций ЭНМВ-1-24/0, ЭНМВ-1-0/22, ЭНМВ-1-0/20, ЭНМВ-1-16/6, ЭНМВ-1-16/3R представлена на рис. 1.13

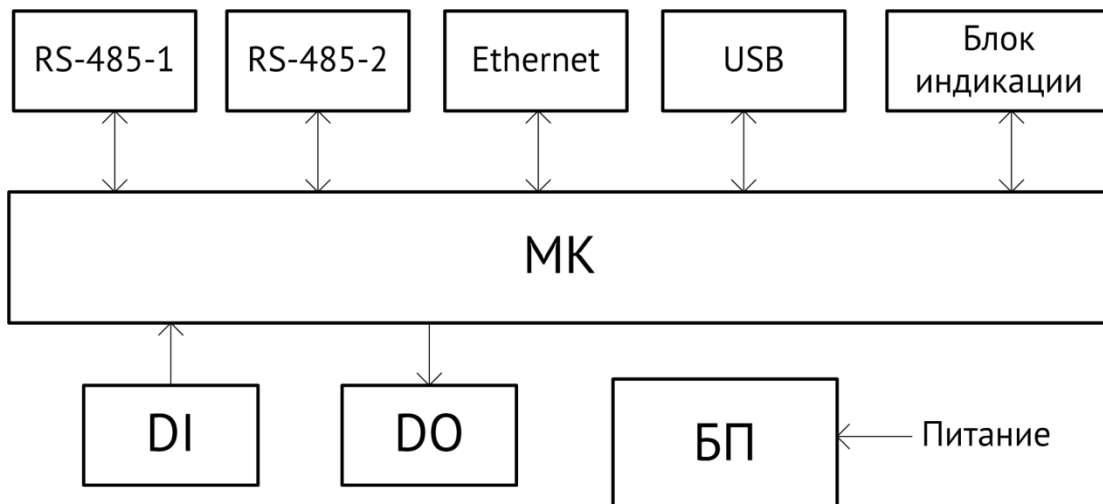


Рисунок 1.13. Структурная схема ЭНМВ-1-24/0, ЭНМВ-1-0/22, ЭНМВ-1-0/20, ЭНМВ-1-16/6, ЭНМВ-1-16/3R.

Структурная схема модификаций ЭНМВ-1-0/3R, ЭНМВ-1-4/3R, ЭНМВ-1-6/3R приведена на рис. 1.14

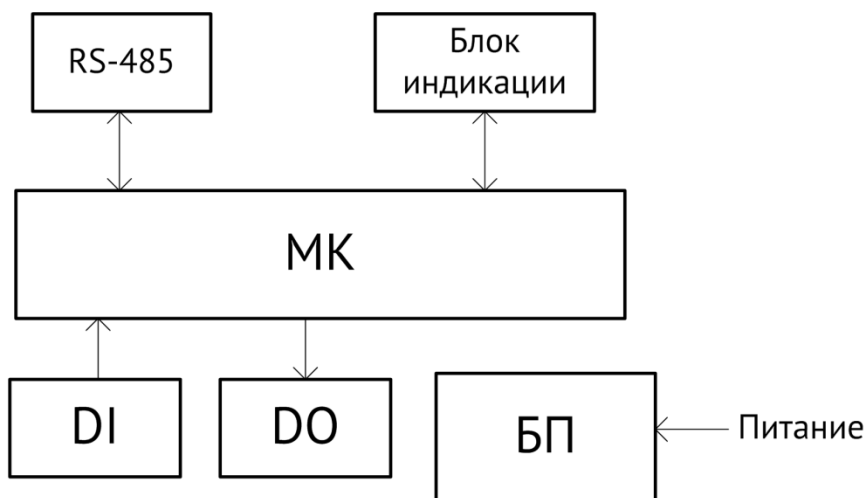


Рисунок 1.14. Структурная схема ЭНМВ-1-4/3R, ЭНМВ-1-0/3R.

1.4.2 ЭНМВ-1 в зависимости от модификации состоит из следующих модулей:

- микроконтроллер МК используется для реализации алгоритмов работы устройства, управления периферией и поддержки различных протоколов обмена;
- интерфейсы RS-485-1 (RS-485-2) – предназначены для реализации информационного обмена с другими устройствами и автоматизированными системами;
- интерфейс Ethernet 100Base-T реализован на базе МК, позволяет реализовать информационный обмен по локальной вычислительной сети на автоматизируемом объекте;
- интерфейс USB реализован на базе МК, позволяет реализовать локальный информационный обмен с устройством;
- DO – дискретные выходы, обеспечивают выдачу команд управления от микроконтроллера;
- DI – дискретные входы, обеспечивает ввод дискретных сигналов в микроконтроллер;
- блок индикации – светодиоды, сигнализирующие о текущем состоянии ЭНМВ;
- блок питания.

1.4.3 После подачи питания на прибор микроконтроллер сначала запускает программу загрузчика, а затем основную программу. Под управлением основной программы и в соответствии с заданными настройками конфигурации микроконтроллер начинает отвечать на запросы и передавать данные по интерфейсам в заданных протоколах. В соответствии с настроенными алгоритмами или по команде от стороннего устройства/системы микроконтроллер выполняет команды управления через дискретные выходы и регистрирует состояние дискретных входов.

ЭНМВ-1 основную программу и заданные настройки конфигурации хранит в энергонезависимой памяти.

1.5 Логические выражения

1.5.1 В ЭНМВ-1 (за исключением ЭНМВ-1-4(0,6)/3R) доступны для настройки 64 DIO – дискретных сигналов, на которые могут назначаться встроенные DI и DO, подписки GOOSE, логические выражения и уставки (только для ЭНМВ-1-8X8/0). Результат логического выражения может быть передан по любому поддерживаемому протоколу на верхний уровень в виде ТС или использован в качестве управляющего воздействия на встроенные дискретные выходы (при наличии).

Источниками данных для логических выражений могут служить любые DIO, в том числе и другое логическое выражение.

1.5.2 Для логических выражений доступны функции:

- И (AND);
- ИЛИ (OR);
- НЕ (NOT);
- Задержка (DELAY), может быть трех видов – на включение, на отключение, на включение и отключение. Продолжительность от 1 до 65535 мс.
- VALID – проверка качества дискретной информации (1 – актуально, 0 – неактуально). Параметрами качества обладают подписки на GOOSE и логические выражения.

Из основных функций составляются другие более сложные логические элементы (XOR, NOR, NAND, XNOR и др).

1.5.3 Логические выражения используются для выполнения программных оперативных блокировок, автоматизации переключений (ABP) и др.

1.5.4 Настройки обработки качества позволяют оценивать актуальность дискретных сигналов, используемых в качестве источников для логического выражения.

1.5.5 Для настройки логики используется графический интерфейс в программе «ES Конфигуратор». Он представляет собой рабочую область, на которую добавляются логические функции (до 32 на один DIO) и объединяются связями.

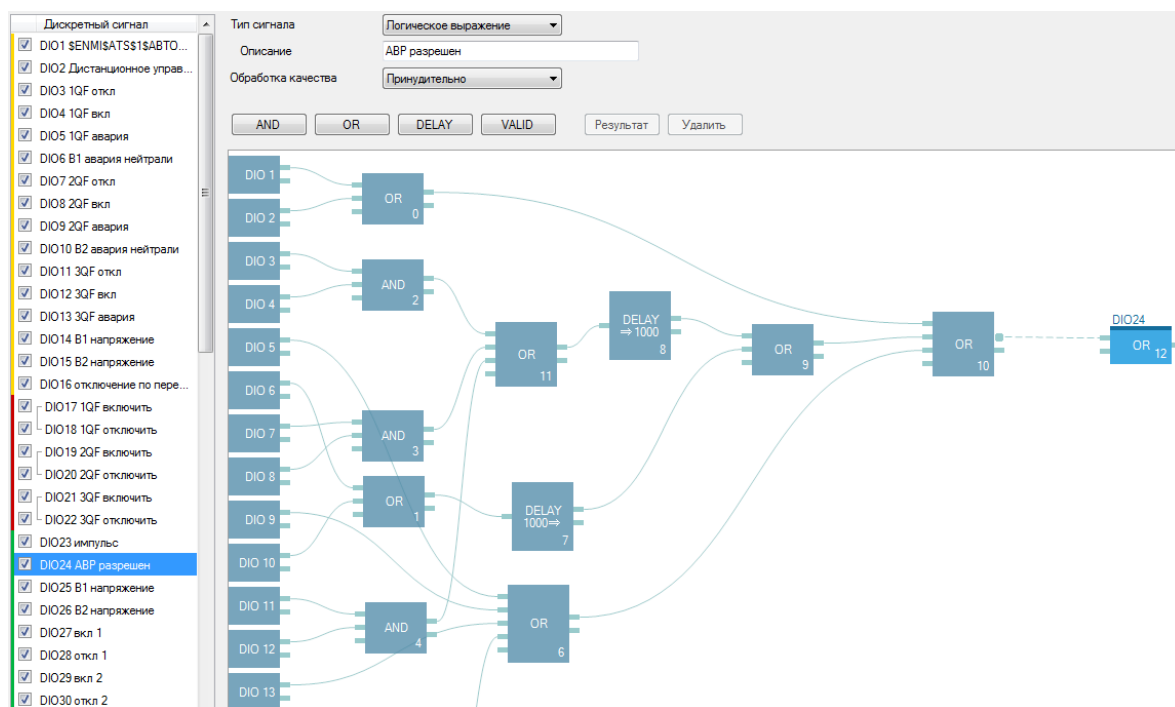


Рисунок 1.15. Пример логического выражения.

Подробнее описание настройки см. в руководстве к ПО «ES Конфигуратор» [ЭНИП.411187.002 ПО.](#)

1.6 Быстродействие и часы точного времени

Для привязки всех параметров к меткам единого астрономического времени модули ЭНМВ-1-24/0, ЭНМВ-1-0/22, ЭНМВ-1-0/20, ЭНМВ-1-16/6, ЭНМВ-1-16/3R, ЭНМВ-1-8X8/0 оснащены часами реального времени. Для синхронизации часов микроконтроллер принимает команды установки времени от стороннего устройства/системы. Синхронизация может осуществляться от блока коррекции времени БКВ ЭНКС-2 или по командам проколов обмена. При этом точность отсчета времени часов составляет не более 500 мкс, а точность привязки меток времени передаваемым параметрам не хуже 1 мс. В зависимости от модификации устройства поддерживается синхронизация времени посредством протоколов МЭК 60870-5-101, МЭК 60870-5-104, FT3 и SNTP. При отсутствии синхронизации часов модулей ЭНМВ-1 от внешнего источника уход времени не превышает 0,3 с в сутки.

1.7 Дискретные выходы

1.7.1 Дискретные выходы (обозначение на шильдике «DO») модулей ЭНМВ-1 предназначены для выдачи управляющих воздействий на внешние объекты (коммутационные аппараты, промежуточные реле и т.п.).

В ЭНМВ-1 реализовано три типа дискретных выходов, в зависимости от модификации:

- на базе слаботочных электронных твердотельных ключей (ЭНМВ-1-0/22, ЭНМВ-1-0/20, ЭНМВ-1-16/6),
- силовых электронных твердотельных ключей (TRIP у ЭНМВ-1-0/22),
- электромеханического реле (ЭНМВ-1-0/3R, ЭНМВ-1-4/3R, ЭНМВ-1-6/3R, ЭНМВ-1-16/3R).

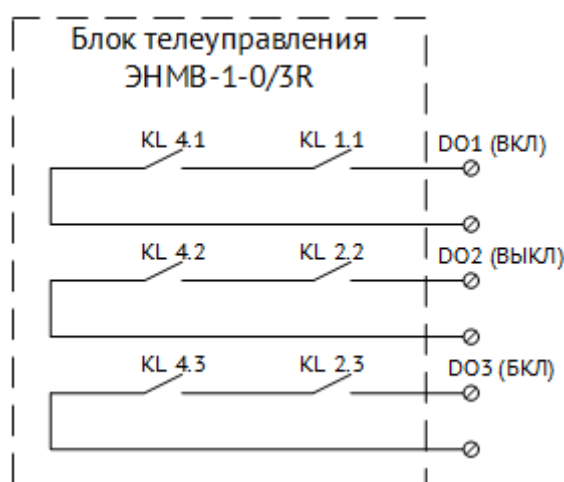
В случае использования дискретных выходов на слаботочных электронных ключах для выдачи команд управления на нагрузку более 0,12 А (250 В) или в случае использования релейных дискретных выходов при коммутации цепей постоянного тока, где требуется отключение тока большего, чем указано в характеристиках дискретных выходов, необходимо использовать промежуточные реле с коммутационной способностью соответствующей нагрузке.

1.7.2 Дискретные выходы ЭНМВ-1-Х/3R

Режим управления коммутационным оборудованием в модификации ЭНМВ-1 (ЭНМВ-1-0/3R, ЭНМВ-1-4/3R, ЭНМВ-1-6/3R, ЭНМВ-1-16/3R) с релейными выходами характеризуется тем, что выполнение команды ТУ происходит в два этапа: срабатывание реле включения или отключения, затем срабатывает «контрольное» реле. Схема соединения выходных контактов ЭНМВ-1-Х/3R изображена на рис. 1.16.

Реализуя двухступенчатое телеуправление согласно протоколу ГОСТ Р МЭК 60870-5-101, после получения команды «выборка» ЭНМВ проверяет возможность исполнения

команды (отдельно замыкает сперва первичное, а затем вторичное реле, тем самым тестируя работоспособность цепи) и лишь в случае, если телеуправление может быть выполнено, положительно отвечает КП. В случае, если телеуправление не может быть произведено, ЭНМВ-1 возвращает ошибку согласно протоколу (в последних версиях ЭНМВ-1-0/3R, ЭНМВ-1-4/3R для обеспечения разделения внутренних и оперативных цепей устройства возможность контроля замыкания внешних цепей была устранена). Устройство положительно отвечает на команду «выборка», если выбранный DO имеется в таблице адресов устройства и ранее не было обнаружено ошибок в работе). Команда «выполнение» должна быть отправлена на ЭНМВ-1 в течении 26 секунд после получения положительно ответа от ЭНМВ-1 на команду «выборка».



KL1, KL2, KL3 – первичные реле; KL4 – вторичное реле;
 Рисунок 1.16. Схема соединения выходных контактов ЭНМВ-1-Х/3R

Работа модулей при получении команд телеуправления отражена в табл. 1.1. В первом столбце указан протокол, по которому происходит телеуправление, во втором – выход, на который подается команда, в третьем и четвертом – результат при подаче соответствующей команды.

Таблица 1.1

Протокол	Дискретный выход	Команда «Включить»	Команда «Отключить»
ЭНМВ-1-16/3R			
МЭК-101	DO1	DO1 – вкл DO2 – откл	DO1 – откл DO2 – вкл
	DO2	DO1 – вкл DO2 – откл	DO1 – откл DO2 – вкл
	DO3	DO3 – вкл	-
МЭК-101 Независимое срабатывание	DO1	DO1 – вкл	DO2 – вкл
	DO2	DO1 – вкл	DO2 – вкл
	DO3	DO3 – вкл	-
Modbus	DO1	DO1 – вкл DO2 – откл	DO1 – откл
	DO2	DO1 – откл DO2 – вкл	DO2 – откл
	DO3	DO3 – вкл	DO3 – откл

Протокол	Дискретный выход	Команда «Включить»	Команда «Отключить»
Modbus Независимое срабатывание	D01	D01 – вкл	D01 – откл
	D02	D02 – вкл	D02 – откл
	D03	D03 – вкл	D03 – откл
ЭНМВ-1-0/3, ЭНМВ-1-4/3, ЭНМВ-1-6/3			
МЭК-101	D01	D01 – вкл D02 – откл	D01 – откл D02 – вкл D03 – вкл
	D02	D01 – вкл D02 – откл	D01 – откл D02 – вкл D03 – вкл
	D03	-	-
Modbus	D01	D01 – вкл D02 – откл	D01 – откл
	D02	D01 – откл D02 – вкл D03 – вкл	D02 – откл
	D03	-	-
Modbus Независимое срабатывание	D01	D01 – вкл	D01 – откл
	D02	D02 – вкл	D02 – откл
	D03	D03 – вкл	D03 – откл

Для выполнения ТУ через ЭНИП-2 необходимо настроить ЭНИП-2 и ЭНМВ-1-Х/3R, соединить по интерфейсу RS-485. Обмен между ЭНИП-2 и ЭНМВ в этом случае осуществляется по протоколу Modbus RTU.

Для модификации модуля ЭНМВ-1-4(6)/3R предусмотрена аппаратная блокировка выполнения ТУ по состоянию одного из дискретных входов на модуле (настраивается в ES Конфигураторе, см. рис. 1.17).

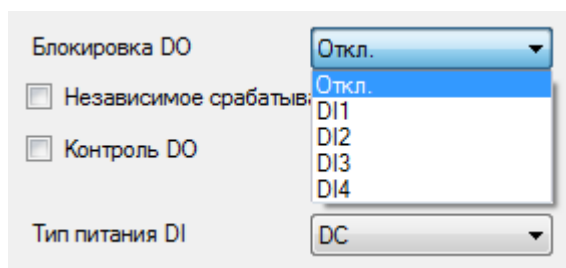


Рисунок 1.17. Настройка блокировки ТУ

1.7.3 Дискретные выходы ЭНМВ-1-0/20, ЭНМВ-1-0/22, ЭНМВ-1-16/6

Схема соединения контактов промежуточных реле, подключенных к ЭНМВ-1-0/22, ЭНМВ-1-0/20 и ЭНМВ-1-16/6 в схеме управления выключателем изображена на рис. А.4, А.5 и А.6.

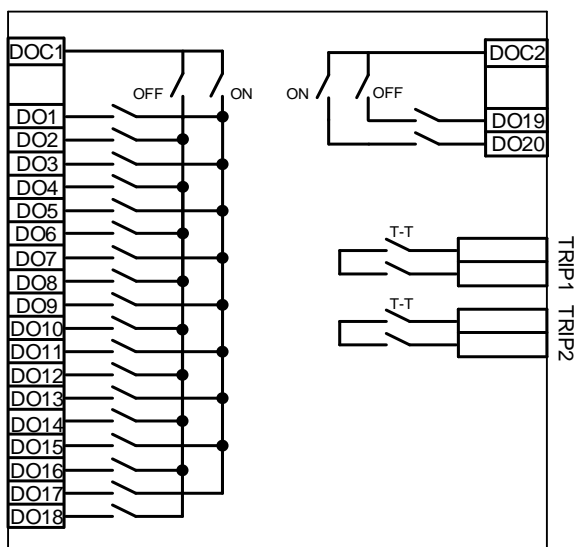


Рисунок 1.18. Схема внутренних ключей ЭНМВ-1-0/22
 on/off – контакты включения/отключения; T-T – твердотельное реле

Внешне работа модуля ЭНМВ-1-0/20, ЭНМВ-1-0/22 и ЭНМВ-1-16/6 по протоколу МЭК 60870-5-101(104) выглядит следующим образом:

1. По команде «Включить», отправленной на адрес n или $n+1$ (n – нечетное число), замыкается $DO(n)$ и размыкается $DO(n+1)$;
2. По команде «Отключить», отправленной на адрес n или $n+1$ (n – нечетное число), размыкается $DO(n)$ и замыкается $DO(n+1)$.

При использовании протокола Modbus RTU имеется возможность управлять каждым дискретным выходом независимо. Для этого необходимо поставить галку в поле «Независимое срабатывание DO» при конфигурировании устройства. Тогда работа модуля ЭНМВ-1-0/20, ЭНМВ-1-0/22 и ЭНМВ-1-16/6 выглядит следующим образом:

1. По команде «Включить» $DO(k)$ (k - целое число от 1 до 20(22)) замыкается $DO(k)$.
2. По команде «Отключить» $DO(k)$ размыкается $DO(k)$.

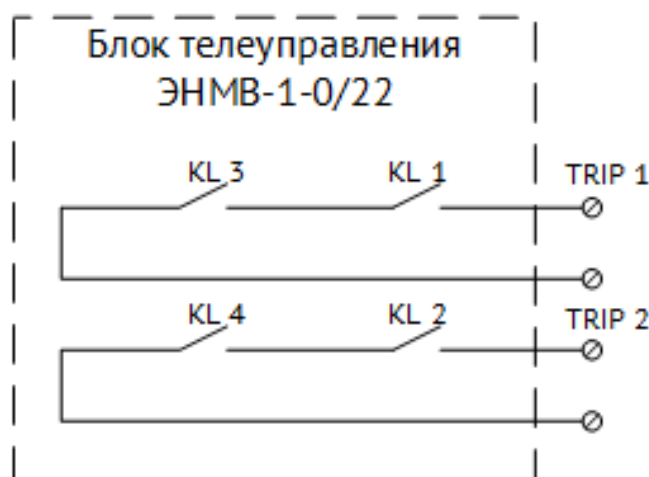
Протокол	Дискретный выход	Команда «Включить»	Команда «Отключить»
ЭНМВ-1-16/6, ЭНМВ-1-0/22			
МЭК-101	DO1	DO1 – вкл DO2 – откл	DO1 – откл DO2 – вкл
	DO2	DO1 – вкл DO2 – откл	DO1 – откл DO2 – вкл
МЭК-101 Независимое срабатывание	DO1	DO1 – вкл	DO2 – вкл
	DO2	DO1 – вкл	DO2 – вкл
Modbus	DO1	DO1 – вкл DO2 – откл	DO1 – откл
	DO2	DO1 – откл DO2 – вкл	DO2 – откл

Протокол	Дискретный выход	Команда «Включить»	Команда «Отключить»
Modbus Независимое срабатывание	DO1	DO1 – вкл	DO1 – откл
	DO2	DO2 – вкл	DO2 – откл
	DO3	DO3 – вкл	DO3 – откл



Примечание: Телеуправление по протоколу МЭК-870-5-1-95 (FT3) устройств ЭНМВ-1-0/20(22) и ЭНМВ-1-16/6 не поддерживают.

Режим управления коммутационным оборудованием в модификации ЭНМВ-1 с выходами TRIP (ЭНМВ-1-0/22) характеризуется тем, что коммутацию производят два реле: твердотельное и электромеханическое. Схема соединения выходных контактов ЭНМВ-1-0/22 изображена на рис. 1.19. Данная схема лишена недостатков отдельных её компонентов (твердотельного и электромеханического реле). Недостатком твердотельного реле является низкая скорость коммутации. Недостатком электромеханического реле являются большие габариты реле для размыкания больших токов.



KL1, KL2 – твердотельное реле; KL3, KL4 – электромеханическое реле;
Рисунок 1.19. Схема соединения выходных контактов TRIP в ЭНМВ-1-0/22

1.8 Дискретные входы

1.8.1 Модули ЭНМВ-1 оснащены оптически развязанными дискретными входами. При изменении состояния любого дискретного входа событие регистрируется, присваивается метка времени и зафиксированное состояние готово для передачи по портам RS-485, Ethernet. Точность присвоения метки времени не хуже 1 мс.

Защита от дребезга контактов: настраиваемая с определением периода выборки (1...255 мс) и количества выборок (1...10) для точной фильтрации ложных срабатываний.

Схема подключения сигналов телесигнализации изображена на рисунках в [приложении А](#) к настоящему руководству.

При необходимости подключения к ЭНМВ сигналов, формируемых напряжением 220 В, рекомендуется применять модификации ЭНМВ-1-24(220)/0, ЭНМВ-1-16(220)/6, ЭНМВ-1-16(220)/3R, ЭНМВ-1-8X8(220)/0 и ЭНМВ-1-4/3R, либо использовать модули опторазвязки типа PLC-OSC-230UC/24DC/2 или аналогичные.

1.8.2 В ЭНМВ-1 есть возможность включить двухпозиционную ТС – сигнал, определяемый по положению двух дискретных входов.

Состояние двухпозиционной ТС определяется в соответствии с таблицей:

DI1	DI2	Состояние двухпозиционной ТС	Качество ТС
Вкл	Откл	Включен	Достоверно
Откл	Вкл	Отключен	Достоверно
Откл	Откл	Промежуточное положение	Недостоверно
Вкл	Вкл	Авария	Недостоверно

При переключении ТС в состояние промежуточного положения предыдущее состояние сохраняется в течение установленного интервала ожидания, если по истечению этого интервала переключение не произошло, ТС присваивается признак недостоверности. При переключении ТС в состояние аварии недостоверность присваивается сразу.

Двухпозиционная ТС может быть передана по протоколам МЭК 60870-101/104 и МЭК 61850.

Настройка параметров двухпозиционной ТС осуществляется в ПО «ES Конфигуратор»:

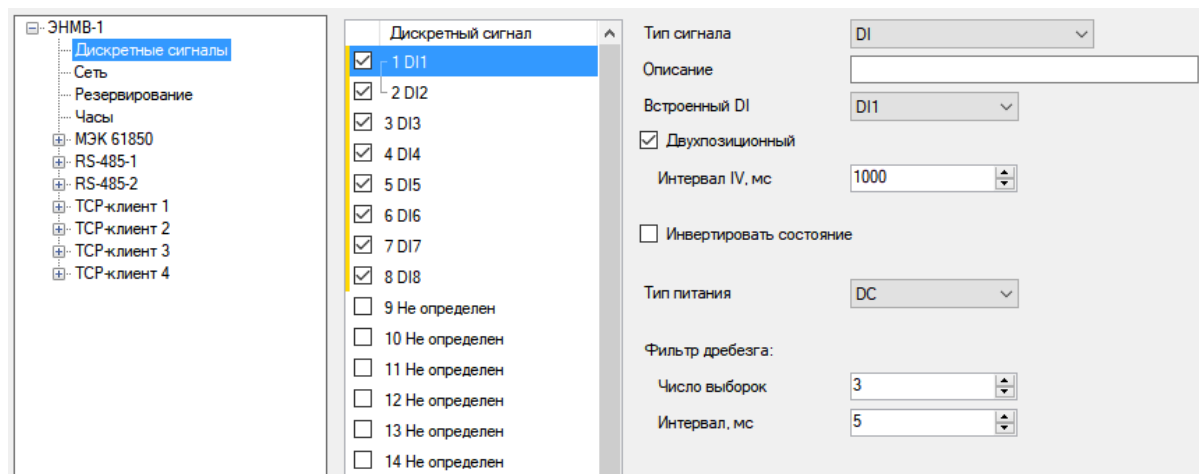


Рисунок 1.20. Настройка двухпозиционной ТС.

1.8.3 **Дискретные входы ЭНМВ-1-24(24)/0, ЭНМВ-1-16(24)/6, ЭНМВ-1-16(24)/3R, ЭНМВ-1-4(6)/3R (серийный номер 5351 и выше)**

ЭНМВ-1-24(24)/0, ЭНМВ-1-16(24)/6, ЭНМВ-1-16(24)/3R, ЭНМВ-1-4(6)/3R предназначены для подключения сигналов, формируемых напряжением 24 В постоянного тока.

Уровень срабатывания дискретных входов: 13...14,5 В.

Наличие в ЭНМВ-1 встроенного источника постоянного напряжения 24 В позволяет подключать дискретные сигналы типа «сухой контакт». Таким образом, ЭНМВ-1 обеспечивают подключение как потенциальных дискретных сигналов, так и «сухих контактов».



Внимание! Подключение напрямую к ЭНМВ-1-24(24)/0, ЭНМВ-1-16(24)/6, ЭНМВ-1-16(24)/3R сигналов, формируемых напряжением 220 В постоянного тока или 230 В переменного тока не допускается. Необходимо использовать модули опторазвязки. Например, PLC-OSC-230UC/24DC/2.

1.8.4 Дискретные входы ЭНМВ-1-24(220)/0, ЭНМВ-1-16(220)/6, ЭНМВ-1-16(220)/3R (серийный номер 5351 и выше)

ЭНМВ-1-24(220)/0, ЭНМВ-1-16(220)/6, ЭНМВ-1-16(220)/3R предназначены для подключения сигналов, формируемых напряжением 220 В постоянного тока.

Ввод дискретных сигналов осуществляется исключительно внешним источником, т.е. можно подключать только дискретные сигналы типа «мокрый контакт».

Уровень срабатывания дискретных входов: 150...160 В.



Примечание: Подключение сигналов, формируемых напряжением 230 В переменного тока, к данным модификациям допускается, но не рекомендуется.

1.9 Аналоговые входы

1.9.1 Модификации ЭНМВ-1-8X8... и ЭНМВ-1-8P2T... имеют возможность осуществлять преобразование аналоговых сигналов (постоянного тока и напряжения) к цифровому виду, для последующей передачи в стандартных протоколах.

Возможные модификации ЭНМВ-1 см. в табл. 1.2:

Таблица 1.2

Модификация	Диапазон измерения	Сопротивление входов
ЭНМВ-1-8A8...	-250...250 В	не менее 4 МОм
ЭНМВ-1-8B8...	-10...10 В	не менее 4 МОм
ЭНМВ-1-8C8...	-200...200 мВ	не менее 4 МОм
ЭНМВ-1-8D8...	-75...75 мВ	не менее 1,2 МОм
ЭНМВ-1-8E8...	-20...20 мА	не более 25 Ом
ЭНМВ-1-8F8...	-5...5 мА	не более 25 Ом
ЭНМВ-1-8P2T...	-20...20 мА	не более 250 Ом

Для модификаций ЭНМВ-1-8P2T... программно выбирается один из следующих диапазонов измерения:

- 0(4)...20 мА;
- -20...20 мА;

- 0...5 мА;
- -5...5 мА.

Все аналоговые входы пассивные. Схемы подключения см. ниже.

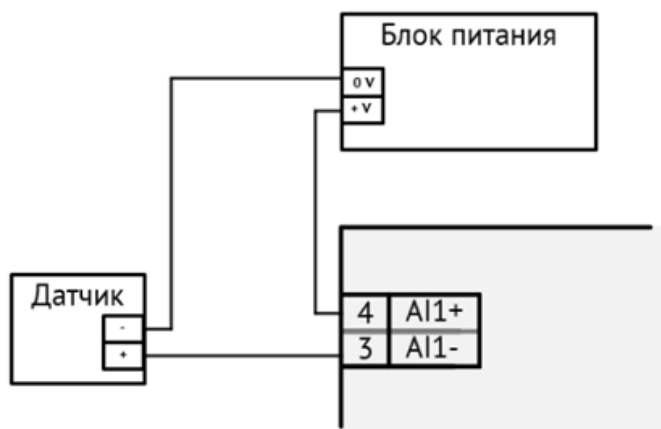


Рисунок 1.21. Подключение пассивного токового датчика к ЭНМВ-1.



Рисунок 1.22. Подключение активного токового датчика или активного датчика напряжения к ЭНМВ-1.

- 1.9.2 Аналоговые входы ЭНМВ-1-8Х8 гальванически развязаны между собой.
- 1.9.3 Аналоговые входы ЭНМВ-1-8Р2Т не имеют гальванической развязки друг с другом, все входы объединены через общую землю (клемма «-»). При отключенном питании прибора сопротивление между клеммами «-» и «+» близко к 0.
- 1.9.4 Модификации ЭНМВ-1-8Р2Т... поддерживают подключение двух температурных датчиков следующих типов:
- Pt100 (двух- или трехпроводный);
 - 100П (двух- или трехпроводный);
 - Pt500 (двух- или трехпроводный);
 - 500П (двух- или трехпроводный);
 - Pt1000 (двух- или трехпроводный);

- 1000П (двух- или трехпроводный);
- Термопара типа К;

Схемы подключения температурных входов ЭНМВ-1-8Р2Т представлены на рис. 1.23.

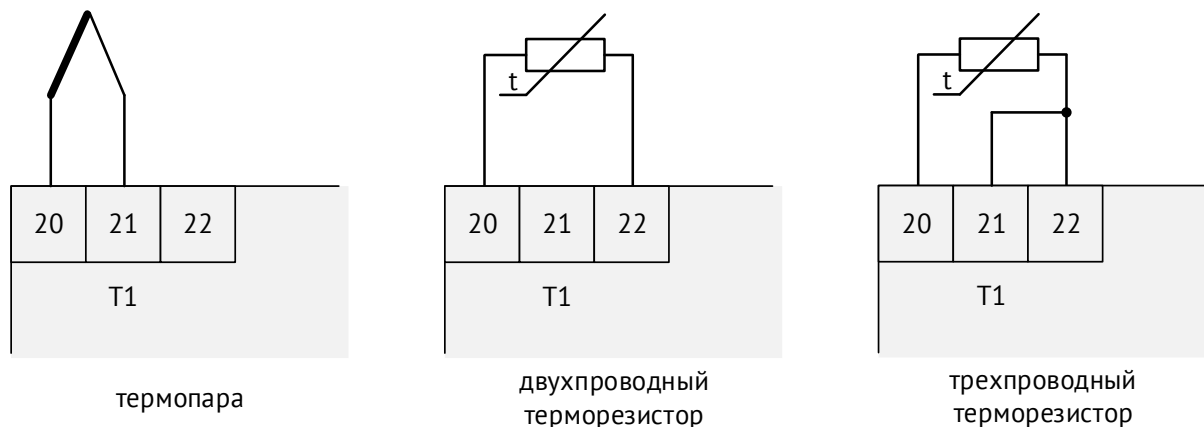


Рисунок 1.23. Схема подключения температурных входов.

Для входа Т2 (клеммы 23, 24, 25) подключение осуществляется аналогично.

1.10 Протоколы передачи данных

1.10.1 Для обеспечения приема команд ТУ, передачи состояний дискретных входов и выходов, аналоговых данных в модулях ЭНМВ-1 реализованы следующие протоколы обмена:

- Для интерфейса RS-485: Modbus RTU, ГОСТ Р МЭК 60870-5-101;
- Для Ethernet 100Base-T: Modbus TCP/RTU, ГОСТ Р МЭК 60870-5-101/104, МЭК 61850 GOOSE/MMS (опционально), SNMP.

1.10.2 Модификации ЭНМВ-1-...-A2E4x2 обеспечивают передачу данных с поддержкой протоколов сетевого резервирования PRP и RSTP.

1.10.3 Выбор используемого протокола, а также его настройка производится с помощью ПО "ES Конфигуратор".

1.10.4 Описание протокола Modbus приведено в Приложении Б.

Описание ГОСТ Р МЭК 60870-5-101 приведено в Приложении В.

Описание ГОСТ Р МЭК-870-5-1-95 (формат FT3) приведено в Приложении Г.

Описание протокола МЭК 61850 приведено в приложение Д.

Описание SNMP приведено в приложении Е.

1.10.5 Настройки по умолчанию ЭНМВ-1-24/0, ЭНМВ-1-0/22, ЭНМВ-1-16/6, ЭНМВ-1-16/3R:
RS-485-1, Modbus RTU

RS-485-2: Скорость: 19200 бит/сек

Адрес: 1

LAN: IP адрес: 192.168.0.10

TCP-порт: 80 (конфигурирование), 2404 (передача данных)

Логин: admin

Пароль: admin

1.10.6 Настройки по умолчанию ЭНМВ-1-0/3R, ЭНМВ-1-4/3R, ЭНМВ-1-6/3R:


RS-485: Modbus RTU

Скорость: 19200 бит/сек

Адрес: 2

1.11 Назначение светодиодных индикаторов

1.11.1 Назначение светодиодных индикаторов ЭНМВ-1-24/0, ЭНМВ-1-0/22, ЭНМВ-1-0/20 ЭНМВ-1-16/6, ЭНМВ-1-16/3R, ЭНМВ-1-8X8/0, ЭНМВ-1-8P2T/0:

- Синий светодиодный индикатор  показывает, подано ли на модуль ввода/вывода напряжение питания. Светодиод горит если на модуль ЭНМВ подано напряжение питания (в том числе от USB).
- Двухцветные (красно-зелёные) светодиодные индикаторы «RS1», «RS2», характеризуют режим работы информационных портов RS-485-1 и RS-485-2 модуля ввода/вывода. Во время опроса модуля по порту светодиод мигает красным в случае получения управляющей информации и зеленым в случае передачи данных.
- Зелёный индикатор «Err» показывает, что в приборе обнаружена критическая ошибка, дальнейшая эксплуатация невозможна.
- Два светодиода (желтый и зеленый) на разъеме «LAN», зеленый светодиод отображает наличие связи, а желтый активность передачи данных по информационному порту «LAN».
- Красные светодиодные индикаторы «DI» и «DO» характеризуют состояние дискретных входов/выходов модуля телеуправления. Индикатор, горящий красным цветом, показывает, что соответствующий контакт замкнут.

1.11.2 Назначение светодиодных индикаторов ЭНМВ-1-0/3R, ЭНМВ-1-4/3R, ЭНМВ-1-6/3R:



Светодиодный индикатор «**R**» показывает, подано ли на модуль ввода-вывода напряжение питания, а также характеризует режим работы: в нормальном режиме светодиод постоянно горит оранжевым. При наличии ошибок в работе модуля ЭНМВ, светодиод моргает (подробнее см. п. 1.11.3).

Светодиодные индикаторы «**DO1**» и «**DO2**» характеризуют состояние дискретных выходов DO1 и DO2. Когда реле включено, загорается соответствующий светодиод.

Светодиодный индикатор «**P**» отображает обмен данными по интерфейсу RS-485. Светодиод включается при приёме пакета.



Светодиодный индикатор «**Питание**» показывает, подано ли на модуль ввода*вывода напряжение питания. Светодиод горит если на модуль ЭНМВ подано напряжение питания.

Светодиодный индикатор «**Готов**» характеризует режим работы модуля. В нормальном режиме светодиод постоянно горит зеленым. При наличии ошибок в работе модуля ЭНМВ, светодиод моргает (подробнее см. п. 1.11.3).

Светодиодный индикатор «**DO**» характеризует состояние выходов телеуправления модуля. Красный цвет светодиода соответствует состоянию «Выключен», «Блокировка», зелёный – «Включен».

Светодиодный индикатор «**RS-485**» отображает обмен данными по интерфейсу RS-485. Зеленый – пакет принят, красный – пакет отправлен.

1.11.3 Диагностика состояния ЭНМВ-1-4(6)/3R и ЭНМВ-1-0/3R

Диагностика состояния осуществляется с помощью светодиодного индикатора. Диагностика производится в момент включения модуля, а также при подаче на него команд телеуправления.

При отсутствии ошибок в работе ЭНМВ индикатор «Готов» постоянно горит зелёным цветом. При появлении ошибки индикатор моргает красным. Пример временной диаграммы работы светодиода «Готовность» при наличии ошибок приведена на рис. 1.24. Возможные комбинации и соответствующие им ошибки в работе ЭНМВ приведены в таблице 1.3.

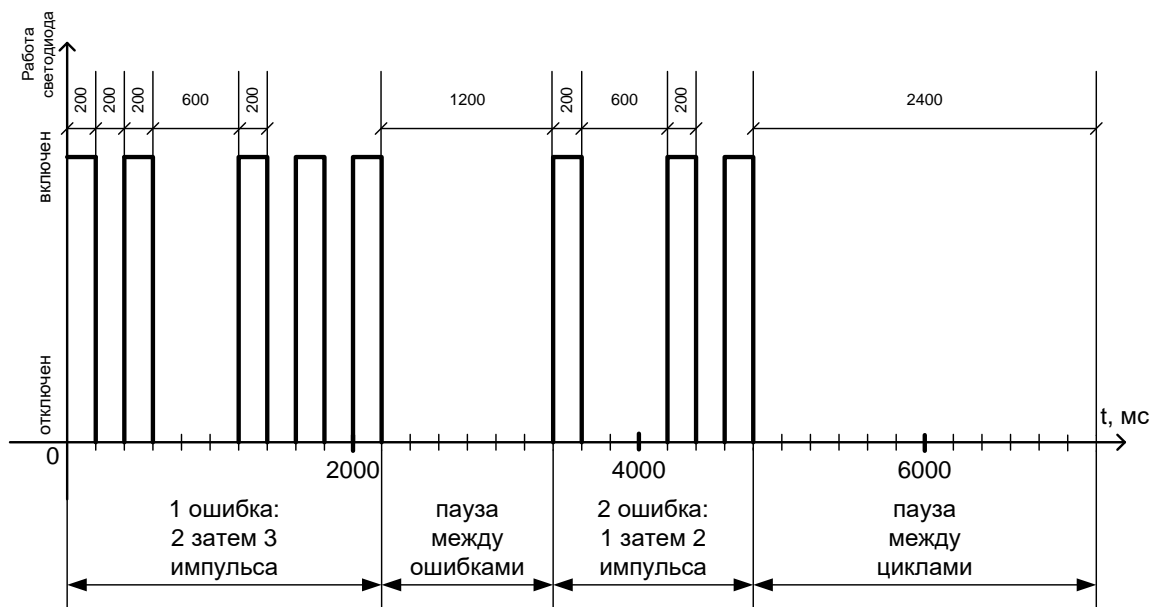


Рисунок 1.24. Диаграмма работы светодиодного индикатора «Готов» в случае наличия ошибок «Залипание контакта OFF1» и «Высокое сопротивление катушки ON (обрыв)»

Таблица 1.3

Последовательность импульсов	Неисправность
1 затем 1	Низкое сопротивление катушки ON (короткое замыкание)
1 затем 2	Высокое сопротивление катушки ON (обрыв)
1 затем 3	Низкое сопротивление катушки OFF (короткое замыкание)
1 затем 4	Высокое сопротивление катушки OFF (обрыв)
1 затем 5	Низкое сопротивление катушки BLK (короткое замыкание)
1 затем 6	Высокое сопротивление катушки BLK (обрыв)
1 затем 7	Низкое сопротивление общей катушки (короткое замыкание)
1 затем 8	Высокое сопротивление общей катушки (обрыв)

1.12 Журналы

Модули ЭНМВ-1-24/0, ЭНМВ-1-0/22, ЭНМВ-1-0/20 ЭНМВ-1-16/6, ЭНМВ-1-16/3R, ЭНМВ-1-8X8/0 сохраняют во встроенной энергонезависимой памяти различные журналы:

- Журнал событий (до 40 событий: включение/выключение питания, изменение настроек, сброс, обновление микропрограммы, неисправность);
- Журнал дискретных сигналов (до 1000 событий).

Просмотр журналов ЭНМВ-1 возможен с помощью ПО «ES Конфигуратор».

При подключении к прибору по протоколу МЭК-60870-101/104 все переданные события из журнала отправляются клиенту.

2 Основные технические характеристики

2.1 Информационное взаимодействие

2.1.1 Перечень конструктивных и эксплуатационных особенностей ЭНМВ-1-24/0, ЭНМВ-1-0/22, ЭНМВ-1-0/20, ЭНМВ-1-16/6, ЭНМВ-1-16/3R, ЭНМВ-1-8X8/0, ЭНМВ-1-8P2T/0 приведен в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Характеристика	Параметр
Габаритные размеры, ВхШхГ, мм	75x100x110
Степень защиты по ГОСТ 14254-96	IP20 IP40 с использованием пломбировочной крышки PC1015*
Масса нетто, кг, не более	0,45
Масса брутто, кг, не более	0,6
Крепеж	встроенное крепление на 35 мм DIN-рельс
Порты	<ul style="list-style-type: none"> • A2E0 – 2 порта RS-485 • A2E4 – 2 порта RS-485, 1 порт Ethernet 100Base-T; • A2E4x2 – 2 порта RS-485, 2 порт Ethernet 100Base-T.
Интерфейсы	RS-485: <ul style="list-style-type: none"> • Modbus RTU, • ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006, • ГОСТ Р МЭК-870-5-1-95 (FT3) (только для синхронизации времени); Ethernet: <ul style="list-style-type: none"> • Modbus TCP, • Modbus RTU over TCP, • ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 over UDP, • ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004; • МЭК 61850 (опционально); • SNMP v1; • PRP (для модификаций с 2 портами Ethernet); • RSTP (для модификаций с 2 портами Ethernet).
Дискретные входы ЭНМВ-1-24(24)/0 ЭНМВ-1-16(24)/6 ЭНМВ-1-16 (24)/3R ЭНМВ-1-8X8(24)/0	24 шт. для модификации ЭНМВ-1-24/0, 16 шт. для ЭНМВ-1-16/6 и ЭНМВ-1-16/3R, 8 шт. для ЭНМВ-1-8X8/0: <ul style="list-style-type: none"> • тип входных сигналов - «мокрый контакт», «сухой контакт»; Uвх = 18...36 В (DC). Уровень срабатывания 13...14,5 В; • Дополнительные клеммы питания 24 В (DC) для дискретных входов. • защита от перенапряжения: макс. длительное рабочее напряжение: 36 В (DC), временное перенапряжение: 60 В (DC) / 5 с; • защита от неправильной полярности.
Дискретные входы ЭНМВ-1-24(220)/0 ЭНМВ-1-16(220)/6 ЭНМВ-1-16 (220)/3R ЭНМВ-1-8X8(220)/0	24 шт. для модификации ЭНМВ-1-24/0, 16 шт. для ЭНМВ-1-16/6 и ЭНМВ-1-16/3R, 8 шт. для ЭНМВ-1-8X8/0: <ul style="list-style-type: none"> • тип входных сигналов - «мокрый контакт»; Uвх = 170...250 В (DC). Уровень срабатывания 150...160 В. • защита от перенапряжения: макс. длительное рабочее напряжение: 250 В (DC), временное перенапряжение: 390 В (DC) / 5 с; • защита от неправильной полярности.
Дискретные выходы	20 шт. для модификации ЭНМВ-1-0/22, ЭНМВ-1-0/20 и 6 шт. для модификации ЭНМВ-1-16/6: <ul style="list-style-type: none"> • Выходы типа электронный ключ;

	<ul style="list-style-type: none"> • U макс: 300 В (DC), 250 В (AC); • I макс: 120 мА. <p>2 шт. для модификации ЭНМВ-1-0/22:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Выходы типа TRIP (твердотельное силовое реле); • U макс: 250 В (DC); • I макс: 500 мс – 15 А, 2 с – 9 А, 5 с – 6 А, 10 с и более – 3,4 А <p>3 шт. для модификации ЭНМВ-1-16/3R:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Релейные выходы; • U макс: 250 В (AC/DC); • I ном/ I макс: 8 А/15 А; • I откл: 0,25 А – 250 В (DC), 8 А – 30 В (DC), 8 А – 250 В (AC).
Аналоговые входы ЭНМВ-1-8X8/0	<p>8 шт:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Пассивные аналоговые входы; • Максимальные значения измеряемого сигнала (в зависимости от модификации): <ul style="list-style-type: none"> ○ 250 В; ○ 10 В; ○ 200 мВ; ○ 75 мВ; ○ 20 мА; ○ 5 мА.
Аналоговые входы ЭНМВ-1-8P2T/0	<p>8 пассивных аналоговых входов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Максимальное значение измеряемого сигнала 20 мА. <p>2 входа под температурные датчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Поддерживаются двух- или трехпроводные датчики типа: Pt100, 100П, Pt500, 500П, Pt1000, 1000П; терморпары типа К.

*- приобретается дополнительно, не входит в комплект поставки.

2.1.2 Перечень конструктивных и эксплуатационных особенностей ЭНМВ-1-4(6)/3R, ЭНМВ-1-0/3R приведен в таблице 2.2.

Таблица 2.2

Характеристика	Параметр
Габаритные размеры, ВхШхГ, мм	75x70x110
Степень защиты по ГОСТ 14254-96	IP20 IP40 с использованием пломбировочной крышки PC0715*
Масса нетто, кг, не более	0,6
Масса брутто, кг, не более	1,1
Крепеж	встроенное крепление на 35 мм DIN-рельс
Интерфейсы	<p>Порт 1 (RS-485):</p> <ul style="list-style-type: none"> • ГОСТ Р МЭК-870-5-1-95 (FT3), • Modbus RTU, • ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006;
Дискретные входы	<p>4 шт. для модификации ЭНМВ-1-4/3R; 6 шт. для ЭНМВ-1-6/3R:</p> <ul style="list-style-type: none"> • тип входных сигналов - «мокрый контакт», «сухой контакт»; • Uвх = 18...36 В (DC). Уровень срабатывания 13...14,5 В; • защита от перенапряжения: макс. длительное рабочее напряжение: 36 В (DC), временное перенапряжение: 60 В (DC) / 5 с; • защита от неправильной полярности.
Дискретные выходы	<p>3 шт.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Релейные выходы; • U макс: 250 В (AC/DC); • I ном/ I макс: 8 А/15 А; • I откл: 0,25 А – 250 В (DC), 8 А – 30 В (DC); 8 А – 250 В (AC).

*- приобретается дополнительно, не входит в комплект поставки.

- 2.1.3 Модули ЭНМВ-1 обеспечивают предотвращение нерегламентированного доступа в/из сетей общего пользования.
- 2.1.4 Функционалом модулей ЭНМВ-1 не предусмотрено использование беспроводных соединений.
- 2.1.5 Максимальная высота над уровнем моря для эксплуатации модулей ЭНМВ-1 – 3500 метров.
- 2.1.6 Модули ЭНМВ-1 должны устанавливаться в шкафах телемеханики степенью защиты:
- для размещения оборудования в закрытых помещениях (ОПУ, РЩ, ЗРУ и пр.) - не хуже IP 21;
 - для размещения оборудования на открытом воздухе (ОРУ) - не хуже IP 55.

2.2 Рабочие условия

Рабочие условия применения модулей ввода/вывода приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3

Параметр	Значение
Температура окружающего воздуха, °С	-40...+70
Влажность без конденсата	5-95%
Атмосферное давление, кПа	65-106,7

Режим работы устройств ЭНМВ-1 непрерывный. Продолжительность непрерывной работы неограниченная. Время установления рабочего режима (предварительного прогрева) не более 1 мин.

2.3 Питание устройства

2.3.1 Модификация ЭНМВ-1-Х/Х-220-ХХ

Требования к источнику питания для ЭНМВ-1-Х/Х-220-ХХ приведены в таблице 2.4.

Таблица 2.4

Параметр	Значение
Диапазон входного напряжения переменного тока цепей питания	100...265 В~, 45...55 Гц
Диапазон входного напряжения постоянного тока цепей питания	120...370 В=
Потребляемая мощность по цепи питания не более	12 ВА

Вход питания ЭНМВ-1-Х/Х-220-ХХ универсальный (может подаваться напряжение и переменного, и постоянного тока).

Вход питания ЭНМВ-1-Х/Х-220-ХХ униполярный (устройство будет работать при подключении напряжения постоянного тока как прямой, так и обратной полярности).

Вход питания ЭНМВ-1-Х/Х-220-ХХ имеет защиту от перенапряжения:

- максимально длительное рабочее напряжение: 265 В (AC) или 370 В (DC);
- временное перенапряжение: 335 В (AC) / 5 с или 390 В (DC) / 5 с.

2.3.2 Модификация ЭНМВ-1-Х/Х-24-ХХ

Требования к источнику питания для ЭНМВ-1-Х/Х-24-ХХ приведены в таблице 2.5.

Таблица 2.5

Параметр	Значение
Диапазон входного напряжения постоянного тока цепей питания	18...36 В=
Потребляемая мощность по цепи питания не более	12 Вт

На вход питания ЭНМВ-1-Х/Х-24-ХХ следует подавать напряжение только прямой полярности. Данные модификации имеют защиту от подключения неправильной полярности (устройство не включится).

Вход питания ЭНМВ-1-Х/Х-24-ХХ имеет защиту от перенапряжения:

- максимально длительное рабочее напряжение: 36 В (DC);
- временное перенапряжение: 40 В (DC) / 5 с.

2.4 Показатели надежности и эргономика

- 2.4.1 Норма средней наработки на отказ устройств ЭНМВ-1 в нормальных условиях применения составляет 100000 ч.
- 2.4.2 Полный средний срок службы устройств ЭНМВ-1 составляет не менее 20 лет.
- 2.4.3 Среднее время восстановления работоспособности устройства не более 1 часа.
- 2.4.4 Работоспособность устройств ЭНМВ-1 полностью независима от состояния оборудования вышестоящего уровня.
- 2.4.5 Для предотвращения зависания используется встроенный сторожевой таймер.
- 2.4.6 Перекрытия органов управления при подключении соединителей отсутствуют.
- 2.4.7 Исключение случайного неверного подключения различных типов интерфейсов физического уровня взаимодействия и каналов ввода-вывода способное вызвать повреждение устройства обеспечивается конструктивным различием соединителей.
- 2.4.8 Подключение или отключение всех ответных частей соединителей к устройству не требует подключения или отключения соседних соединителей или демонтажа конструктивных элементов, кроме элементов, обеспечивающих электробезопасность.

2.5 Параметры ЭМС

Параметры ЭМС модулей ЭНМВ-1 в соответствии с ГОСТ Р 51317.6.5-2006 и СТО 56947007-29.240.044-2010 приведены в таблице 2.6.

Таблица 2.6

№	Методы и виды испытаний	Величины воздействия на порты модуля ЭНМВ-1						
		=220 В	~220 В	DO, DI	RS-485	Ethernet	Корпус	Заземл
1	ГОСТ 30804.4.11-2013 Провалы и прерывания напряжения электропитания: - провалы на 0,3Unом - провалы на 0,3Unом - провалы на 0,5Unом - провалы на 0,6Unом - прерывания напряжения - прерывания напряжения	20 мс Соотв. А 1000 мс Соотв. А 100 мс Соотв. А 1000 мс Соотв. А 100 мс Соотв. А 1000 мс Соотв. В	20 мс Соотв. А 1000 мс Соотв. А 100 мс Соотв. А 1000 мс Соотв. А 100 мс Соотв. А 1000 мс Соотв. В	-	-	-	-	-
2	ГОСТ Р 51317.4.17-2000 Пульсации напряжения питания постоянного тока	10 % Соотв. А	-	-	-	-	-	-
3	ГОСТ Р 51317.4.16-2000 Низкочастотные кондуктивные помехи Кратковременные 50 Гц Длительные 50 Гц	300 В 30 В	300 В 30 В	300 В 30 В	300 В 30 В	300 В 30 В	-	-
Соотв. А								
4	ГОСТ Р 51317.4.5-99 Микросекундные импульсные помехи большой энергии «Провод-провод» «Провод-земля»	4,0 кВ 4,0 кВ	4,0 кВ 4,0 кВ	4,0 кВ 4,0 кВ	4,0 кВ (Э)	4,0 кВ (Э)	-	-
Соотв. А								
5	ГОСТ Р 30804.4.4-2013 Наносекундные импульсные помехи	4,0 кВ	4,0 кВ	4,0 кВ (УСР)	4,0 кВ (К)	4,0 кВ (К)	-	4,0 кВ (К)
Соотв. А								
6	ГОСТ Р 51317.4.12-99 Затухающие импульсные помехи Одиночные «Провод-провод» Одиночные «Провод-земля» Повторяющиеся «Провод-провод» Повторяющиеся «Провод-земля»	2,0 кВ 4,0 кВ 1,0 кВ 2,5 кВ	2,0 кВ 4,0 кВ 1,0 кВ 2,5 кВ	2,0 кВ 4,0 кВ 1,0 кВ 2,5 кВ	- 4,0 кВ (Э) -	- 4,0кВ(Э) -	-	-
Соотв. А								
7	ГОСТ Р 51317.4.6-99 Кондуктивные помехи в диапазоне от 0,15 до 80 МГц	10 В	10 В	10 В (К)	10 В (Э)	10 В (Э)	-	10 В
Соотв. А								
8	ГОСТ Р 51317.4.14-2006 Колебания напряжения в сети электропитания перем. Тока - Un. = 220 В - 0,9Un. = 198 В - 1,1Un. = 242 В		T/t=5/1с, Соотв. А T/t=5/1с, Соотв. А T/t=5/1с, Соотв. А	-	-	-	-	-
9	ГОСТ Р 51317.4.28-2000 Изменение частоты сети электропитания переменного тока	-	±15 % 1 с Соотв. А	-	-	-	-	-
10	ГОСТ 30804.4.13-2013 Искажение синусоидальности напряжения электропитания	-	Класс 3 ± 25 % Соотв. А	-	-	-	-	-
11	ГОСТ 30804.5.2-2013. Эмиссия гармонических составляющих тока в сеть электропитания	-	Класс А Соотв.	-	-	-	-	-
12	ГОСТ 30804.3.3-2013. Колебания напряжения и фликер, вызываемые в сети электропитания	-	PST<1, PLT<0,65 Соотв.	-	-	-	-	-

№	Методы и виды испытаний	Величины воздействия на порты модуля ЭНМВ-1						
		=220 В	~220 В	DO, DI	RS-485	Ethernet	Корпус	Заземл
13	ГОСТ 30804.4.2-2013 Электростатические разряды (ЭСР) непосредственно на корпуса, с интервалами между импульсами 10 с «контактный разряд» «воздушный разряд»	-	-	-	-	-	6 кВ 8 кВ Соотв. А	-
14	ГОСТ Р 50648-94 Магнитные поля промышленной частоты (МППЧ) в трёх взаимно-перпендикулярных плоскостях длительно кратковременно 3 с	-	-	-	-	-	100 А/м 1000 А/м Соотв. А	-
15	ГОСТ Р 50649-94 Импульсные магнитные поля (ИМП) в трёх взаимно-перпендикулярных плоскостях	-	-	-	-	-	1000 А/м Соотв. А	-
16	ГОСТ 30804.4.3-2013 Радиочастотное электромагнитное поле (РЧПП) (80-1000) МГц (800-960) МГц (1400-3000) МГц	-	-	-	-	-	10 В/м 10 В/м 10 В/м Соотв. А	-
17	ГОСТ Р 50652-94 Затухающее импульсное магнитное поле в трех взаимно-перпендикулярных плоскостях	-	-	-	-	-	100 А/м Соотв. А	-
18	ГОСТ 30805.22-2013 Эмиссия промышленных радиопомех в полосе частот от 0,15 до 30 МГц	Класс А Соотв.	Класс А Соотв.	-	-	-	-	-
	Эмиссия промышленных радиопомех в полосе частот от 30 до 1000 МГц	-	-	-	-	-	Класс А Соотв.	-
(К) – помеха подается через электромагнитные клещи, (УСР) – устройство связи-развязки, (Э) – помеха подается на экран кабеля, DI, DO – порт дискретных входов и выходов, =220В, ~220В – порты питания постоянного и переменного тока								

2.6 Параметры электробезопасности

2.6.1 Сопrotивление изоляции между каждой независимой цепью (гальванически не связанной с другими цепями) и корпусом, соединенным со всеми остальными независимыми цепями, модулей ЭНМВ-1 более 100 МОм при напряжении постоянного тока 500 В.

2.6.2 Электрическая прочность изоляции модулей ЭНМВ-1 соответствует требованиям:

- электрическая изоляция между портом электропитания, дискретными входами и выходами по отношению ко всем остальным независимым цепям и корпусу выдерживает без повреждений испытательное напряжение действующим значением 2,0 кВ частоты 50 Гц в течение 1 мин;
- электрическая изоляция между интерфейсными цепями RS-485, Ethernet по отношению ко всем остальным независимым цепям и корпусу выдерживает без повреждений испытательное напряжение действующим значением 0,5 кВ частоты 50 Гц в течение 1 мин.

2.6.3 Модули ЭНМВ-1 выдерживает испытание импульсным напряжением со следующими параметрами:

- электрическая изоляция между портом электропитания, дискретными входами и выходами по отношению ко всем остальным независимым цепям и корпусу выдерживает без повреждений импульсное напряжение 5,0 кВ;
- электрическая изоляция между интерфейсными цепями RS-485, Ethernet по отношению ко всем остальным независимым цепям и корпусу выдерживает без повреждений импульсное напряжение 1,0 кВ.

3 Комплектность

В комплект поставки ЭНМВ-1 входят:

Модуль ввода/вывода ЭНМВ-1	-1 шт.;
Паспорт-формуляр ЭНМВ.423000.001 ФО	-1 экз.;
Руководство по эксплуатации ЭНМВ.423000.001 РЭ (электронная версия);	
Программное обеспечение для настройки и диагностики: «ES Конфигуратор»;	
Руководство пользователя ПО «ES Конфигуратор» (электронная версия);	-1 экз. на CD;
Копии сертификатов (электронная версия)	

Необходимая документация, а также обновления ПО всегда доступны на сайте:

www.enip2.ru

4 Использование по назначению

4.1 Указания по эксплуатации

Эксплуатация устройств ЭНМВ-1 должна производиться в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации.

4.2 Эксплуатационные ограничения

ЭНМВ-1 не предназначен для работы в условиях взрывоопасной и агрессивной среды.

При работе ЭНМВ-1 не должен подвергаться воздействию прямого нагрева источниками тепла до температуры более +70 °С. В помещении не должно быть резких колебаний температуры, вблизи места установки прибора не должно быть источников сильных электромагнитных полей.

4.3 Подготовка к монтажу

После получения устройства со склада убедиться в целостности упаковки.

Распаковать, извлечь ЭНМВ-1, произвести внешний осмотр, убедиться в отсутствии видимых механических повреждений и наличии комплектности согласно п.3.

Проверить соответствие характеристик, указанных в паспорте с характеристиками, указанными на лицевой стороне прибора.

4.4 Общие указания по монтажу



Вблизи установленного модуля ЭНМВ-1 не допускается производить слесарные работы, которые могут привести к попаданию мелких частиц внутрь корпуса.

Все работы по монтажу и эксплуатации производить с соблюдением действующих правил, обеспечивающих безопасное обслуживание и эксплуатацию электроустановок. Монтаж должен осуществлять персонал с соответствующей квалификацией.

- Крепление устройства осуществить на 35 мм DIN-рельс с помощью встроенного крепления.
- Цепи питания, телесигнализации и телеуправления допускается подключать проводами сечением не более 2,5 мм².

Рекомендации по установке ЭНМВ-1:

Рекомендуется на цепи питания, канал связи установить устройства защиты от перенапряжения соответствующих типов.

Цепь питания 220В – ГСВ123-230/25 С (Хакель), ESP485.

Цепи управления должны оснащаться внешними устройствами защиты от перегрузки, короткого замыкания, экстратоков короткого замыкания и размыкания. Защита цепей может быть выполнена с помощью плавких предохранителей или автоматических выключателей, номинал и характеристики срабатывания которых выбираются в соответствии с управляемой нагрузкой.

4.4.1 Подключение информационных цепей

Для передачи телеизмерений на верхний уровень ЭНМВ-1 имеет один, или несколько интерфейсов RS-485.



Примечание: Для защиты интерфейсов RS-485 рекомендуется использовать устройства защиты от перенапряжения ESP485-X, где X – кол-во каналов (ESP485 выпускаются на один, или два канала).

Рекомендации по организации информационной сети на основе TIA/EIA-485 следующие:

- Для прокладки информационной сети использовать экранированный кабель (рекомендуется двойной экран – оплетка + фольга) типа «витая пара». Сечение жил – 0,5-0,6 мм² (24 AWG).
- Согласно TIA/EIA-485 максимальная длина линии – 1200 метров. При использовании стандартных повторителей интерфейса (например, Advantech ADAM-4510S) возможно увеличение протяженности информационной сети.

Перечень и назначение контактов на разъемах смотрите на рисунках в [Приложении А](#).

Подключение модулей ЭНМВ-1 к интерфейсу «Ethernet» производить кабелем типа «витая пара» 5-й категории (допускается использовать стандартный сетевой «патч-корд»).

5 Настройка прибора

Настройка ЭНМВ-1 заключается в определении параметров связи для интерфейсов RS-485 и Ethernet, определении адресации и типов передаваемых параметров, настройке дискретных сигналов.

Настройка ЭНМВ-1 осуществляется через порт USB, любой интерфейс RS-485, либо Ethernet.



Примечание: Для конфигурирования ЭНМВ-1 требуется компьютер, оснащенный последовательным портом с поддержкой интерфейса RS-485, с операционной системой Windows XP или новее.

5.1 Обновление встроенного ПО

5.1.1 В настоящее время ЭНМВ-1 активно дорабатывается, появляются новые возможности и функционал. Поэтому перед использованием прибора, просим скачать с нашего сайта последнюю версию прошивки, и «залить» её в прибор с помощью ПО «ES BootLoader».

5.1.2 ПО «ES BootLoader» используется для обновления микропрограммы ЭНМВ-1, активации дополнительных опции, сброса настроек прибора на заводские.

Последняя версия ПО «ES BootLoader» и файлы прошивок доступны на сайте <http://enip2.ru/support/firmware/>

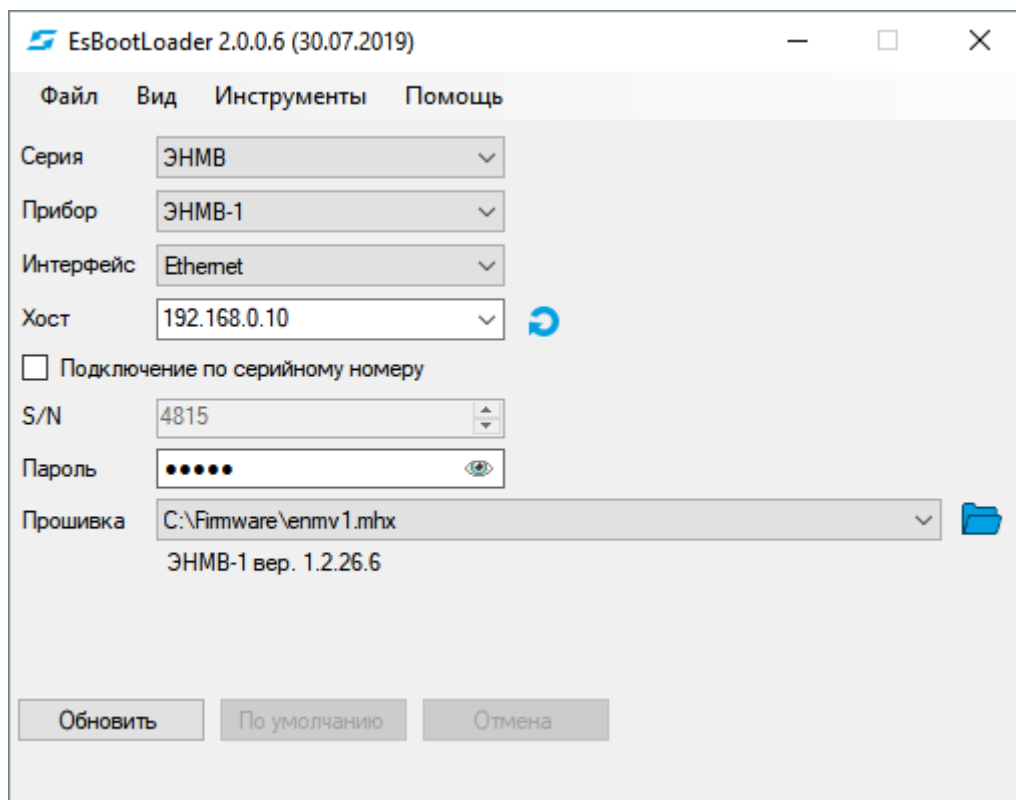

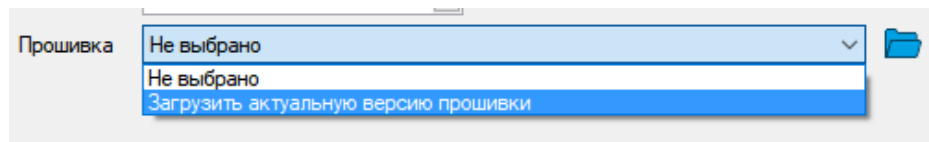


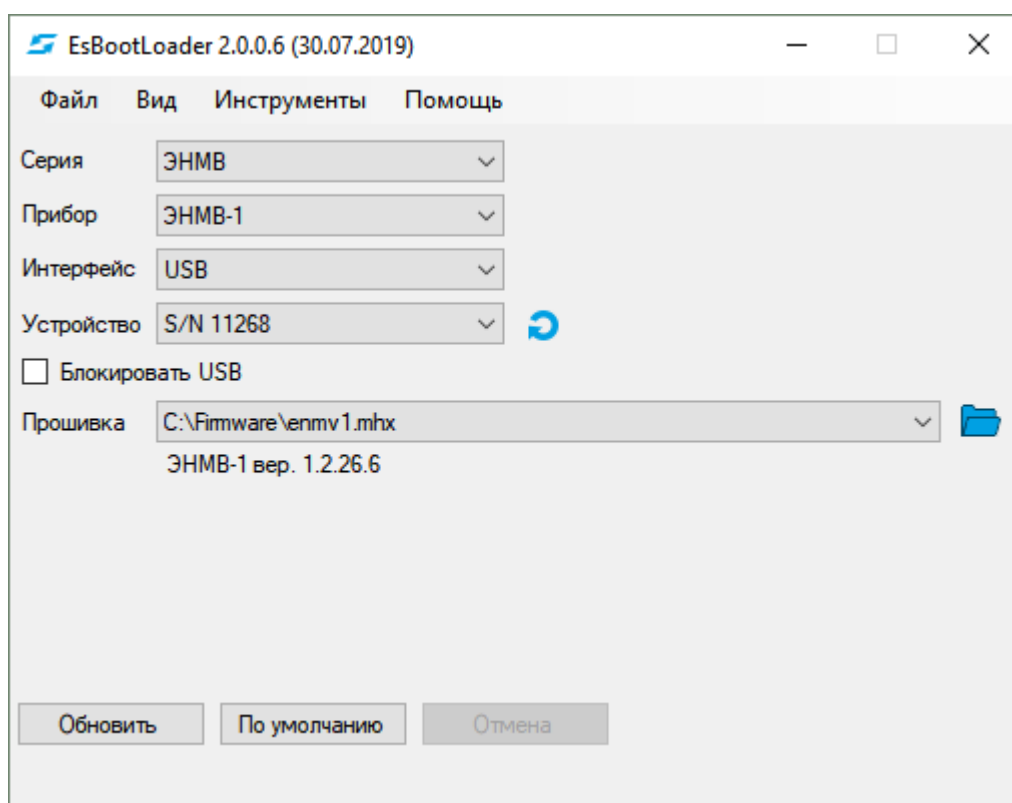
Рисунок 5.1. Интерфейс ПО «ES BootLoader».

5.1.3 Для обновления микропрограммы следуйте нижеприведенным указаниям:

- Запустить ПО «ES Bootloader», выбрать Серия: ЭНМВ, Прибор: ЭНМВ-1; Интерфейс: USB/Ethernet/COM-порт; указать параметры подключения в соответствии с выбранным интерфейсом;
- Указать путь к файлу прошивки используя меню **Файл** -> **Открыть**, кнопку , с помощью функции Drag-and-drop или автоматически загрузить последнюю версию с сайта:



В строке Прошивка отобразится путь к файлу прошивки, ниже будет указан тип прибора и версия новой прошивки.



- Нажать кнопку **Обновить**, внизу окна программы будет последовательно отображен прогресс операций стирания, записи и проверки прошивки:

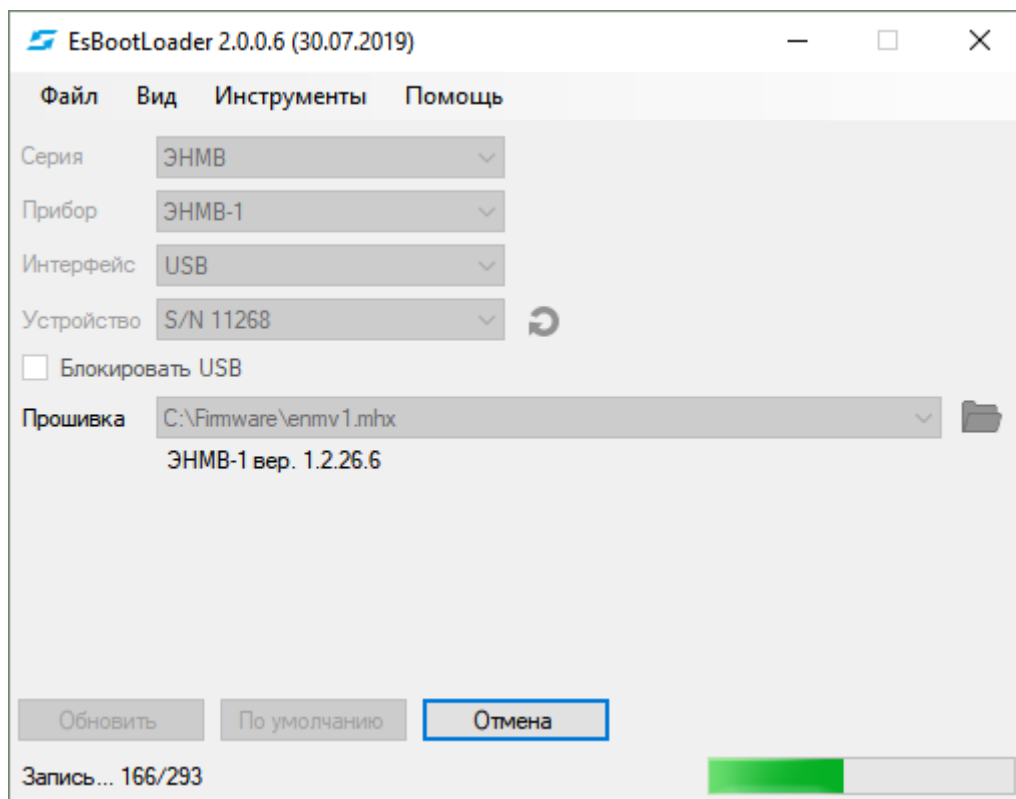


Рисунок 5.2. Процесс обновления прошивки ЭНМВ-1.

5.2 Конфигурирование ЭНМВ-1

Программное обеспечение (в дальнейшем ПО) «ES Конфигуратор», предназначено для конфигурирования различных устройств, выпускаемых ООО «Инженерный центр «Энергосервис», в том числе и ЭНМВ-1. Полное описание конфигуратора см. в руководстве пользователя ES Конфигуратор (ЭНИП.411187.002 ПО). Скачать руководство можно здесь: http://enip2.ru/documentation/po_enip.411187.002.pdf



Внимание! Программное обеспечение постоянно совершенствуется и дополняется новыми функциональными настройками. Производитель оставляет за собой право вносить изменения и улучшения в ПО без уведомления потребителей.

Для установки требуется скопировать рабочую папку программы в любое место каталога жесткого диска компьютера.

Для работы ПО обязательно наличие установленного пакета .NET Framework 3.5. Скачать его можно с официального сайта: www.microsoft.com/downloads.

Для запуска программы необходимо запустить файл EsConfigurator.exe.

При запуске программы открывается следующее окно (см. рис. 5.3):

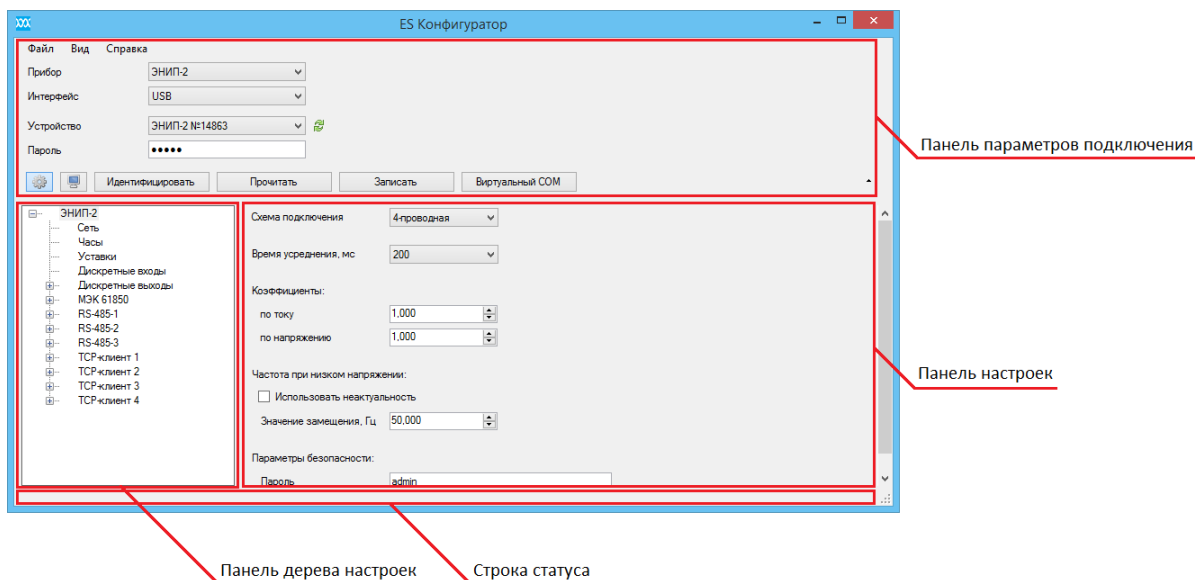


Рисунок 5.3. Стартовое окно конфигуратора.

Для конфигурирования прибора нужно подключить его к компьютеру по USB или последовательному порту с поддержкой интерфейса RS-485, либо через Ethernet. Далее в конфигураторе на панели подключения выбрать прибор ЭНМВ, режим *Конфигурирование*, указать тип прибора и выбрать тип интерфейса, соответствующий фактическому способу подключения к прибору.

После выбора способа подключения и нажатия кнопки «Идентифицировать» окно программы выглядит следующим образом:

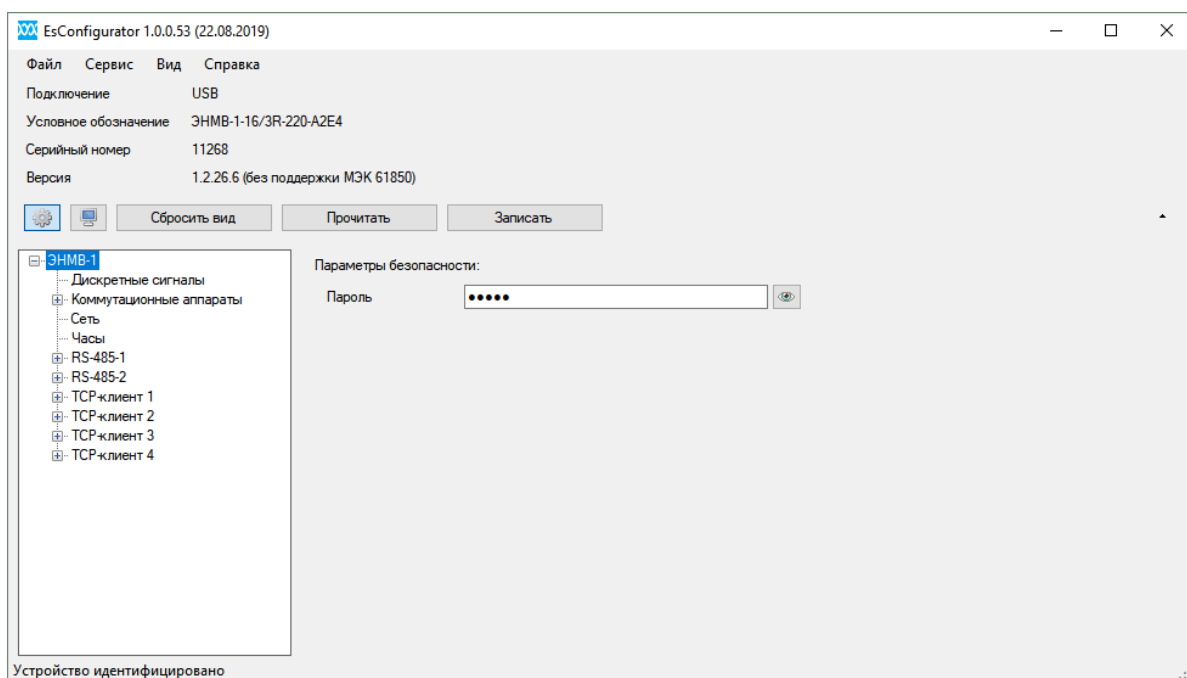


Рисунок 5.4. Идентификация модуля ЭНМВ-1-16/3R.

5.3 Чтение журналов

Для чтения журналов ЭНМВ-1 используется ПО «ES Конфигуратор». Подключение к прибору осуществляется п. 5.2, в качестве службы необходимо выбрать *Журналы*.

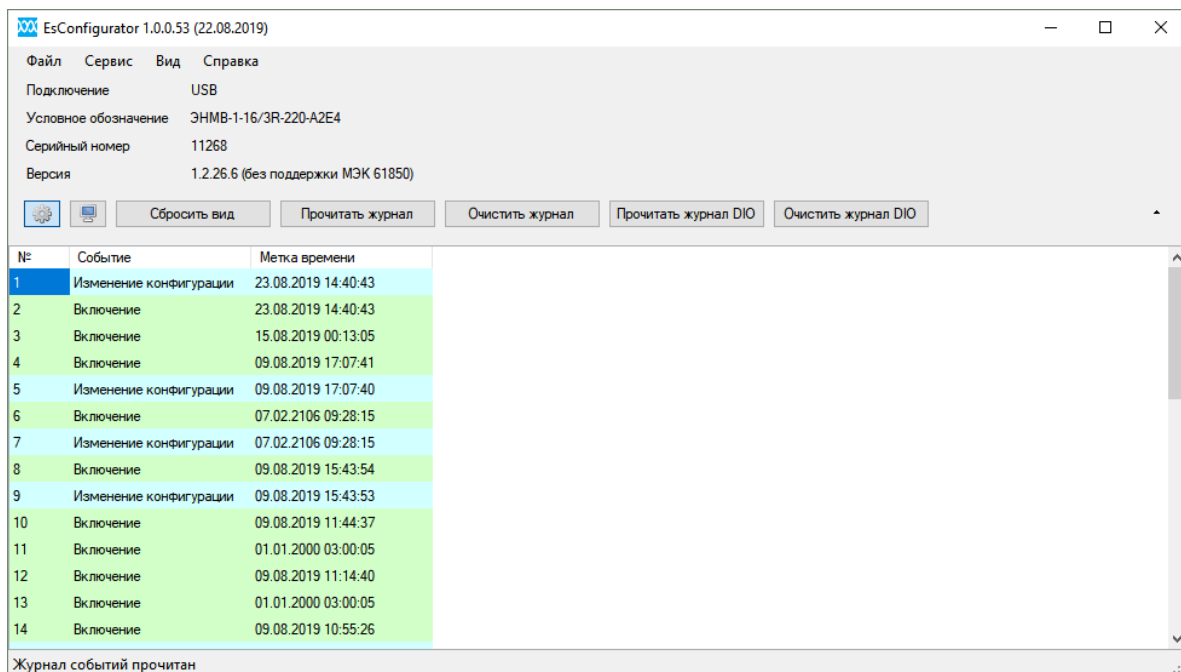


Рисунок 5.5. Интерфейс чтения журналов ЭНМВ-1.

5.4 Восстановление настроек по умолчанию

Чтобы сбросить настройки прибора на значения по умолчанию необходимо воспользоваться ПК с установленной утилитой «ES BootLoader».

Подключите прибор к компьютеру любым доступным способом (COM-порт или USB), установить параметры подключения, нажмите клавишу *По умолчанию* (если после нажатия кнопки подключение не произошло, необходимо сбросить и подать питание прибора). Настройки прибора станут заводскими. Значения параметров для каждого порта см. в п. 1.10.

6 Рекомендации по применению

6.1 Применение модулей ЭНМВ-1 в системах телемеханики

Модули ЭНМВ-1 могут быть использованы в качестве источников данных и управляющих элементов распределенных систем телемеханики энергообъектов различного уровня. Сбор данных с модулей ЭНМВ-1 может осуществляться как непосредственно в сервера сбора или центральные приемо-передающие станции (Ethernet), так и с использованием устройств сбора данных, устройств телемеханики. В настоящем руководстве в качестве примера приводится использование модулей ЭНМВ-1 совместно с УСД ЭНКС-3м производства ООО «Инженерный центр «Энергосервис».

Для построения системы телемеханики на базе модулей ЭНМВ-1 и ЭНКС-3м необходимо определить места размещения оборудования: модуль ЭНМВ-1 на панелях управления, в шкафах учета или релейных отсеках ячеек, ЭНКС-3м – в шкафах-стойках или на панелях управления.

В соответствии со схемами, приведенными в настоящем РЭ, необходимо произвести подключение модуля ЭНМВ:

- к цепям сигнализации (входы ТС(DI) подключать к блок-контактам или выходным контактам реле положения коммутационных аппаратов, в случае значительной удаленности цепей сигнализации от модуля ЭНМВ-1 использовать оптические модули гальванической развязки для ввода сигналов ТС с напряжения 220 В~/=);
- к цепям управления (выходы ТУ(DO) подключать к оперативным цепям управления через промежуточные реле в соответствии со схемами настоящего РЭ);
- к цепям питания – использовать гарантированное электропитание, обеспечить возможность снятия напряжения питания для проведения обслуживания и ремонта модуля ЭНМВ;
- к информационным цепям RS-485 – в зависимости от конфигурации системы телемеханики и настройки портов, используя соединительные провода, кабель типа «витая пара», распределительные розетки или клеммники с соблюдением магистральной топологии шина RS-485;
- к сети Ethernet – используя промышленные коммутаторы, объединенные в локальную технологическую сеть с кольцевой топологией, соединенные между собой и модулями ЭНМВ-1 с применением экранированных кабелей и патч-кордов.

В соответствии со схемами, приведенными в настоящем РЭ необходимо произвести подключение информационных шин от модулей ЭНМВ-1 к ЭНКС-3м. При распределении модулей ЭНМВ-1 по шинам RS-485 необходимо учитывать рекомендации по количеству подключаемых на каждую шину преобразователей для соблюдения требуемых параметров по быстродействию. Для сбора данных с модулей ЭНМВ-1 по интерфейсам RS-485 допускается применение как прямых магистралей RS-485 ЭНКС-3м – модуль ЭНМВ, так и сети сбора построенной на базе сетевых коммуникационных устройств для организации асинхронных последовательных портов через сеть Ethernet (например, устройств NPort компании «Муха»). При использовании сбора данных с преобразованием интерфейсов RS485-Ethernet-RS485 необходимо учитывать возникающие задержки времени, вносимые коммуникационным оборудованием в циклы опроса модулей ЭНМВ.

Для синхронизации встроенных часов модулей ЭНМВ-1 необходимо предусмотреть синхронизацию от устройства сбора данных, либо с верхнего уровня, опрашивающего модули напрямую, либо от специального блока коррекции времени (например, БКВ ЭНКС-2). Предусмотрена возможность синхронизации времени по протоколам МЭК 60870-5-101(104).

7 Техническое обслуживание и ремонт

7.1 Общие указания

Эксплуатационный надзор за работой устройства должен производиться лицами, за которыми закреплено данное оборудование.

Устройства ЭНМВ-1 не должны вскрываться во время эксплуатации. Нарушение целостности гарантийной наклейки снимает с производителя гарантийные обязательства.

Все возникающие во время эксплуатации неисправности устраняет предприятие-изготовитель.

На устройства серии ЭНМВ-1 предоставляется гарантия 60 месяцев с даты поставки.

7.2 Меры безопасности

Работы по техническому обслуживанию должны выполняться квалифицированным персоналом.

Персонал, осуществляющий обслуживание устройств ЭНМВ-1 должен руководствоваться настоящим РЭ, а также ПОТ РМ-016-2001, РД153-34.0-03.150-00 «Межотраслевыми правилами по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок».

7.3 Порядок технического обслуживания

Микропроцессорные устройства, выпускаемые ООО «Инженерный центр «Энергосервис», не требуют в процессе эксплуатации при нормальных условиях дополнительного технического обслуживания. Однако, в соответствии с имеющимися регламентными документами, стандартами по эксплуатации устройств ССПИ, ТМ, АСДУ и др. возможны периодические и внеплановые осмотры, проверки оборудования.

7.3.1 Обновление прошивки

Большинство выпускаемых устройств имеет возможность обновления прошивки. Рекомендуется производить обновление при очередном плановом обслуживании.

Описание процесса обновления прошивки содержится в руководствах по эксплуатации в разделе описания работы ПО «ES BootLoader».

Рекомендуется подписаться на периодическую рассылку новостей на сайте www.enip2.ru, для оперативного информирования об обновлении прошивок, выпускаемых устройств.

7.3.2 Ремонт

Если устройство неисправно, или повреждено, необходимо:

- Демонтировать устройство;
- Составить акт неисправности, указав признаки неисправности прибора, контактные данные лица, диагностировавшего неисправность.
- Надежно упаковать устройство, чтобы исключить вероятность его повреждения при транспортировке.
- Отправить устройство вместе с актом неисправности и сопроводительным письмом, содержащим адрес и Ф.И.О. контактного лица для обратной отправки отремонтированных приборов.

Адрес и реквизиты для отправки можно уточнить у технической поддержки, или в отделе продаж.

7.3.3 Осмотр оборудования

Рекомендован следующий порядок осмотра оборудования на месте эксплуатации:

- проверить работу имеющихся индикаторов;
- проверить состояние корпуса, убедиться в отсутствии механических повреждений;
- проверить состояние креплений и внешних цепей;

7.3.4 Профилактическое обслуживание

Перечень работ, которые могут быть включены, на усмотрение эксплуатирующей организации, в перечень плановых работ:

- Проверка наличия необходимого комплекта технической, программной и эксплуатационной документации.
- Проверка на актуальность версий технологического ПО, используемого для настройки и диагностики устройств.
- Копирование текущей конфигурации.
- Сравнение текущей конфигурации устройства с имеющейся в архиве.
- При необходимости - обновление прошивок устройств с фиксированием номеров используемых версий прошивок.
- При необходимости тестирование резервных копий настроек на работоспособность.
- Плановая смена паролей для доступа к устройствам.

- Проверки правильности функционирования устройств:
 - правильность принимаемой и ретранслируемой информации, обработка ввода резерва (для устройств и систем сбора и передачи данных);
 - соответствие сигнализации и измерений текущей схеме и состоянию оборудования;
 - анализ журналов событий, журналов состояний DIO, диагностических сообщений (пропадание питания, факты синхронизации времени, статистика работы устройства и др.);
- Заполнение документации по текущему обслуживанию.

7.4 Сервисный центр

Контактная информация сервисного центра ООО «Инженерный центр «Энергосервис»:

- Адрес: 163046, г. Архангельск, ул. Котласская, д. 26.
- Телефон: (8182) 65-75-65.
- E-mail: sales@ens.ru.
- Режим работы: понедельник-пятница, 9:00-18:00 МСК.

Сервисный центр выполняет работы по обслуживанию, ремонту и замене оборудования, изготавливаемого ООО «Инженерный центр «Энергосервис», а также осуществляет подготовку эксплуатационного и ремонтного персонала.

Сервисный центр выполняет следующие операции:

- Осуществляет послегарантийное обслуживание.
- Имеет в наличии согласованный с эксплуатирующей организацией аварийный резерв запчастей.
- Осуществляет оперативное прибытие специалистов сервисного центра на объекты, где возникают проблемы с установленным оборудованием, в течение 72 часов (время и место предварительно согласовывается с заявителем).
- Осуществляет поставку любых запасных частей, ремонт и/или замену любого блока оборудования в течение 20 лет с даты окончания.
- Обеспечивает срок поставки запасных частей для оборудования с момента подписания договора на их покупку не более 6 месяцев.

8 Диагностика состояния ЭНМВ-1

В ЭНМВ-1 обеспечивается постоянная самодиагностика состояния. Диагностическая информация может быть передана через цифровые интерфейсы в виде ТС по любому из протоколов.

Значение «диагностическо го слова»	Расшифровка состояния
0x0001	Неисправность АЦП
0x0002	Неисправность Ethernet
0x0004	Неисправность внутренних часов
0x0008	Напряжение батареи меньше 2,5 В
0x0010	Более 3 неудачных попыток авторизации в течение минуты, авторизация заблокирована
0x0020	Отсутствует синхронизация времени (если настроен период актуальности синхронизации)
0x0040	Неисправность FRAM (журналов)
0x0080	Нет связи по интерфейсу LAN1 (если включено резервирование PRP или RSTP)
0x0100	Нет связи по интерфейсу LAN2 (если включено резервирование PRP или RSTP)

9 Маркировка и пломбирование

9.1 Маркировка

На верхней панели устройств ЭНМВ-1 нанесено:

- условное обозначение типа устройства;
- серийный номер и дата изготовления;
- тип питания;
- обозначение клемм для подключения питания;
- обозначение клемм для подключения цепей дискретного вывода;
- обозначение клемм для подключения цепей дискретного ввода;
- назначение светодиодных индикаторов;
- обозначение разъемов интерфейсов.

9.2 Пломбирование

Пломбирование модуля ЭНМВ-1 производится неснимаемыми бирками предприятия-изготовителя.

Места расположения пломб – место соединения корпуса и верхней крышки модуля ЭНМВ-1.

10 **Транспортировка и хранение**

Устройства ЭНМВ-1 транспортируются в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52931-2008 всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах (железнодорожным, автомобильным, водным транспортом в трюмах, в самолетах - в герметизированных отсеках) при температуре $-50...+70^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха не более 95 % при температуре $+35^{\circ}\text{C}$.

Хранение устройств ЭНМВ-1 на складах предприятия-изготовителя (потребителя) – по ГОСТ Р 52931-2008.

11 Упаковка

Устройства ЭНМВ-1 поставляется в индивидуальной и транспортной таре.

В упаковку укладывается 1 комплект ЭНМВ-1, указанный в разделе 4. Типовые размеры индивидуальной упаковки: 125x125x175 мм.

Количество устройств ЭНМВ-1, укладываемых в транспортную тару, габаритные размеры, масса нетто и брутто - в зависимости от заказа. Типовая транспортная тара:

- гофрокороб размерами 375x350x250 мм, вмещающий 12 индивидуальных упаковок 125x125x175 мм;
- гофрокороб размерами 345x255x135 мм, вмещающий 4 индивидуальных упаковки 125x125x175 мм.

Масса нетто – не более 0,6 кг.

Масса брутто – не более 1,1 кг.

12 Ведомость ЗИП

С данным изделием запасные части, инструменты, принадлежности и материалы (ЗИП) не поставляются.

Приложение А. Схемы подключения модулей ЭНМВ.

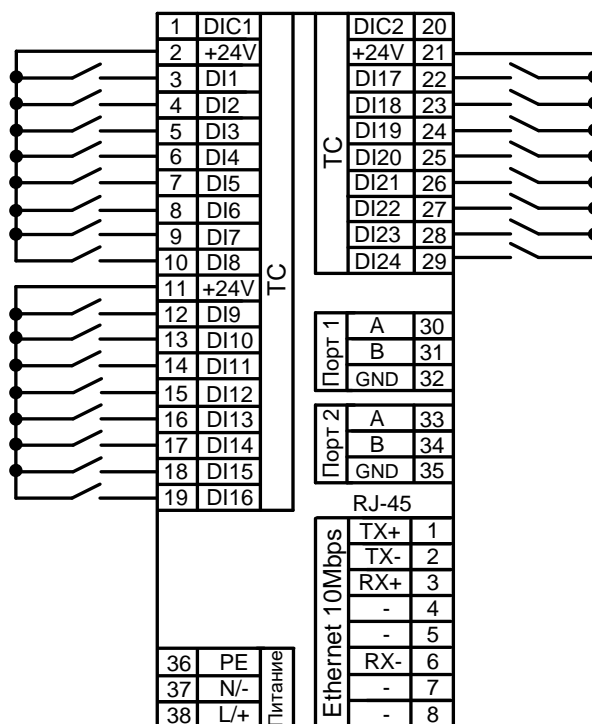


Рисунок А.1. Схема подключения модулей ЭНМВ-1-24(24)/0 для входных сигналов типа «сухой контакт».

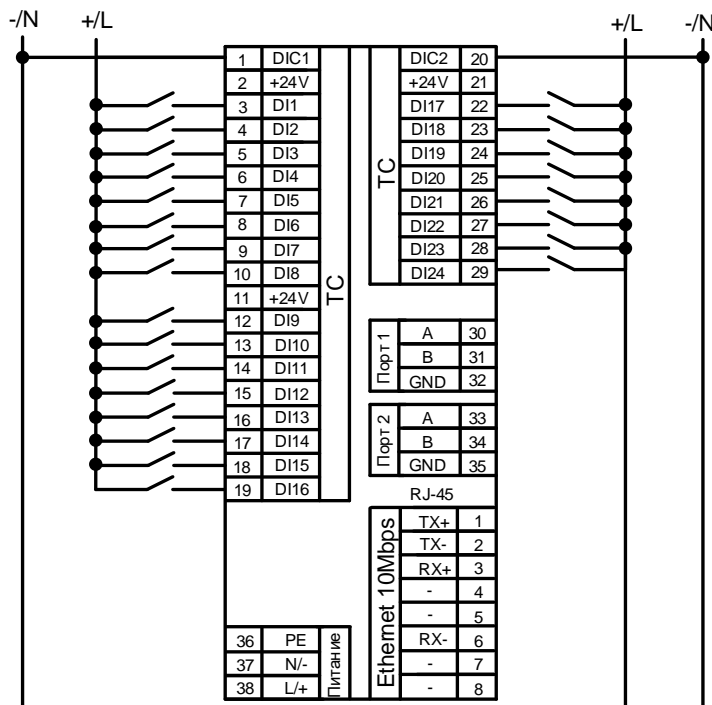


Рисунок А.2. Схема подключения для модулей ЭНМВ-1-24/0 (серийный номер ниже 5351, предыдущая версия, сейчас не выпускается) и для текущей версии ЭНМВ-1-24(220)/0 для входных сигналов типа «мокрый контакт».

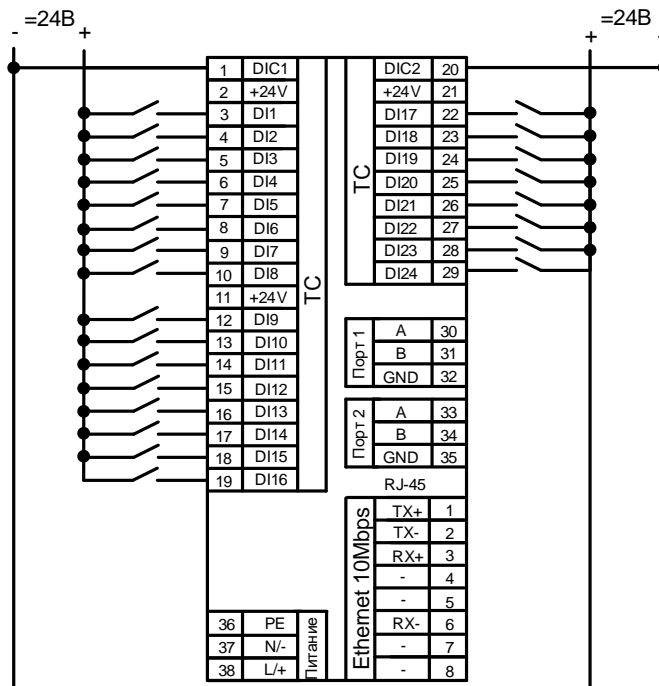


Рисунок А.3. Схема подключения модулей ЭНМВ-1-24(24)/0-220-A2E4 (серийный номер 5351 и выше (актуальная версия)) для входных сигналов типа «мокрый контакт».

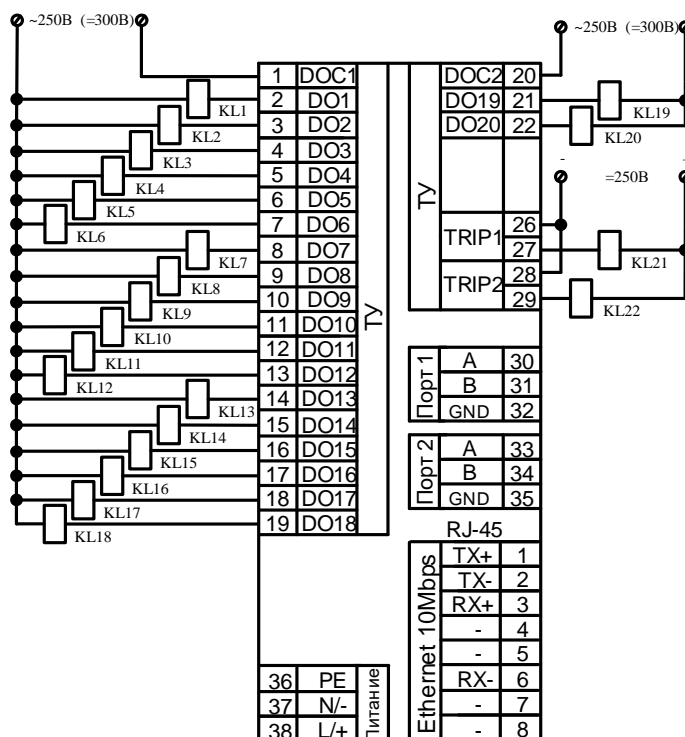


Рисунок А.4. Схема подключения модулей ЭНМВ-1-0/22-220-A2E4

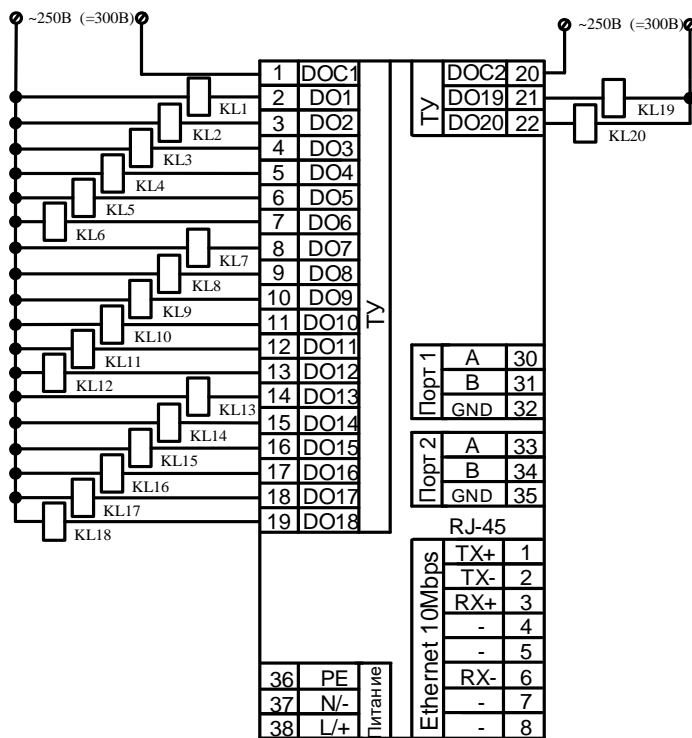


Рисунок А.5. Схема подключения модулей ЭНМВ-1-0/20-220-A2E4

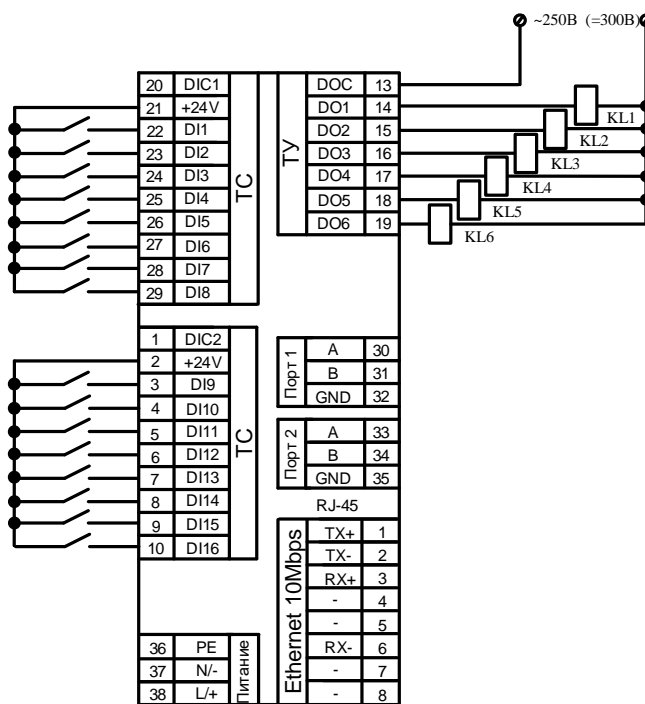


Рисунок А.6. Схема подключения модулей ЭНМВ-1-16(24)/6 для входных сигналов типа «сухой контакт».

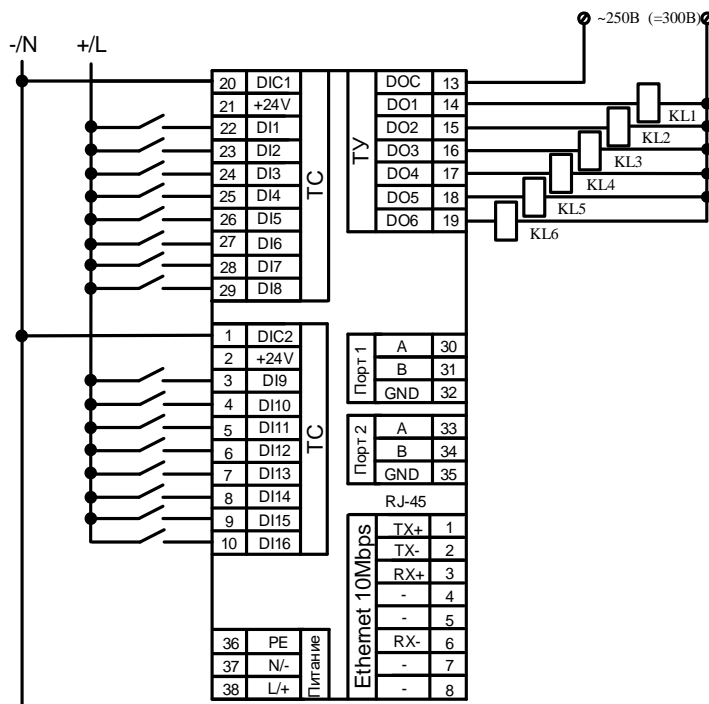


Рисунок А.7. Схема подключения для модулей ЭНМВ-1-16(220)/6 для входных сигналов типа «мокрый контакт».

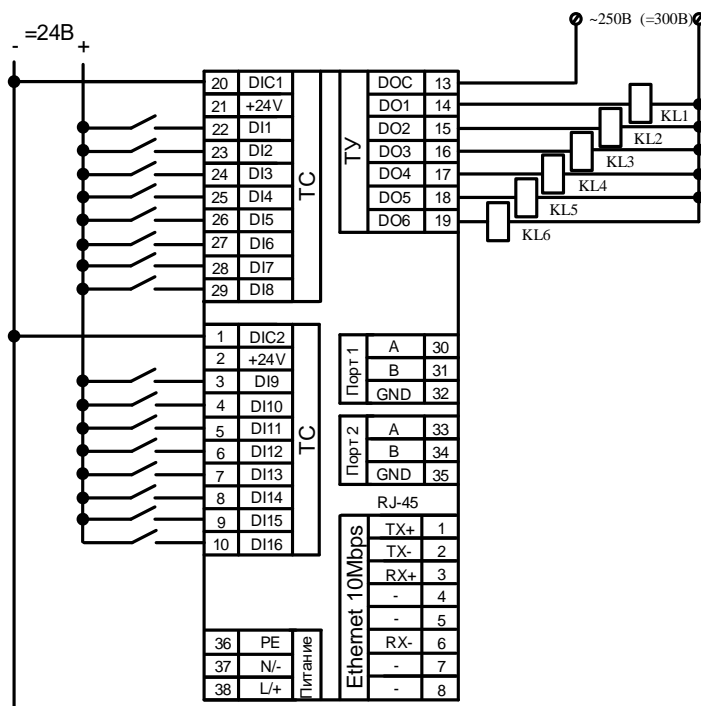


Рисунок А.8. Схема подключения модулей ЭНМВ-1-16(24)/6-220-A2E4 для входных сигналов типа «мокрый контакт».

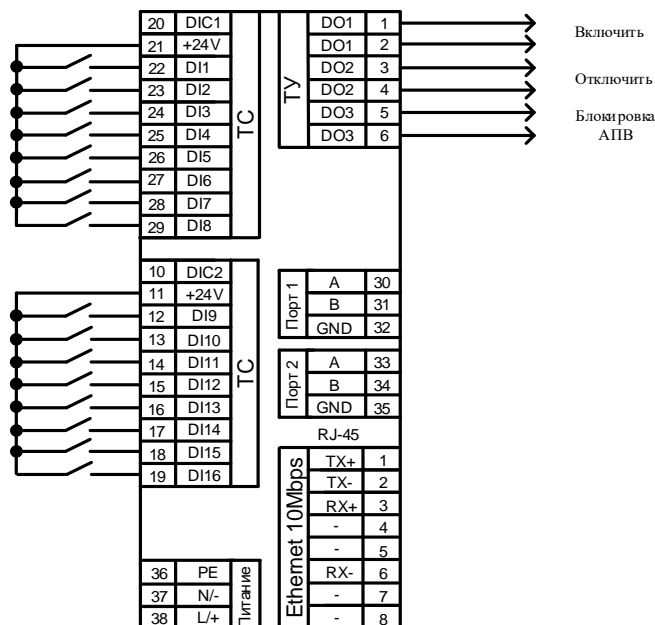


Рисунок А.9. Схема подключения модулей ЭНМВ-1-16(24)/3R для входных сигналов типа «сухой контакт».

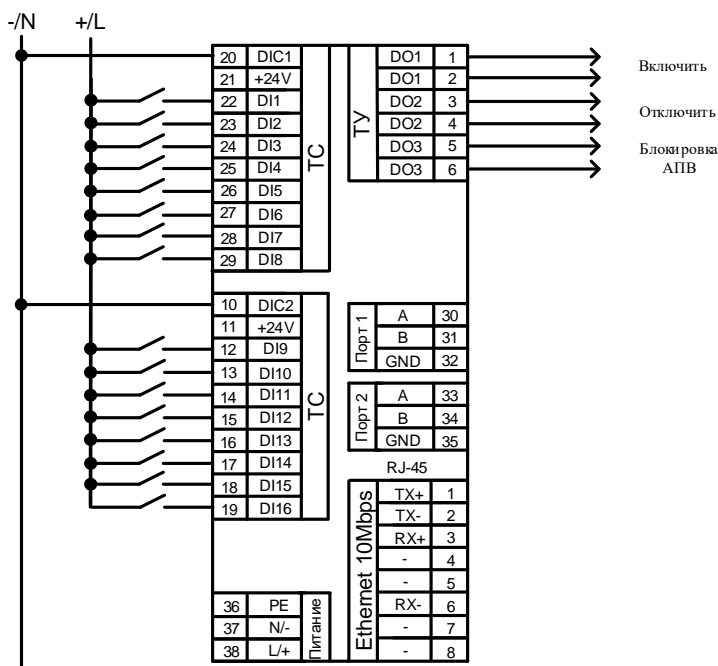


Рисунок А.10. Схема подключения для модулей ЭНМВ-1-16(220)/3R для входных сигналов типа «мокрый контакт».

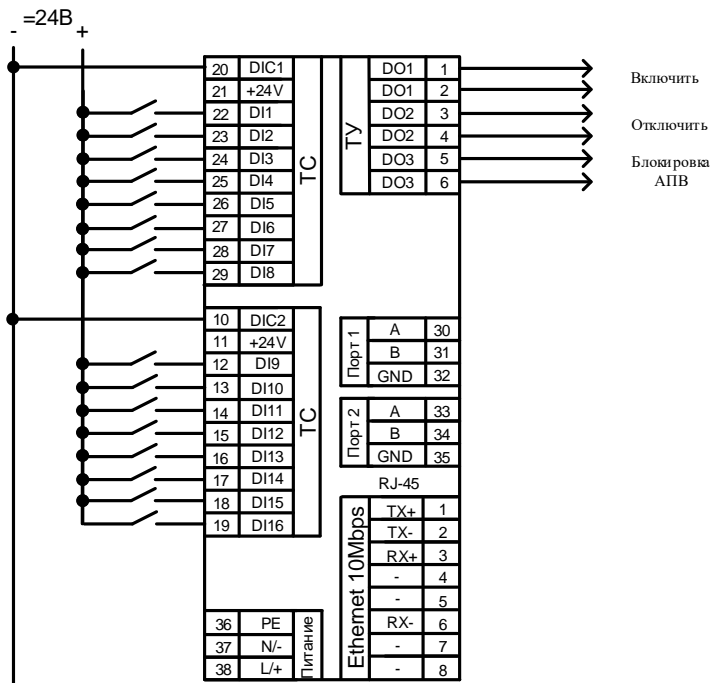


Рисунок А.11. Схема подключения модулей ЭНМВ-1 -16(24)/3R-220-A2E4 для входных сигналов типа «мокрый контакт».

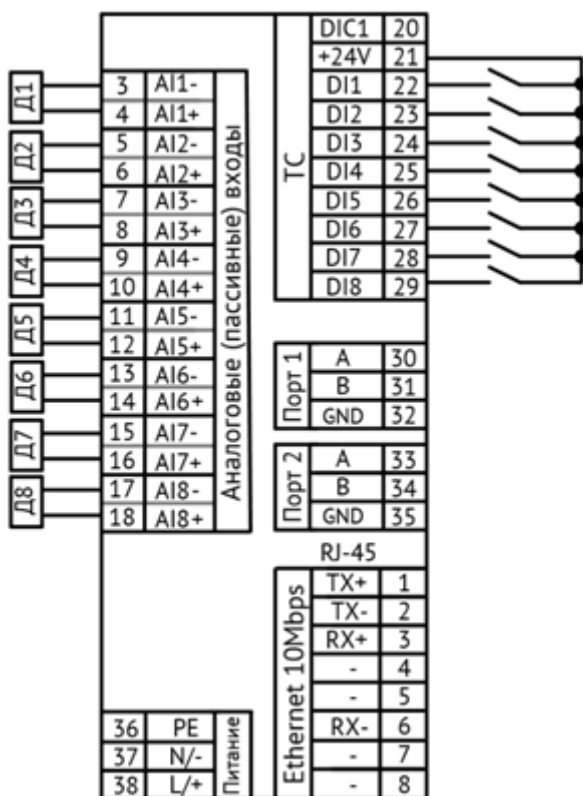


Рисунок А.12. Схема подключения для модулей ЭНМВ-1-8X8.

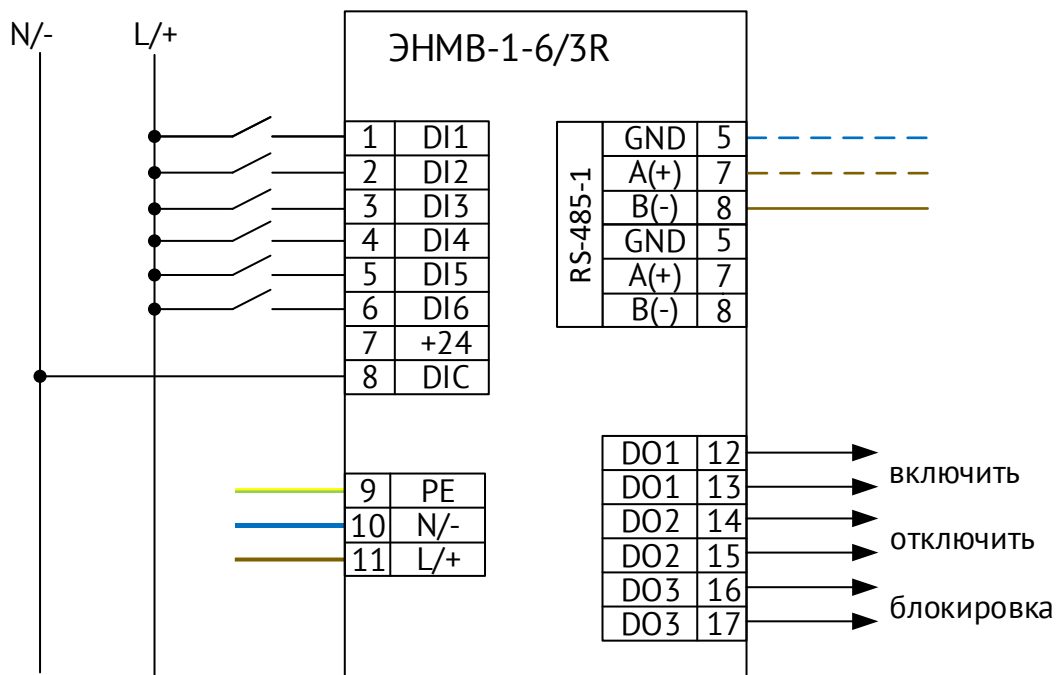


Рисунок А.13.А1 Схема подключения для модулей ЭНМВ-1-6/3R для входных сигналов типа «мокрый контакт».

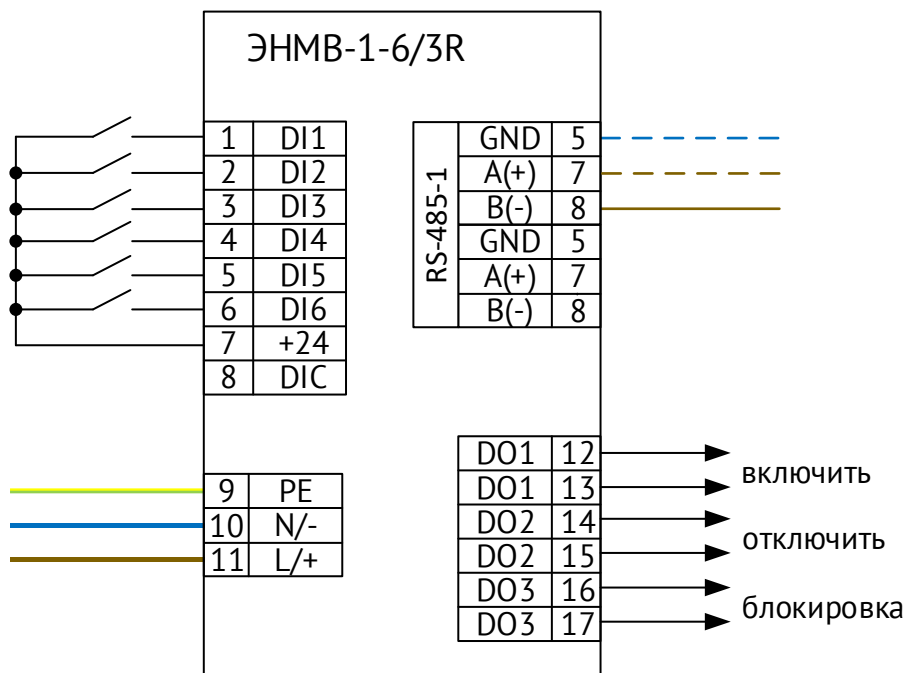


Рисунок А.13.А2 Схема подключения для модулей ЭНМВ-1-6/3R для входных сигналов типа «сухой контакт».

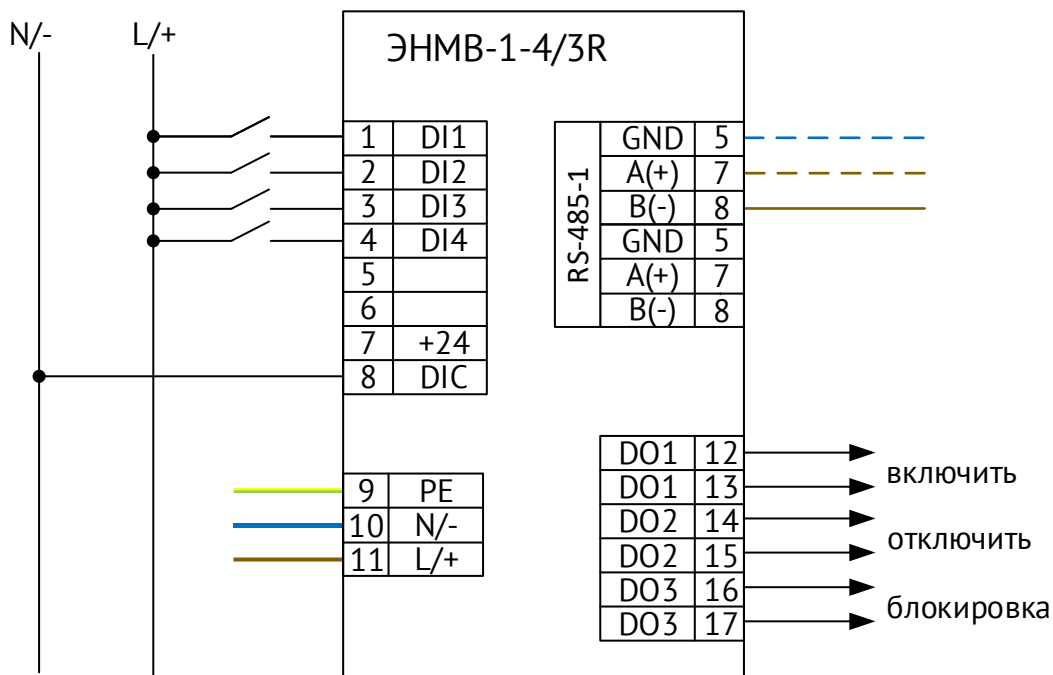


Рисунок А.13.А3 Схема подключения для модулей ЭНМВ-1-4/3R для входных сигналов типа «мокрый контакт».

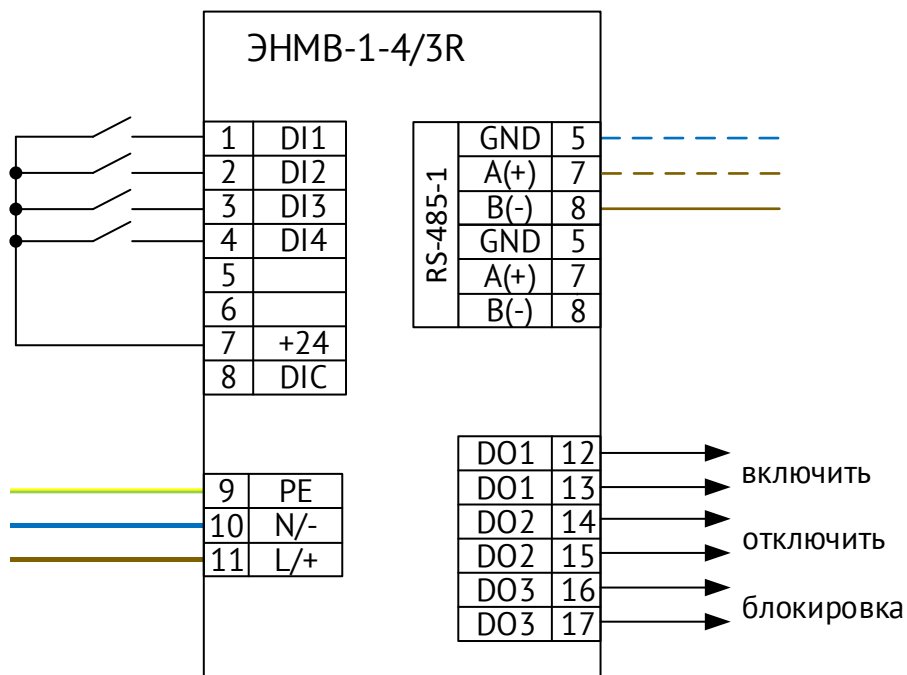


Рисунок А.13.А4 Схема подключения для модулей ЭНМВ-1-4/3R для входных сигналов типа «сухой контакт».

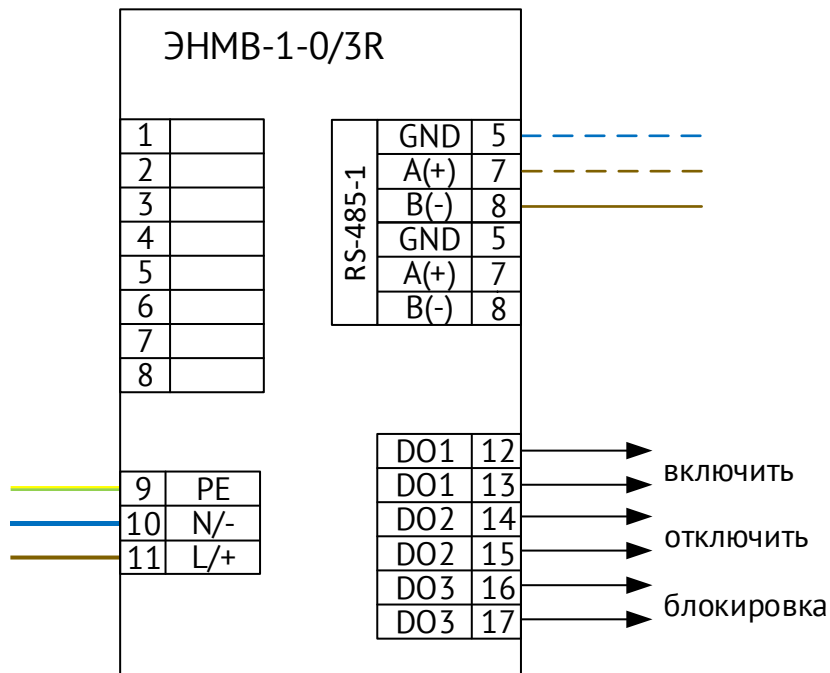


Рисунок А.13.А5 Схема подключения для модулей ЭНМВ-1-0/3R.

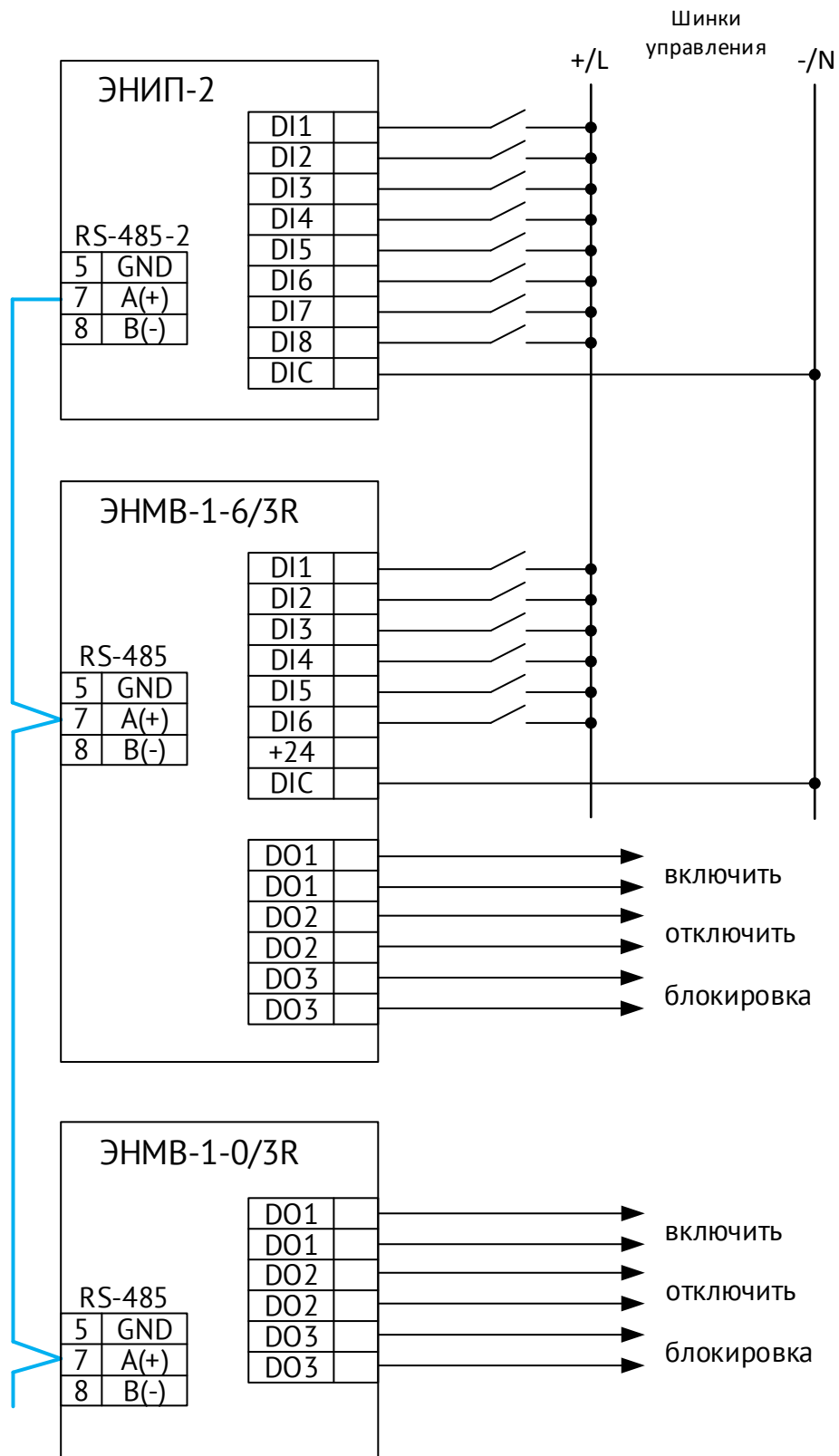


Рисунок А.14. Схема подключения ЭНМВ-1-6/3R, ЭНМВ-1-0/3R к ЭНИП-2 и к цепям управления коммутационным оборудованием.

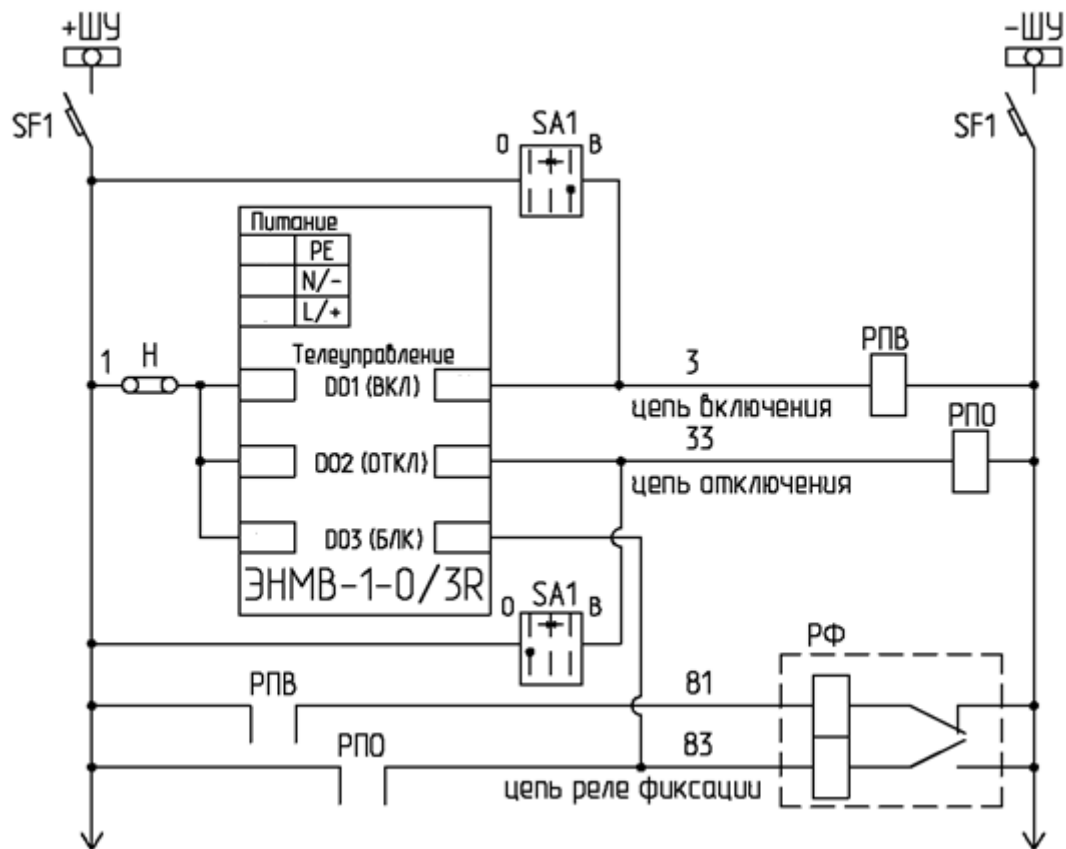


Рисунок А.15. Пример схемы подключения ЭНМВ-1-4/3R, ЭНМВ-1-0/3R к цепям управления коммутационным оборудованием.

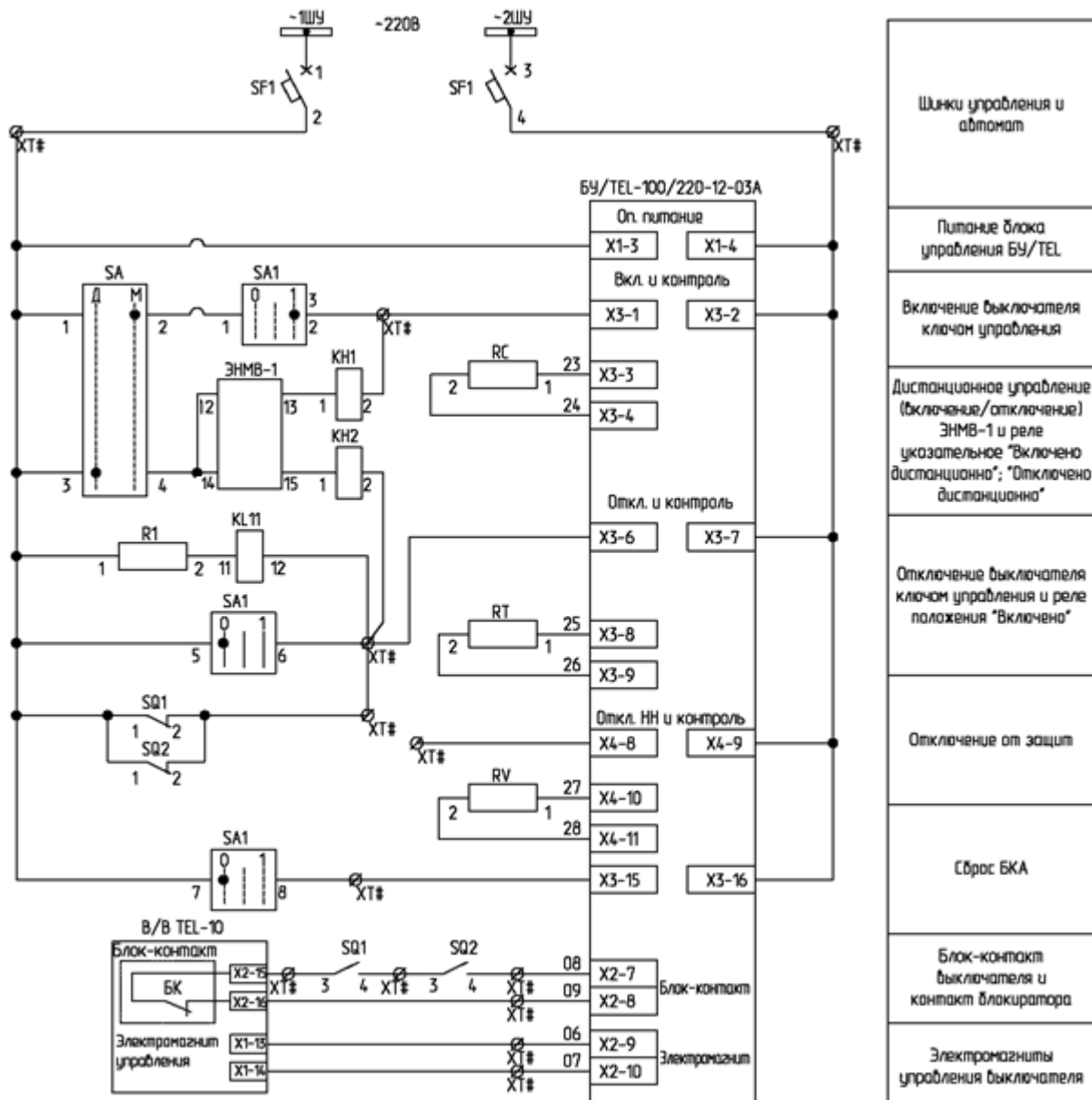


Рисунок А.16. Пример схемы подключения ЭНМВ-1-4/3R, ЭНМВ-1-0/3R к цепям управления коммутационным оборудованием на примере блока управления BU/TEL.

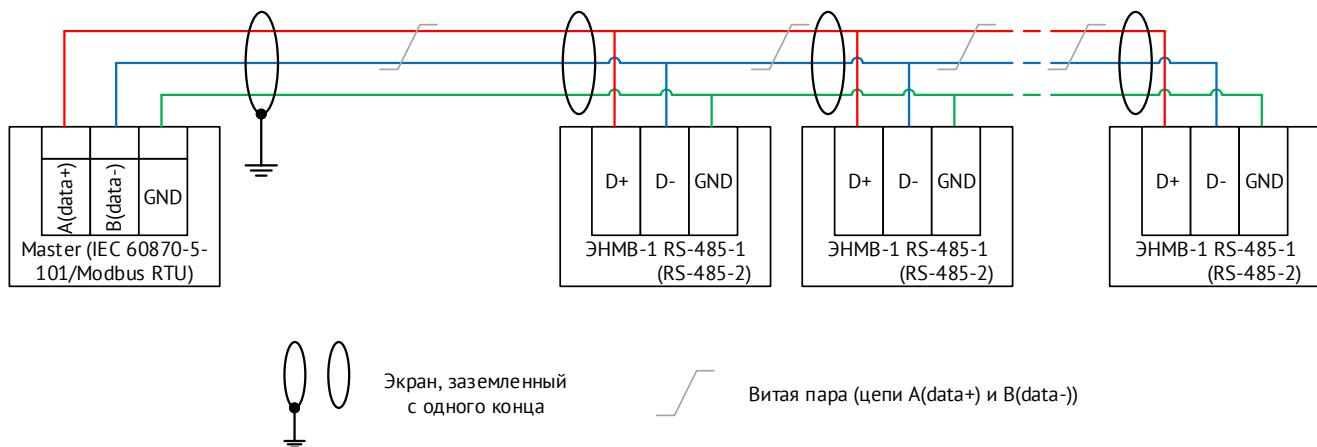


Рисунок А.17. Схема подключения интерфейса RS-485 ЭНМВ-1.

Приложение Б. ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 / ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004.

Формуляр соглашений о совместимости телемеханической системы на базе модулей дискретного ввода/вывода ЭНМВ-1 в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 / ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004

Настоящий формуляр представляет набор параметров и переменных, из которых может быть выбран поднабор для реализации конкретной системы телемеханики на базе модулей ЭНМВ-1 в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 (ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004).

Для ряда параметров допускается только одно значение для каждой системы. Другие параметры, такие как набор данных и функций, используемых в направлении управления и контроля, позволяют определить набор или поднаборы, подходящие для использования на данном объекте. На стадии наладки обмена телемеханической информацией необходимо, чтобы выбранные параметры были согласованы между модулями ЭНМВ-1 и оборудованием других производителей.

Принятые обозначения:

- Функция или ASDU не используется.
- Функция или ASDU используется, как указано в настоящем стандарте (по умолчанию).
- R - Функция или ASDU используется в обратном режиме.
- B - Функция или ASDU используется в стандартном и обратном направлении.

Возможный выбор (пустой, X, R или B) определяется для каждого пункта или параметра. Черный прямоугольник указывает на то, что опция не может быть выбрана в настоящем стандарте.

1. Система или устройство

(Параметр, характерный для системы; указывает на определение системы или устройства, маркируя один из нижеследующих прямоугольников знаком «X»)

ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006	ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004
<input type="checkbox"/> Определение системы.	<input type="checkbox"/> Определение системы.
<input type="checkbox"/> Определение контролирующей станции (Ведущий-Мастер).	<input type="checkbox"/> Определение контролирующей станции (Ведущий-Мастер).
<input checked="" type="checkbox"/> Определение контролируемой станции (Ведомый-Слэйв).	<input type="checkbox"/> Определение контролируемой станции (Ведомый-Слэйв).

2. Конфигурация сети

ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006:

- Точка-точка Магистральная
 Радиальная точка-точка Многоточечная радиальная

ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004:

- Точка-точка ■ Магистральная
■ Радиальная точка-точка ■ Многоточечная радиальная

Физический уровень

(Параметр, характерный для сети; все используемые интерфейсы и скорости передачи данных маркируются знаком «X»)

Скорости передачи (направление управления)

ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006:

Несимметричные цепи обмена V.24/V.28 стандартные	Несимметричные цепи обмена V.24/V.28, рекомендуемые при скорости более 1200 бит/с	Симметричные цепи обмена X.24/X.27
<input type="checkbox"/> 100бит/с	<input checked="" type="checkbox"/> 2400бит/с	<input type="checkbox"/> 2400бит/с <input type="checkbox"/> 38400бит/с
<input type="checkbox"/> 200бит/с	<input checked="" type="checkbox"/> 4800бит/с	<input type="checkbox"/> 4800бит/с <input type="checkbox"/> 56000бит/с
<input type="checkbox"/> 300бит/с	<input checked="" type="checkbox"/> 9600бит/с	<input type="checkbox"/> 9600бит/с <input type="checkbox"/> 64000бит/с
<input type="checkbox"/> 600бит/с	<input checked="" type="checkbox"/> 19200бит/с	<input type="checkbox"/> 19200бит/с
<input checked="" type="checkbox"/> 1200бит/с	<input checked="" type="checkbox"/> 38400бит/с	
	<input checked="" type="checkbox"/> 57600бит/с	
	<input checked="" type="checkbox"/> 115200бит/с	

ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004:

Несимметричные цепи обмена V.24/V.28 стандартные	Несимметричные цепи обмена V.24/V.28, рекомендуемые при скорости более 1200 бит/с	Симметричные цепи обмена X.24/X.27
■ 100бит/с	■ 2400бит/с	■ 2400бит/с ■ 38400бит/с
■ 200бит/с	■ 4800бит/с	■ 4800бит/с ■ 56000бит/с
■ 300бит/с	■ 9600бит/с	■ 9600бит/с ■ 64000бит/с
■ 600бит/с		■ 19200бит/с
■ 1200бит/с		

Скорости передачи (направление контроля)

ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006:

Несимметричные цепи обмена V.24/V.28 стандартные	Несимметричные цепи обмена V.24/V.28, рекомендуемые при скорости более 1200 бит/с	Симметричные цепи обмена X24/X27
<input type="checkbox"/> 100бит/с	<input checked="" type="checkbox"/> 2400бит/с	<input type="checkbox"/> 2400бит/с <input type="checkbox"/> 38400бит/с
<input type="checkbox"/> 200бит/с	<input checked="" type="checkbox"/> 4800бит/с	<input type="checkbox"/> 4800бит/с <input type="checkbox"/> 56000бит/с
<input type="checkbox"/> 300бит/с	<input checked="" type="checkbox"/> 9600бит/с	<input type="checkbox"/> 9600бит/с <input type="checkbox"/> 64000бит/с
<input type="checkbox"/> 600бит/с	<input checked="" type="checkbox"/> 19200бит/с	<input type="checkbox"/> 19200бит/с
<input checked="" type="checkbox"/> 1200бит/с	<input checked="" type="checkbox"/> 38400бит/с	
	<input checked="" type="checkbox"/> 57600бит/с	
	<input checked="" type="checkbox"/> 115200бит/с	

ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004:

Несимметричные цепи обмена V.24/V.28 стандартные	Несимметричные цепи обмена V.24/V.28, рекомендуемые при скорости более 1200 бит/с	Симметричные цепи обмена X24/X27
<input checked="" type="checkbox"/> 100бит/с	<input checked="" type="checkbox"/> 2400бит/с	<input checked="" type="checkbox"/> 2400бит/с <input checked="" type="checkbox"/> 38400бит/с
<input checked="" type="checkbox"/> 200бит/с	<input checked="" type="checkbox"/> 4800бит/с	<input checked="" type="checkbox"/> 4800бит/с <input checked="" type="checkbox"/> 56000бит/с
<input checked="" type="checkbox"/> 300бит/с	<input checked="" type="checkbox"/> 9600бит/с	<input checked="" type="checkbox"/> 9600бит/с <input checked="" type="checkbox"/> 64000бит/с
<input checked="" type="checkbox"/> 600бит/с		<input checked="" type="checkbox"/> 19200бит/с
<input checked="" type="checkbox"/> 1200бит/с		

3. Канальный уровень

(Параметр, характерный для сети; все используемые опции маркируются знаком X.)
 Указывают максимальную длину кадра. Если применяется нестандартное назначение для сообщений класса 2 при небалансной передаче, то указывают Type ID (или Идентификаторы типа) и COT (Причины передачи) всех сообщений, приписанных классу 2.

ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006:

В настоящем стандарте используются только формат кадра FT 1.2, управляющий символ 1 и фиксированный интервал времени ожидания.

Передача по каналу	Адресное поле канального уровня
<input type="checkbox"/> Балансная передача	<input type="checkbox"/> Отсутствует (только при балансной передаче)
<input checked="" type="checkbox"/> Небалансная передача	<input checked="" type="checkbox"/> Один байт
Длина кадра 255 Максимальная длина L (число байтов) (в направлении управления)	<input type="checkbox"/> Два байта

<input checked="" type="checkbox"/> Максимальная длина L (число байтов) (в направлении контроля) <input checked="" type="checkbox"/> 5 повторений – Либо время, в течение которого разрешаются повторения (Tgr), либо, число повторений	<input type="checkbox"/> Структурированное <input checked="" type="checkbox"/> Неструктурированное
--	---

Стандартное назначение ASDU к сообщениям класса 2 используется следующим образом

ИДЕНТИФИКАТОР типа	Причина передачи

Специальное назначение ASDU к сообщениям класса 2 используется следующим образом

ИДЕНТИФИКАТОР типа	Причина передачи
1, 3, 30, 31	<3>

ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004:

~~В настоящем стандарте используются только формат кадра FT 1.2, управляющий символ 1 и фиксированный интервал времени ожидания.~~

Передача по каналу <input checked="" type="checkbox"/> Балансная передача <input checked="" type="checkbox"/> Небалансная передача	Адресное поле канального уровня <input checked="" type="checkbox"/> Отсутствует (только при балансной передаче) <input checked="" type="checkbox"/> Один байт <input checked="" type="checkbox"/> Два байта <input checked="" type="checkbox"/> Структурированное <input checked="" type="checkbox"/> Неструктурированное
Длина кадра <input checked="" type="checkbox"/> Максимальная длина L (число байтов)	

При использовании небалансного канального уровня следующие типы ASDU возвращаются при сообщениях класса 2 (низкий приоритет) с указанием причин передачи:

~~Стандартное назначение ASDU к сообщениям класса 2 используется следующим образом~~

ИДЕНТИФИКАТОР типа	Причина передачи

~~Специальное назначение ASDU к сообщениям класса 2 используется следующим образом~~

ИДЕНТИФИКАТОР типа	Причина передачи

4. Прикладной уровень

Режим передачи прикладных данных

В настоящем стандарте используется только режим 1 (первым передается младший байт), как определено в 4.10 ГОСТ Р МЭК 870-5-4.

Общий адрес ASDU

(Параметр, характерный для системы; все используемые варианты маркируются знаком X).

ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006	ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004
<input checked="" type="checkbox"/> Один байт	<input type="checkbox"/> Один байт
<input checked="" type="checkbox"/> Два байта	<input checked="" type="checkbox"/> Два байта

Адрес объекта информации

(Параметр, характерный для системы; все используемые варианты маркируются знаком X).

ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006:

<input type="checkbox"/> Один байт	<input checked="" type="checkbox"/> Структурированный
<input checked="" type="checkbox"/> Два байта	<input checked="" type="checkbox"/> Неструктурированный
<input checked="" type="checkbox"/> Три байта	

ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004:

<input type="checkbox"/> Один байт	<input type="checkbox"/> Структурированный
<input type="checkbox"/> Два байта	<input checked="" type="checkbox"/> Неструктурированный
<input checked="" type="checkbox"/> Три байта	

Причина передачи

(Параметр, характерный для системы; все используемые варианты маркируются знаком X).

ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006:

Один байт Два байта (с адресом источника)

ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2004:

Один байт Два байта (с адресом источника)

Если адрес источника не используется, то он устанавливается в 0.

Длина APDU (ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2004)

(Параметр, характерный для системы, устанавливающий максимальную длину APDU в системе).

Максимальная длина APDU равна 253 (по умолчанию). Максимальная длина может быть уменьшена для системы.

253 Максимальная длина APDU для систем.

Выбор стандартных ASDU

Информация о процессе в направлении контроля

Назначение идентификатора типа и причины передачи

(Параметр, характерный для станции).

ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006		Причина передачи															
ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20-36	37-41	44-47
<1>	M_SP_NA_1			X											X		
<2>	M_SP_TA_1																
<3>	M_DP_NA_1			X											X		
<4>	M_DP_TA_1																
<5>	M_ST_NA_1																
<6>	M_ST_TA_1																
<7>	M_BO_NA_1																
<8>	M_BO_TA_1																
<9>	M_ME_NA_1																
<10>	M_ME_TA_1																
<11>	M_ME_NB_1																
<12>	M_ME_TB_1																
<13>	M_ME_NC_1																
<14>	M_ME_TC_1																
<15>	M_IT_NA_1																
<16>	M_IT_TA_1																
<17>	M_EP_TA_1																
<18>	M_EP_TB_1																
<19>	M_EP_TC_1																
<20>	M_PS_NA_1																
<21>	M_ME_ND_1																
<30>	M_SP_TB_1			X													
<31>	M_DP_TB_1																
<32>	M_ST_TB_1																
<33>	M_BO_TB_1			X													
<34>	M_ME_TD_1																
<35>	M_ME_TE_1																
<36>	M_ME_TF_1																
<37>	M_ME_TF_1																
<38>	M_EP_TD_1																
<39>	M_IT_TB_1																
<40>	M_EP_TD_1																
<45>	C_SC_NA_1						R	R	R	R	R						R
<46>	C_DC_NA_1						R	R	R	R	R						R
<47>	C_RC_NA_1																
<48>	C_SE_NA_1																
<49>	C_SE_NB_1																
<50>	C_SE_NC_1																
<51>	C_BO_NA_1																
<70>	M_EI_NA_1																

ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006		Причина передачи															
ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20-36	37-41	44-47
<100>	C_IC_NA_1						R	R	R	R	R						
<101>	C_CI_NA_1																
<102>	C_RD_NA_1					R											R
<103>	C_CS_NA_1						R	R									R
<104>	C_TS_NA_1																
<105>	C_RP_NA_1																
<106>	C_CD_NA_1																
<110>	P_ME_NA_1																
<111>	P_ME_NB_1																
<112>	P_ME_NC_1																
<113>	P_AC_NA_1																
<120>	F_FR_NA_1													X			
<121>	F_SR_NA_1													X			
<122>	F_SC_NA_1													X			
<123>	F_LS_NA_1													X			
<124>	F_AF_NA_1													X			
<125>	F_CG_NA_1													X			
<126>	F_DR_TA_1																

ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004		Причина передачи															
ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20-36	37-41	44-47
<1>	M_SP_NA_1			X											X		
<2>	M_SP_TA_1																
<3>	M_DP_NA_1			X											X		
<4>	M_DP_TA_1																
<5>	M_ST_NA_1																
<6>	M_ST_TA_1																
<7>	M_BO_NA_1																
<8>	M_BO_TA_1																
<9>	M_ME_NA_1																
<10>	M_ME_TA_1																
<11>	M_ME_NB_1																
<12>	M_ME_TB_1																
<13>	M_ME_NC_1																
<14>	M_ME_TC_1																
<15>	M_IT_NA_1																
<16>	M_IT_TA_1																
<17>	M_EP_TA_1																
<18>	M_EP_TB_1																
<19>	M_EP_TC_1																
<20>	M_PS_NA_1																
<21>	M_ME_ND_1																
<30>	M_SP_TB_1			X													
<31>	M_DP_TB_1																
<32>	M_ST_TB_1																
<33>	M_BO_TB_1			X													
<34>	M_ME_TD_1																
<35>	M_ME_TE_1																
<36>	M_ME_TF_1																
<37>	M_ME_TF_1																

ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004		Причина передачи															
ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20-36	37-41	44-47
<38>	M_EP_TD_1																
<39>	M_IT_TB_1																
<40>	M_EP_TD_1																
<45>	C_SC_NA_1						R	R	R	R	R						R
<46>	C_DC_NA_1						R	R	R	R	R						R
<47>	C_RC_NA_1																
<48>	C_SE_NA_1																
<49>	C_SE_NB_1																
<50>	C_SE_NC_1																
<51>	C_BO_NA_1																
<70>	M_EI_NA_1																
<100>	C_IC_NA_1						R	R	R	R	R						
<101>	C_CI_NA_1																
<102>	C_RD_NA_1																
<103>	C_CS_NA_1						R	R									R
<104>	C_TS_NA_1																
<105>	C_RP_NA_1																
<106>	C_CD_NA_1																
<110>	P_ME_NA_1																
<111>	P_ME_NB_1																
<112>	P_ME_NC_1																
<113>	P_AC_NA_1																
<120>	F_FR_NA_1														X		
<121>	F_SR_NA_1														X		
<122>	F_SC_NA_1														X		
<123>	F_LS_NA_1														X		
<124>	F_AF_NA_1														X		
<125>	F_CG_NA_1														X		
<126>	F_DR_TA_1																

Обозначения:

Серые прямоугольники: опция не требуется.
 Черный прямоугольник: опция, не разрешенная в настоящем стандарте.
 Пустой прямоугольник: функция или ASDU не используется.

Маркировка Идентификатора типа/Причины передачи:
 X - используется только в стандартном направлении;
 R - используется только в обратном направлении;
 B - используется в обоих направлениях.

5. Основные прикладные функции

Инициализация станции

Удаленная инициализация

Циклическая передача данных

Циклическая передача данных

Процедура чтения

- Процедура чтения

Спорадическая передача

- Спорадическая передача

Дублированная передача объектов информации при спорадической причине передачи

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком X, если оба типа – Type ID без метки времени и соответствующий Type ID с меткой времени – выдаются в ответ на одиночное спорадическое изменение в контролируемом объекте).

Следующие идентификаторы типов, вызванные одиночным изменением состояния объекта информации, могут передаваться последовательно. Индивидуальные адреса объектов информации, для которых возможна дублированная передача, определяются в проектной документации.

- Одноэлементная информация M_SP_NA_1, M_SP_TA_1, M_SP_TB_1, M_PS_NA_1
 Двухэлементная информация M_DP_NA_1, M_DP_TA_1, M_DP_TB_1

Опрос станции

- Общий

- Группа 1 – Группа 7 – Группа 13

- Группа 2 – Группа 8 – Группа 14

- Группа 3 – Группа 9 – Группа 15

- Группа 4 – Группа 10 – Группа 16

- Группа 5

- Группа 11 – Адреса объектов информации, принадлежащих каждой группе, должны быть приведены в отдельной таблице
- Группа 6 – Группа 12

Синхронизация времени

- Синхронизация времени

Передача команд

- Прямая передача команд

- Прямая передача команд уставки

- Передача команд с предварительным выбором

- Передача команд уставки с предварительным выбором

- Использование C_SE_ACTTERM
- Нет дополнительного определения длительности выходного импульса
- Короткий импульс (длительность 1 сек.)
- Длинный импульс (длительность 5 сек.)
- Постоянный выход (длительность 255 сек.)

Передача интегральных сумм

- Режим А: Местная фиксация со спорадической передачей
- Режим В: Местная фиксация с опросом счетчика
- Режим С: Фиксация и передача при помощи команд опроса счетчика
- Режим D: Фиксация командой опроса счетчика, фиксированные значения сообщаются спорадически
- Считывание счетчика
- Фиксация счетчика без сброса
- Фиксация счетчика со сбросом
- Сброс счетчика
- Общий запрос счетчиков
- Запрос счетчиков группы 1
- Запрос счетчиков группы 2
- Запрос счетчиков группы 3
- Запрос счетчиков группы 4

Загрузка параметра

- Пороговое значение величины
- Коэффициент сглаживания
- Нижний предел для передачи значений измеряемой величины
- Верхний предел для передачи значений измеряемой величины

Активация параметра

- Активация/деактивация постоянной циклической или периодической передачи адресованных объектов

Процедура тестирования

Процедура тестирования

Пересылка файлов

Пересылка файлов в направлении контроля

Прозрачный файл

Передача данных о повреждениях от аппаратуры защиты

Передача последовательности событий

Передача последовательности регистрируемых аналоговых величин

Пересылка файлов в направлении управления

Прозрачный файл

Фоновое сканирование

Фоновое сканирование

Получение задержки передачи

ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006	ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004
<input type="checkbox"/> Получение задержки передачи	<input checked="" type="checkbox"/> Получение задержки передачи

Далее только для ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004:

Определение таймаутов

Параметр	Значение по умолчанию	Примечания	Выбранное значение
t_0	30 с	Таймаут при установлении соединения	
t_1	15 с	Таймаут при посылке или тестировании APDU	15
t_2	10 с	Таймаут для подтверждения в случае отсутствия сообщения с данными $t_2 < t_1$	10
t_3	20 с	Таймаут для посылки блоков тестирования в случае долгого простоя	20

Максимальный диапазон значений для всех таймаутов равен: от 1 до 255 секунд с точностью 1 с.

Максимальное число k неподтвержденных APDU формата I и последних подтверждающих APDU (w)

Параметр	Значение по умолчанию	Примечания	Выбранное значение
k	1 APDU	Максимальная разность переменной состояния передачи и номера последнего подтвержденного APDU	1

W	1 APDU	Последнее подтверждение после приема w APDU формата I	1
---	--------	---	---

Номер порта

Параметр	Значение	Примечания
Номер порта	2404	Во всех случаях

Настройки IP

	IP адрес	адрес канального уровня
Модуль ЭНМВ	192.168.0.10	
Клиент №1	255.255.255.255	1
Клиент №2	255.255.255.255	1
Клиент №3	255.255.255.255	1
Клиент №4	255.255.255.255	1

Перечень элементов информации

Значения настроек по умолчанию для ЭНМВ-1-24/0, ЭНМВ-1-0/22, ЭНМВ-1-0/20, ЭНМВ-1-16/3R, ЭНМВ-1-16/6			
Наименование параметра	Адрес элемента информации	ASDU	Условное время передачи параметра
Дискретный сигнал 1 (DIO1)	1	30	10
Дискретный сигнал 2 (DIO2)	2	30	10
Дискретный сигнал 3 (DIO3)	3	30	10
...
Дискретный сигнал 62 (DIO62)	62	30	10
Дискретный сигнал 63 (DIO63)	63	30	10
Дискретный сигнал 64 (DIO64)	64	30	10

Наименование параметра		Значения настроек по умолчанию для ЭНМВ-1-4(0,6)/3*		
		Адрес элемента информации (IOA)	ASDU type	
			Спорадически (spontaneous)	Общий запрос (general interrogation)
Дискретные выходы	DO1	1	M_SP_TB_1 (30)	M_SP_NA_1 (1)
	DO2	2		
	DO3	3		
Дискретные входы	DI1	4		
	DI2	5		
	DI3	6		
	DI4	7		
	DI5	8		
	DI6	9		

*- в настройках ЭНМВ-1-4(0,6)/3 канальный адрес (Link address) и Общий адрес ASDU задаются одним значением и всегда равны друг другу. Прочие настройки при выборе протокола МЭК 60870-5-101 на ЭНМВ-1-4(0,6)/3 будут следующие:

- четность по порту Even
- длина адреса канального уровня 1 байт
- длина общего адреса ASDU 1 байт
- длина причины передачи 1 байт
- длина адреса объекта информации 2 байта

Приложение В. Протокол ModBus RTU.

При использовании RTU-режима каждый байт сообщения содержит два 4-х битных шестнадцатеричных числа. Каждое сообщение передается непрерывным потоком.

Формат каждого байта в RTU-режиме:

- Система кодировки: 8-ми битная двоичная, шестнадцатеричная 0 - 9, A – F
- Две шестнадцатеричные цифры содержатся в каждом 8-ми битном байте сообщения.

Назначение бит:

- 1 стартовый бит
- 8 бит данных, младшим значащим разрядом вперед
- 1 бит паритета; нет бита паритета
- 1 стоповый бит, если есть паритет; 2 стоповых бита, если нет паритета
- Контрольная сумма: Cyclical Redundancy Check (CRC)

Содержание сообщения

Сообщение начинается с интервала тишины равного времени передачи 3,5 символов при данной скорости передачи в сети. Первым полем передается адрес устройства.

Вслед за последним передаваемым символом также следует интервал тишины продолжительностью не менее 3.5 символов. Новое сообщение должно начинаться не раньше этого интервала.

Таким образом, если новое сообщение начнется раньше интервала длительностью 3,5 символа, принимающее устройство воспримет его как продолжение предыдущего сообщения. В этом случае устанавливается ошибка, так как будет несовпадение контрольных сумм.

Старт	Адрес	Функция	Данные	CRC	Конец
T1-T2-T3-T4	8 бит	8 бит	N x 8 бит	16 бит	T1-T2-T3-T4

Адресное поле

Адресное поле фрейма содержит 8 бит. Допустимый адрес передачи находится в диапазоне 0 - 247. Каждому подчиненному устройству присваивается адрес в пределах от 1 до 247. Адрес 0 используется для широковещательной передачи, его распознает каждое устройство. Когда MODBUS протокол используется на более

высоком уровне сети, широковещательная передача может не поддерживаться или может быть реализована другими методами.

Поле функции

Поле функции фрейма содержит 8 бит. Диапазон числа от 1 до 255.

Когда подчиненный отвечает главному, он использует поле кода функции для фиксации ошибки. В случае нормального ответа подчиненный повторяет оригинальный код функции.

Поле данных

Поле данных в сообщении от главного к подчиненному содержит дополнительную информацию, которая необходима подчиненному для выполнения указанной функции. Оно может содержать адреса регистров или выходов, их количество, счетчик передаваемых байтов данных.

Контрольная сумма

Поле контрольной суммы содержит 16-ти битовую величину. Контрольная сумма является результатом вычисления Cyclical Redundancy Check (CRC), сделанного над содержимым сообщения.

CRC добавляется к сообщению последним полем младшим байтом вперед.

Формат передачи символов

Передача символов идет младшим битом вперед:

- RTU фрейм с контролем четности

старт	1	2	3	4	5	6	7	8	паритет	стоп
-------	---	---	---	---	---	---	---	---	---------	------

- RTU фрейм без контроля четности

старт	1	2	3	4	5	6	7	8	стоп	стоп
-------	---	---	---	---	---	---	---	---	------	------

Методы контроля ошибок

Стандартная MODBUS сеть использует два метода контроля ошибок: контроль паритета (even/odd) и контрольная сумма. Обе эти проверки генерируются в головном устройстве. Подчиненное устройство проверяет каждый байт и все сообщение в процессе приема. Если подчиненный обнаружил ошибку передачи, то он не формирует ответ главному. В случае отсутствия ошибок приёма данных подчинённое устройство (модуль дискретного ввода/вывода) начинает передачу не позднее 25 мс от момента завершения приёма данных от головного устройства.

Контроль паритета:

Пользователь может конфигурировать устройства на проверку четного или нечетного паритета (even/odd).

Например, 8 бит RTU-режима содержат следующую информацию:

1100 0101

Общее количество единиц - 4. Если используется четный паритет, то бит паритета будет равен 0, и общее количество единиц будет по-прежнему четным числом. Если используется нечетный паритет, то бит паритета будет равен 1, тогда общее количество единиц вместе с битом паритета будет равно 5, т.е. нечетному числу.

Контрольная сумма CRC:

Контрольная сумма CRC состоит из двух байт. Контрольная сумма вычисляется передающим устройством и добавляется в конец сообщения. Принимающее устройство вычисляет контрольную сумму в процессе приема и сравнивает ее с полем CRC принятого сообщения.

Счетчик контрольной суммы предварительно инициализируется числом FFFF hex. Только восемь бит данных используются для вычисления контрольной суммы CRC. Старт и стоп биты, бит паритета, если он используется, не учитываются в контрольной сумме.

Во время генерации CRC каждый байт сообщения складывается по ИСКЛЮЧАЮЩЕМУ ИЛИ с текущим содержимым регистра контрольной суммы. Результат сдвигается в направлении младшего бита, с заполнением нулем старшего бита. Если младший бит равен 1, то производится ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ содержимого регистра контрольной суммы и определенного числа. Если младший бит равен 0, то ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ не делается.

Процесс сдвига повторяется восемь раз. После последнего (восьмого) сдвига, следующий байт складывается с текущей величиной регистра контрольной суммы, и процесс сдвига повторяется восемь раз как описано выше. Конечное содержание регистра и есть контрольная сумма CRC.

Алгоритм генерации CRC:

- 1) 16-ти битный регистр загружается числом FFFF hex (все 1), и используется далее как регистр CRC.
- 2) Первый байт сообщения складывается по ИСКЛЮЧАЮЩЕМУ ИЛИ с содержимым регистра CRC. Результат помещается в регистр CRC.
- 3) Регистр CRC сдвигается вправо (в направлении младшего бита) на 1 бит, старший бит заполняется 0.

4) Если младший бит 0: повторяется шаг 3 (сдвиг).

Если младший бит 1: делается операция ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ регистра CRC и полиномиального числа A001 hex.

5) Шаги 3 и 4 повторяются восемь раз.

6) Повторяются шаги со второго по пятый для следующего байта сообщения. Это повторяется до тех пор, пока все байты сообщения не будут обработаны.

7) Финальное содержание регистра CRC и есть контрольная сумма.

Размещение CRC в сообщении:

При передаче 16 бит контрольной суммы CRC в сообщении, сначала передается младший байт, затем старший. Пример сообщения для значения CRC равной 1241 hex:

Адрес	Функция	Счетчик байт	Байт	Байт	Байт	Байт	Мл. CRC	Ст. CRC
							41	12

Поддерживаемые Modbus функции:

Код функции	Описание
01h	Чтение из регистров
05h	Управление состоянием дискретного выхода
14h	Чтение журналов
15h	Управление состоянием дискретного выхода (только для ЭНМВ-1-0/20(22))

Чтение дискретных данных из прибора осуществляется по команде 01 (Read Coil Status). Пример запроса и ответа представлены ниже:

Адрес устройства	Команда	Стартовый адрес DIO		Количество состояний DIO		Контрольная сумма (CRC)	
01	01	00	02	00	0C	9D	CF

Для приведенного выше запроса ответом будет служить пакет вида:

01	01	02	00	51	78
----	----	----	----	----	----

Где второй и третий байт в бинарном виде характеризуют состояние дискретного сигнала:

Байт	02								00							
Бит	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Адрес ТС	9	8	7	6	5	4	3	2					13	12	11	10

В приведенном примере запрашивались состояния 12 дискретных сигналов начиная с адреса 02, из ответа можно сделать вывод, что дискретный сигнал с адресом 03 имеет состояние ON.

Адресация элементов информации модуля ЭНМВ-1 в протоколе ModBus RTU по умолчанию:

ЭНМВ-1-24/0-Х-Х					
MODBUS address		Data type	Description (Описание)	Read/write	
				ЭНМВ-1-24/0	
00	0x00h	Coil	DI1	R	
01	0x01h	Coil	DI2	R	
02	0x02h	Coil	DI3	R	
03	0x03h	Coil	DI4	R	
04	0x04h	Coil	DI5	R	
05	0x05h	Coil	DI6	R	
06	0x06h	Coil	DI7	R	
07	0x07h	Coil	DI8	R	
08	0x08h	Coil	DI9	R	
09	0x09h	Coil	DI10	R	
10	0x0Ah	Coil	DI11	R	
11	0x0Bh	Coil	DI12	R	
12	0x0Ch	Coil	DI13	R	
13	0x0Dh	Coil	DI14	R	
14	0x0Eh	Coil	DI15	R	
15	0x0Fh	Coil	DI16	R	
16	0x10h	Coil	DI17	R	
17	0x11h	Coil	DI18	R	
18	0x12h	Coil	DI19	R	
19	0x13h	Coil	DI20	R	
20	0x14h	Coil	DI21	R	
21	0x15h	Coil	DI22	R	
22	0x16h	Coil	DI23	R	
23	0x17h	Coil	DI24	R	

ЭНМВ-1-16/6-Х-Х, ЭНМВ-1-16/3R-Х-Х					
MODBUS address		Data type	Description (Описание)	Read/write	
				ЭНМВ-1-16/6	ЭНМВ-1-16/3R
00	0x00h	Coil	DI1	R	R
01	0x01h	Coil	DI2	R	R
02	0x02h	Coil	DI3	R	R
03	0x03h	Coil	DI4	R	R
04	0x04h	Coil	DI5	R	R
05	0x05h	Coil	DI6	R	R
06	0x06h	Coil	DI7	R	R
07	0x07h	Coil	DI8	R	R
08	0x08h	Coil	DI9	R	R
09	0x09h	Coil	DI10	R	R
10	0x0Ah	Coil	DI11	R	R
11	0x0Bh	Coil	DI12	R	R
12	0x0Ch	Coil	DI13	R	R
13	0x0Dh	Coil	DI14	R	R
14	0x0Eh	Coil	DI15	R	R
15	0x0Fh	Coil	DI16	R	R
16	0x10h	Coil	DO1	R/W	R/W
17	0x11h	Coil	DO2	R/W	R/W
18	0x12h	Coil	DO3	R/W	R/W
19	0x13h	Coil	DO4	R/W	-
20	0x14h	Coil	DO5	R/W	-
21	0x15h	Coil	DO6	R/W	-

ЭНМВ-1-0/22-Х-Х, ЭНМВ-1-0/20-Х-Х					
MODBUS address		Data type	Описание (Description)	Read/write	
				ЭНМВ-1-0/22	ЭНМВ-1-0/20
00	0x00h	Coil	DO1	R/W	R/W
01	0x01h	Coil	DO2	R/W	R/W
02	0x02h	Coil	DO3	R/W	R/W
03	0x03h	Coil	DO4	R/W	R/W
04	0x04h	Coil	DO5	R/W	R/W
05	0x05h	Coil	DO6	R/W	R/W
06	0x06h	Coil	DO7	R/W	R/W
07	0x07h	Coil	DO8	R/W	R/W
08	0x08h	Coil	DO9	R/W	R/W
09	0x09h	Coil	DO10	R/W	R/W
10	0x0Ah	Coil	DO11	R/W	R/W
11	0x0Bh	Coil	DO12	R/W	R/W
12	0x0Ch	Coil	DO13	R/W	R/W
13	0x0Dh	Coil	DO14	R/W	R/W
14	0x0Eh	Coil	DO15	R/W	R/W
15	0x0Fh	Coil	DO16	R/W	R/W
16	0x10h	Coil	DO17	R/W	R/W
17	0x11h	Coil	DO18	R/W	R/W
18	0x12h	Coil	DO19	R/W	R/W
19	0x13h	Coil	DO20	R/W	R/W
20	0x14h	Coil	DO21	R/W	-
21	0x15h	Coil	DO22	R/W	-

ЭНМВ-1-0/3R-Х-А1, ЭНМВ -1-4/3R-Х-А1, ЭНМВ -1-6/3R-Х-А1						
MODBUS address		Data type	Описание (Description)	Read/write		
				ЭНМВ-1-0/3R	ЭНМВ-1-4/3R	ЭНМВ-1-6/3R
00	0x00h	Coil	DO1	R/W	R/W	R/W
01	0x01h	Coil	DO2	R/W	R/W	R/W
02	0x02h	Coil	DO3	R/W	R/W	R/W
03	0x03h	Coil	DI1	-	R	R
04	0x04h	Coil	DI2	-	R	R
05	0x05h	Coil	DI3	-	R	R
06	0x06h	Coil	DI4	-	R	R
07	0x07h	Coil	DI5	-	-	R
08	0x08h	Coil	DI6	-	-	R

Function code	Command text	Description
01 hex	Read coils	Reads the status of single bit(s) in a slave
05 hex	Write single coil	Writes a single on/off bit
15* hex	Write multiple coils	Writes a multiple on/off bits

* Для ЭНМВ-1-0/20(22) по команде 0x15 возможна запись изменения только одного бита за одну команду.

Приложение Г. Протокол МЭК-870-5-1-95 (формат FT3)

Кадр запроса

Кадр запроса состоит из стартовой последовательности длиной 2 байта и одного блока данных, с двумя байтами CRC в конце, длиной - 16 байт. CRC рассчитывается для 14 байт, начиная с длины.

Кадр содержит следующие поля:

§ Head	Заголовок 2 байта 0x05, 0x64
§ DataLen	Длина данных = 0
§ ControlByte	Контрольный байт = 0
§ Address	Адрес (2 байта, младший байт передается первым)
§ Command	Команда для устройства
§ Parameters	Параметры команд (9 байт)
§ CRC	CRC контроль (2 байта, старший байт передается первым)

Примечание: Неиспользуемые байты поля Parameters заполняются нулями.

Кадр ответа

Кадр ответа состоит из стартовой последовательности длиной 2 байта и одного или нескольких блоков данных.

Если число передаваемых данных не более 10 байт, то кадр ответа содержит 1 блок данных, фиксированной длины - 16 байт (из них 4 байта – заголовочная часть, 2 байта - CRC). В поле длины DataLen, независимо от количества байт данных в блоке, передается 14. Содержимое незадействованных байт данных может быть произвольным, CRC считается для всех 14 байт, начиная с поля длины.

Кадр ответа с одним блоком данных имеет вид:

§ Head	Стартовая последовательность: 2 байта 0x05, 0x64
§ DataLen	Длина данных = 14
§ ControlByte	Контрольный байт = 0
§ Address	Адрес (2 байта, младший байт передается первым)
§ Data	Данные (10 байт, младший байт передается первым)
§ CRC	CRC контроль (2 байта, старший байт передается первым)

Если число передаваемых данных более 10 байт, то кадр ответа содержит несколько блоков данных. Каждый блок данных заканчивается двумя байтами CRC. Первый блок данных также имеет заголовочную часть (4 байта), которая является заголовочной частью для всего кадра (последующие блоки не содержат заголовочной части). В поле длины DataLen указывается количество байт данных в кадре (без стартовой последовательности и CRC).

Длина первого блока всегда 16 байт (с учетом заголовочной части и 2 байт CRC), длина последнего блока определяется количеством байт данных в нем и может находиться в пределах от 3 (1 байт данных, 2 байта CRC) до 16, все промежуточные блоки имеют длину 16 байт (14 байт данных, 2 байта CRC).

Кадр содержит следующие поля:

§ Head	Стартовая последовательность 2 байта 0x05, 0x64
§ DataLen	Длина данных – количество байт в кадре
§ ControlByte	Контрольный байт = 0
§ Address	Адрес (2 байта, младший байт передается первым)
§ Data	Данные (10 байт, младший байт передается первым)
§ CRC	CRC контроль (2 байта, старший байт передается первым)
§ Data	Данные (14 байт, младший байт передается первым)
§ CRC	CRC контроль (Блок 2)
x-x-x	x-x-x
§ Data	Данные (от 1 до 14 байт, младший байт передается первым)
§ CRC	CRC контроль (Блок n)

Примечание: В поле DataLen указывается длина данных Data плюс 4 байта, учитывающие размер полей DataLen, ControlByte и Address.

Система команд

<u>Код</u>	<u>Наименование</u>	<u>Модель</u>
0x02	Запись адреса	Все
0x03	Чтение адреса	Все
0x05	Телеуправление	Все
0x08	Прочитать информацию о счетчике	Все
0x15	Установка скорости обмена данными	Все
0x19	Получить состояние ТУ, ТС	Все
0x1a	Установить время	
0x1b	Синхронизировать время	
0x1c	Получить время	
0x1d	Очистить журнал	
0x1e	Прочитать состояние журнала	
0x1f	Прочитать журнал	

Общие константы

<u>Константа</u>	<u>Наименование</u>
0x00ff	Широковещательный адрес

1. Запись адреса модуля

Код 0x02

Параметры

Байты структуры PARAMETRS

§ <u>Старый адрес</u>	P1-P2
§ <u>Новый адрес</u>	P3-P4

Возвращаемые данные нет

2. Чтение адреса модуля

Код 0x03

Параметры нет

Возвращаемые данные: команда 0x03 "Чтение адреса" возвращает считанный адрес в поле Address структуры PKTREADHEAD.

3. Телеуправление

Код 0x05

Параметры

Байты структуры PARAMETRS

§ Состояние ТУ

P1-P5

§ Защитный код

P8 = 0x9C, P9 = 0x39

Установка ТУ

```
typedef struct _SETTU
```

```
{
```

```
    unsigned char Active_TU1  :1;    //Активизировать ТУ1 (true/false)
```

```
    unsigned char Active_TU2  :1;    //Активизировать ТУ2 (true/false)
```

```
    unsigned char Active_TU3  :1;    //Резерв, игнорируется
```

```
    unsigned char Active_TU4  :1;    //Активизировать ТУ4 (true/false)
```

```
    unsigned char Active_TU5  :1;    //Активизировать ТУ5 (true/false)
```

```
    unsigned char Active_TU6  :1;    // Резерв, игнорируется
```

```
    unsigned char Free        :2;    //Свободные биты (резерв)
```

```
    unsigned char WrkTimeTU1;    //Время удержания ТУ1 (сек)
```

```
    unsigned char WrkTimeTU2;    //Время удержания ТУ2 (сек)
```

```
    unsigned char WrkTimeTU3;    //Резерв, игнорируется
```

```
    unsigned char WrkTimeTU4;    //Время удержания ТУ4 (сек)
```

```
    unsigned char WrkTimeTU5;    //Время удержания ТУ5 (сек)
```

```
    unsigned char WrkTimeTU6;    //Резерв, игнорируется
```

```
}SETTU;
```

Защитный код

```
typedef struct _PCODE
```

```
{
```

```
    unsigned char ByteN8 = 0x9C;
```

```
    unsigned char ByteN9 = 0x39;
```

```
}PCODE;
```

ТУ3 активизируется при активизации любого из двух ТУ1 или ТУ2

TU3 = TU1 | TU2;

ТУ6 активизируется при активизации любого из двух ТУ4 или ТУ5

TU6 = TU4 | TU5;

Если время удержания задать равным нулю – ТУ установится постоянно.

Возвращаемые данные: нет

4. Получить состояние ТУ, ТС

Код 0x19

Параметры нет

Возвращаемые данные: структура TU_TC_STATE

Состояние ТУ, ТС

```
typedef struct _TU_TC_STATE
{
    unsigned long TC1 :1;    //Состояние TC1 (true/false)
    unsigned long TC2 :1;    //Состояние TC2 (true/false)
    unsigned long TC3 :1;    //Состояние TC3 (true/false)
    unsigned long TC4 :1;    //Состояние TC4 (true/false)
    unsigned long TC5 :1;    //Состояние TC5 (true/false)
    unsigned long TC6 :1;    //Состояние TC6 (true/false)
    unsigned long TC7 :1;    //Состояние TC7 (true/false)
    unsigned long TC8 :1;    //Состояние TC8 (true/false)
    unsigned long TC9 :1;    //Состояние TC9 (true/false)
    unsigned long TC10 :1;   //Состояние TC10 (true/false)
    unsigned long TC11 :1;   //Состояние TC11 (true/false)
    unsigned long TC12 :1;   //Состояние TC12 (true/false)
    unsigned long Free :6;   //Свободные биты (резерв)
    unsigned long TU1 :1;    //Состояние ТУ1 (true/false)
    unsigned long TU2 :1;    //Состояние ТУ2 (true/false)
    unsigned long TU3 :1;    //Состояние ТУ3 (true/false)
    unsigned long TU4 :1;    //Состояние ТУ4 (true/false)
    unsigned long TU5 :1;    //Состояние ТУ5 (true/false)
    unsigned long TU6 :1;    //Состояние ТУ6 (true/false)
} TU_TC_STATE
```

5. Прочитать информацию о модуле

Код 0x08

Параметры нет

Возвращаемые данные: P1-P9

Информация о модуле

```
typedef struct _IPCINFO
{
    unsigned short Model;           //Модель прибора (Hex)
    unsigned char  ModNumber;       //Номер модели (Hex)
    unsigned char  PowerVType;     //Тип питания
    unsigned char  HWVersion :7;    //Версия HARDWARE модели
    unsigned char  Magazines :1;    //Наличие журналов (1- да, 0 - нет)
    unsigned char  SoftVersion;     //Программная версия
    unsigned long  SerialNumber;    //Серийный номер
}IPCINF;
```

Model - Модель прибора, для ЭНМВ-1 она соответствует 0x6911
 ModNumber - Номер модели
 Для Model = 0x6911 ModNumber соответствует следующим значениям
 1 – ЭНМВ-1
 ...
 PowerVType Тип питания
 1 80...260 В~, 100...300 В=;
 2 24В
 3 12В

6. Установка скорости обмена данными

Код 0x15

Параметры

Байты структуры PARAMETRS

- § Константа скорости P1
- § Модификатор команды P2

Константы скоростей (SENSORSPEED)

<u>Константа</u>	<u>Скорость модуля</u>
0x00	115200
0x01	57600
0x02	38400
0x03	19200
0x04	9600
0x05	4800
0x06	2400
0x07	1200
0x08	600

Возвращаемые данные: нет

Примечание: Команда 0x15 "Установка скорости обмена" может принимать модификатор (параметр P2), который позволяет изменить скорость всех портов одновременно. Если параметр модификатора не равен нулю - скорость будет изменена для двух портах сразу, в противном случае - только для активного порта.

7. Установить время

Код 0x1a

Параметры

Байты структуры PARAMETRS

§ Время в секундах с начала 1970г P1-P4

Примечание: Команда 0x1a принимает четырехбайтовое зимнее время, которое не подлежит переходу на летнее. Даже летом синхронизировать необходимо в зимнем времени. Данная команда доступна только по второму порту RS485. Миллисекунды не передаются, взамен этого команда должна стартовать сразу же при смене секунды. Старт бит первого байта этой команды является синхронизирующим. Т.е. счетчик миллисекунд обнулится по приходу первого старт бита этой команды.

Возвращаемые данные: нет

8. Синхронизировать время

Код 0x1b

Параметры

Байты структуры PARAMETRS

§ Время в секундах с начала 1970г P1-P4

Примечание: Команда 0x1b принимает четырехбайтовое зимнее время, которое не подлежит переходу на летнее. Даже летом синхронизировать необходимо в зимнем времени. Данная команда доступна только по третьему порту RS485. Миллисекунды не передаются, взамен этого команда должна стартовать сразу же при смене секунды. Старт бит первого байта этой команды является синхронизирующим. Т.е. счетчик миллисекунд обнулится по приходу первого старт бита этой команды.

Если передаваемое время отличается от внутреннего более чем на 10 секунд, то установка времени не произойдет. Выполнится лишь коррекция миллисекунд (если по приходу синхробита миллисекунды <500, то миллисекунды сбросятся, если >500, прибавится секунда со сбросом миллисекунд). Данная команда необходима для синхронизации всех счетчиков на шине RS485 при потере мастером (блок коррекции времени ЭНКС-2.01.0) связи со спутниками системы навигации.

Возвращаемые данные: нет

9. Получить время

Код 0x1c

Параметры: нет

Возвращаемые данные: в поле дата будет возвращена структура TM_

```
typedef struct
{
    unsigned short millisecond; // значение миллисекунд 0-999
```

```

uchar tm_sec;           //секунды 0-59
uchar tm_min;          // минуты 0-59
uchar tm_hour;         //часы 0-23
uchar tm_mday;         //день месяца 1-31
uchar tm_mon;          //месяц 1-12
uchar tm_year;         //год, начиная с 1900(до2038 справедливо)
uchar tm_wday;         //день недели 1-7; понедельник соответствует 1
uchar tm_isdst;        //0- признак зимнего времени
}TM_;
    
```

10. Очистить журнал

Код 0x1d

Параметры

Байты структуры PARAMETRS

§ код журнала P1

код журнала

0 – журнал вкл/ выключения модуля ЭНМВ

1 – журнал телесигнализации

Возвращаемые данные: нет

11. Прочитать состояние журнала

Код 0x1e

Параметры

Байты структуры PARAMETRS

§ код журнала P1

код журнала – см. команду очистку журналов

Возвращаемые данные: в поле Data будет возвращена структура TMAGAZINEINFO

```

typedef struct
{
    unsigned short RecordCount;    //Количество накопленных записей
    unsigned short RecordMax;     //Максимальное количество записей
    unsigned short RecordSize;    //Размер одной записи в байтах
    unsigned short last_index;    //индекс последней регистрации
}TMAGAZINEINFO;
    
```

last_index - индекс последней регистрации необходим для команды чтения журнала. Записи в журнале при чтении будут отсчитываться относительно last_index. Это сделано для

того, чтобы при длительном чтении журнала, когда возможно появится новая запись при чтении, отсчет записей не сбился.

12. Прочитать журнал

Код 0x1f

Параметры

	Байты структуры <u>PARAMETERS</u>
§ код журнала	P1
§ номер записи	P2-P3
§ количество записей	P4-P5
§ индекс последней регистрации	P6-P7

код журнала – см. команду очистку журналов

номер записи отсчитывается назад относительно **индекса последней регистрации**: номер записи = 0 соответствует последней записи, 1 – предпоследней записи и т.д.

количество записей – количество запрашиваемых записей. Если количество запрошенных записей больше одной, то первая запись в кадре будет самая старшая с заданным **номером записи**, далее пойдут более “свежие” записи. Каждая следующая запись в кадре идет с уменьшением номера записи.

индекс последней регистрации запрашивается командой 0x1e(прочитать состояние журнала). Поскольку все журналы организованы циклически (новая запись затирает самую старую) постольку даже при полном журнале индекс последней регистрации может принимать значения от 0 до (TMAGAZINEINFO. RecordMax)

Возвращаемые данные: в поле Data будут возвращены последовательно записи запрашиваемого журнала, начиная с самой старой относительно индекса последней регистрации

Структура журнала с кодом 0(журнал вкл/ выключения модуля):

```
typedef struct
{
    unsigned short event;           // произошедшее событие
    unsigned short millisecond;     // не используется, всегда 0
    unsigned long second;          // секунды с 1970г
}Tevent;
```

значения поля event:

- 0 – был сброс,
- 1 – включение питания,
- 2 – выключение питания.

Структура журнала с кодом 1(журнал телесигнализации)

```
typedef struct
{
```

```

unsigned short TC_at_reset; //данные биты установлены, если состояние TC
                             // изменилось пока модуль ЭНМВ-1 был выключен
unsigned short TC; //младшие 12 бит отвечают за состояние соответствующего TC,
                  // остальные 4 зарезервированы под увеличение числа TC
unsigned char TU; //младшие 3 бита отвечают за соответствующее TU
unsigned char nomerTC; //номер TC, который изменился, если TU - то старший бит
                       //в единице
unsigned short millisecond; //
unsigned long second; // время изменения TC
}TTC_magaz;

```

Примеры программ

Пример программы расчета CRC

```

const unsigned short crctable_ft3[256] = {
0x0000, 0x9EB3, 0xA3D5, 0x3D66, 0xD919, 0x47AA, 0x7ACC, 0xE47F,
0x2C81, 0xB232, 0x8F54, 0x11E7, 0xF598, 0x6B2B, 0x564D, 0xC8FE,
0x5902, 0xC7B1, 0xFAD7, 0x6464, 0x801B, 0x1EA8, 0x23CE, 0xBD7D,
0x7583, 0xEB30, 0xD656, 0x48E5, 0xAC9A, 0x3229, 0x0F4F, 0x91FC,
0xB204, 0x2CB7, 0x11D1, 0x8F62, 0x6B1D, 0xF5AE, 0xC8C8, 0x567B,
0x9E85, 0x0036, 0x3D50, 0xA3E3, 0x479C, 0xD92F, 0xE449, 0x7AFA,
0xEB06, 0x75B5, 0x48D3, 0xD660, 0x321F, 0xACAC, 0x91CA, 0x0F79,
0xC787, 0x5934, 0x6452, 0xFAE1, 0x1E9E, 0x802D, 0xBD4B, 0x23F8,
0xFABB, 0x6408, 0x596E, 0xC7DD, 0x23A2, 0xBD11, 0x8077, 0x1EC4,
0xD63A, 0x4889, 0x75EF, 0xEB5C, 0x0F23, 0x9190, 0xACF6, 0x3245,
0xA3B9, 0x3D0A, 0x006C, 0x9EDF, 0x7AA0, 0xE413, 0xD975, 0x47C6,
0x8F38, 0x118B, 0x2CED, 0xB25E, 0x5621, 0xC892, 0xF5F4, 0x6B47,
0x48BF, 0xD60C, 0xEB6A, 0x75D9, 0x91A6, 0x0F15, 0x3273, 0xACC0,
0x643E, 0xFA8D, 0xC7EB, 0x5958, 0xBD27, 0x2394, 0x1EF2, 0x8041,
0x11BD, 0x8F0E, 0xB268, 0x2CDB, 0xC8A4, 0x5617, 0x6B71, 0xF5C2,
0x3D3C, 0xA38F, 0x9EE9, 0x005A, 0xE425, 0x7A96, 0x47F0, 0xD943,
0x6BC5, 0xF576, 0xC810, 0x56A3, 0xB2DC, 0x2C6F, 0x1109, 0x8FBA,
0x4744, 0xD9F7, 0xE491, 0x7A22, 0x9E5D, 0x00EE, 0x3D88, 0xA33B,
0x32C7, 0xAC74, 0x9112, 0x0FA1, 0xEBDE, 0x756D, 0x480B, 0xD6B8,
0x1E46, 0x80F5, 0xBD93, 0x2320, 0xC75F, 0x59EC, 0x648A, 0xFA39,
0xD9C1, 0x4772, 0x7A14, 0xE4A7, 0x00D8, 0x9E6B, 0xA30D, 0x3DBE,
0xF540, 0x6BF3, 0x5695, 0xC826, 0x2C59, 0xB2EA, 0x8F8C, 0x113F,
0x80C3, 0x1E70, 0x2316, 0xBDA5, 0x59DA, 0xC769, 0xFA0F, 0x64BC,
0xAC42, 0x32F1, 0x0F97, 0x9124, 0x755B, 0xEBE8, 0xD68E, 0x483D,
0x917E, 0x0FCD, 0x32AB, 0xAC18, 0x4867, 0xD6D4, 0xEBB2, 0x7501,
0xBDFF, 0x234C, 0x1E2A, 0x8099, 0x64E6, 0xFA55, 0xC733, 0x5980,
0xC87C, 0x56CF, 0x6BA9, 0xF51A, 0x1165, 0x8FD6, 0xB2B0, 0x2C03,
0xE4FD, 0x7A4E, 0x4728, 0xD99B, 0x3DE4, 0xA357, 0x9E31, 0x0082,
0x237A, 0xBDC9, 0x80AF, 0x1E1C, 0xFA63, 0x64D0, 0x59B6, 0xC705,
0x0FFB, 0x9148, 0xAC2E, 0x329D, 0xD6E2, 0x4851, 0x7537, 0xEB84,
0x7A78, 0xE4CB, 0xD9AD, 0x471E, 0xA361, 0x3DD2, 0x00B4, 0x9E07,

```

```
0x56F9, 0xC84A, 0xF52C, 0x6B9F, 0x8FE0, 0x1153, 0x2C35, 0xB286};
```

```
unsigned short crc_ft3(unsigned char *Data, unsigned char DataLen)
{
    unsigned short crc = 0;
    unsigned char ulIndex;

    while (DataLen--)
    {
        ulIndex = ((crc>>8) ^ *Data++);
        crc<<=8;
        crc ^= crctable_ft3[ulIndex];
    }
    return (crc>>8)|(crc<<8);
}
```

Некоторые структуры данных

PKTHEAD

Заголовок пакета

```
typedef struct _PKTHEAD
{
    unsigned char  HeadByte1; //Сигнатура заголовка: Байт N1 = 0x05
    unsigned char  HeadByte2; //Сигнатура заголовка: Байт N2 = 0x64
}PKTHEAD;
```

PKTSEND

Пакет для передачи

```
typedef struct _PKTSEND
{
    PKTHEAD      Head;          //Заголовок пакета
    unsigned char  DataLen;     //Длина данных
    unsigned char  ControlByte; //Контрольный байт
    unsigned short Address;     //Адрес устройства
    unsigned char  Command;     //Команда для устройства
    PARAMETRS     P1P9;        //Параметры
    unsigned short CRC;         //Контрольная сумма
} PKTSEND;
```

PKTREADHEAD

Стартовый пакет приема

```
typedef struct _PKTREADHEAD
{
    unsigned char  DataLen;     //Длина данных
    unsigned char  ControlByte; //Контрольный байт
    unsigned short Address;     //Адрес устройства
}
```

```
    unsigned char Data[10];    //Данные
    unsigned short CRC;        //Контрольная сумма
} PKTREADHEAD;
```

PKTREADDATA

Пакет приема данных

```
typedef struct _PKTREADDATA
{
    unsigned char Data[14];    //Данные
    unsigned short CRC;        //Контрольная сумма
} PKTREADDATA;
```

Примечание: Длина поля Data в зависимости от размера кадра может варьироваться от 1 до 14.

Приложение Д. Протокол МЭК 61850



Внимание! Наличие поддержки протокола определяется при заказе прибора (доп. Опция). В дальнейшем можно приобрести активацию и активировать поддержку протокола на месте.

Таблица Д.1.1 – Основные положения о соответствии

		Client/ subscriber	Server/ publisher	Value/ comments
Client-server roles				
B11	Server side (of TWO-PARTY APPLICATION-ASSOCIATION)		•	
B12	Client side of (TWO-PARTY APPLICATION-ASSOCIATION)			
SCSMs supported				
B21	SCSM: IEC 61850-8-1 used		•	
B22	SCSM: IEC 61850-9-1 used			
B23	SCSM: IEC 61850-9-2 used			
B24	SCSM: other			
Generic substation event model (GSE)				
B31	Publisher side		•	
B32	Subscriber side	•		
Transmission of sampled value model (SVC)				
B41	Publisher side			
B42	Subscriber side			

- – поддерживаемые сервисы

Таблица Д.1.2 – Положения о соответствии ACSI моделей

		Client/ subscriber	Server/ publisher	Value/ comments
If Server side (B11) supported				
M1	Logical device		•	
M2	Logical node		•	
M3	Data		•	
M4	Data set		•	
M5	Substitution			
M6	Setting group control			
	Reporting			
M7	Buffered report control		•	
M7-1	sequence-number		•	
M7-2	report-time-stamp		•	
M7-3	reason-for-inclusion		•	
M7-4	data-set-name		•	
M7-5	data-reference		•	
M7-6	buffer-overflow		•	
M7-7	entryID		•	
	conf_revision		•	

		Client/ subscriber	Server/ publisher	Value/ comments
M7-8	BufTm		•	BufTm = 0
M7-9	IntgPd		•	
M7-10	GI		•	
M8	Unbuffered report control		•	
M8-1	sequence-number		•	
M8-2	report-time-stamp		•	
M8-3	reason-for-inclusion		•	
M8-4	data-set-name		•	
M8-5	data-reference		•	
	conf_revision		•	
M8-6	BufTm		•	BufTm = 0
M8-7	IntgPd		•	
M8-8	GI		•	
	Logging			
M9	Log control			
M9-1	IntgPd			
M10	Log			
M11	Control			
If GSE (B31/B32) is supported				
	GOOSE			
M12-1	entryID			
M12-2	DataRefInc			
M13	GSSE			
If SVC (B41/B42) is supported				
M14	Multicast SVC			
M15	Unicast SVC			
M16	Time			
M17	File Transfer			

• – поддерживаемые сервисы

Таблица Д.1.3 – Положения о соответствии ACSI сервисов

Services	AA: TP/MC	Client/ subscriber	Server/ publisher	Comments
Server (Clause 6)				
S1	Server Directory	TP	•	

Application association (Clause 7)				
S2	Associate		•	
S3	Abort		•	
S4	Release		•	

Logical device (Clause 8)				
S5	LogicalDeviceDirectory	TP	•	

Logical node (Clause 9)				
--------------------------------	--	--	--	--

Services		AA: TP/MC	Client/ subscriber	Server/ publisher	Comments
S6	LogicalNodeDirectory	TP		•	
S7	GetDataValues	TP		•	

Data (Clause 10)					
S8	GetDataValues	TP		•	
S9	SetDataValues	TP		•	
S10	GetDataDirectory	TP		•	
S11	GetDataDefinition	TP		•	

Data set (Clause 11)					
S12	GetDataSetValues	TP		•	
S13	DataSetValues	TP		•	
S14	CreateDataSet	TP		•	
S15	DeleteDataSet	TP		•	
S16	GetDataSetDirectory	TP		•	

Substitution (Clause 12)					
S17	SetDataValues	TP			

Setting group control (Clause 13)					
S18	SelectActiveSG	TP			
S19	SelectEditSG	TP			
S20	SetSGValues	TP			
S21	ConfirmEditSGValues	TP			
S22	GetSGValues	TP			
S23	GetSGCBValues	TP			

Reporting (Clause 14)					
Buffered report control block (BRCB)					
S24	Report	TP		•	
S24-1	data-change (dchg)			•	
S24-2	qchg-change (qchg)			•	
S24-3	data-update (dupd)				
S25	GetBRCBValues	TP		•	
S26	SetBRCBValues	TP		•	
Unbuffered report control block (URCB)					
S27	Report	TP		•	
S27-1	data-change (dchg)			•	
S27-2	qchg-change (qchg)			•	
S27-3	data-update (dupd)				
S28	GetURCBValues	TP		•	
S29	SetURCBValues	TP		•	

Logging (Clause 14)					
Log control block					
S30	GetLCBValues	TP			
S31	SetLCBValues	TP			

Services		AA: TP/MC	Client/ subscriber	Server/ publisher	Comments
Log					
S32	QueryLogByTime	TP			
S33	QueryLogAfter	TP			
S34	GetLogStatusValues	TP			

Generic substation event model (GSE) (14.3.5.3.4)					
GOOSE-CONTROL-BLOCK					
S35	SendGOOSEMessage	MC		•	
S36	GetGoReference	TP			
S37	GetGOOSEElementNumber	TP			
S38	GetGoCBValues	TP		•	
S39	SetGoCBValues	TP		•	
GSSE-CONTROL-BLOCK					
S40	SendGSSEMessage	MC			
S41	GetGsReference	TP			
S42	GetGSSEElementNumber	TP			
S43	GetGsCBValues	TP			
S44	SetGsCBValues	TP			

Transmission of sampled value model (SVC) (Clause 16)					
Multicast SVC					
S45	SendMSVMessage	MC			
S46	GetMSVCBValues	TP			
S47	SetMSVCBValues	TP			
Unicast SVC					
S48	SendUSVMessage	TP			
S49	GetUSVCBValues	TP			
S50	SetUSVCBValues	TP			

Control (17.5.1)					
S51	Select	TP			
S52	SelectWithValue	TP		•	
S53	Cancel	TP		•	
S54	Operate	TP		•	
S55	CommandTermination	TP		•	
S56	TimeActivated-Operate	TP			

File transfer (Clause 20)					
S57	GetFile	TP			
S58	SetFile	TP			
S59	DeleteFile	TP			
S60	GetFileAttributeValues	TP			

Time (Clause 18)					
T1	Time resolution of internal clock	TP		1 ms	
T2	Time accuracy of internal clock	TP		1 ms	

Services		AA: TP/MC	Client/ subscriber	Server/ publisher	Comments
T3	Supported TimeStamp resolution	TP		1 ms	

- – поддерживаемые сервисы

Обязательные корректировки связанные с обеспечением совместимости

В ходе встречи рабочей группы 10 ТК57 МЭК в октябре 2006 были приняты следующие решения:

- Замечания TISSUES, отмеченные зеленым цветом в категории "IntOp" являются обязательными для МЭК 61850 ред. 1.
- Замечание TISSUES с категорией "Ed.2" не должны применяться.

В таблице 5.1 приведен обзор принятых корректировок категории IntOp

Таблица Д.5.1

Глава	№ Замечания	Описание	Учтено/Да/Не применимо
8-1	116	GetNameList с пустым ответом	Да
	165	Некорректный ответ об ошибке для GetDataSetValues	Да
	183	Обращение с ошибкой для GetNameList	Да
	246	Control negative response	Не применимо
	545	File directories	Не применимо
7-4	Нет		
7-3	28	Определение APC	Не применимо
	54	Указать def xVal, вместо cVal	Не применимо
	55	Ineut = Ires ?	Не применимо
	63	mag в CDC CMV	Да
	219	operT обязательно в АСТ	Не применимо
	270	Значения RMS WYE и DEL	Да
7-2	30	параметр управления T	Да
	31	Орфографическая ошибка	Не применимо
	32	Синтаксическая ошибка	Не применимо
	35	Синтаксическая ошибка	Не применимо
	36	Ошибка - пропущен параметр DSet-Ref	Не применимо
	37	Тип "T" GOOSE	Да
	39	Добавить DstAddr к GoCB	Да
	40	Изменить "AppID" на "GoID" для GOOSE-сообщения	Да
	41	Изменить "AppID" на "GoID" для GsCB	Не применимо
	42	Метка времени SV: Заменить "EntryTime" на "TimeStamp"	Не применимо
	43	Орфографическая ошибка Control "T"	Не применимо
	44	AddCause - Object not sel	Да
	45	Пропущено AddCauses (neg range)	Да
	46	Отмена Synchro check	Да
	47	"." в поле LD Name?	Да
	49	BRCB TimeOfEntry (часть #453)	-
	50	Поле LNName начинается с цифры?	Да
	51	Пропущено ARRAY [0..num]	Да
	52	Двусмысленное написание GOOSE SqNum	Да
	53	Добавить DstAddr в GsCB, SV	Не применимо

	151	Ограничения поля Name для блоков управления и т.д.	Да
	166	Атрибут DataRef для Log	Не применимо
	185	Журнал событий - интервал периодической отправки	Не применимо
	189	Формат SV	Не применимо
	190	BRCB: Номер EntryID и TimeOfEntry (часть #453)	-
	191	BRCB: Буферизируемые отчёты и периодическая отправка (часть №453)	-
	275	Неоднозначное описание использования GI (часть №453)	-
	278	EntryID не действителен для сервера (часть # 453)	-
	297	Sequence number (часть # 453)	-
	298	Type of SqNum	Да
	305	Reporting with BufTm=0 (часть # 453)	Да
	322	Write Configuration attribute of BRCBs (часть # 453)	-
	329	Reporting and BufOvl (часть # 453)	-
	333	Enabling of an incomplet GoCB	Да
	335	Clearing of Bufovfl (часть # 453)	-
	348	URCB class and report (часть # 453)	-
	349	BRCB TimeOfEntry has two definitions (часть # 453)	-
	453	Reporting & Logging model revision	Да
Часть 6	1	Синтаксис	Да
	5	tExtensionAttributeNameEnum запрещен	Да
	8	SIUnit перечисление для W	Не применимо
	10	Базовый тип для использования битовой строки	Да
	17	Синтаксис элементов DAI/SDI	Да
	169	Порядок перечислений отличается от 7-3	Не применимо
	249	Attribute RptId	Да
	529	Заменить - Unknown by unknown	Да

Примечание: Замечание 49, 190, 191, 275, 278, 297, 305, 322, 329, 333, 335, 348 и 349 являются частями необязательного замечания # 453, все остальные технические замечания в таблице являются обязательными, если это применимо.

Примечание: Редакционные замечания помечены как "Не применимо".

Другие Реализованные Корректировки

<Заполните таблицу ниже информацией о других корректировках, которые были реализованы и не влияют на совместимость>

Глава	№ корректировок и	Описание
7-2	333	Enabling of an incomplet GoCB
7-2	322	Write Configuration attribute of BRCBs
8-1	177	Ignoring OptFlds bits for URCB

Приложение Е. Протокол SNMP

В рамках протокола SNMPv1 ЭНМВ-1 поддерживает передачу следующей базы управляющей информации или Management Information Base (MIB) (файл *.mib для ЭНМВ-1 доступен по [ссылке](#)):

Community: all

public

MIB-объект	Описание	Значение
SysDescr.0	Наименование устройства	Intelligent electronic device ЭНМВ1
SysUpTime.0	Время работы	XX hours, XX minutes, XX seconds
SysContact.0	Контактная информация	www.enip2.ru, ed@ens.ru, +7 (818-2) 64-60-00
SysName.0		ЭНМВ-1-XX/XX-X-X
ifNumber.0	Количество интерфейсов	4
ifIndex1	Номер интерфейса 1	1
ifIndex2	Номер интерфейса 2	2
ifIndex3	Номер интерфейса 3	3
ifIndex4	Номер интерфейса 4	4
ifName1	Описание интерфейса 1	Eth0
ifName2	Описание интерфейса 2	rs485-1
ifName3	Описание интерфейса 3	rs485-2
ifName4	Описание интерфейса 4	USB
ifInOctets1	Принято байт по интерфейсу 1	
ifInOctets2	Принято байт по интерфейсу 2	
ifInOctets3	Принято байт по интерфейсу 3	
ifInOctets4	Принято байт по интерфейсу 4	
ifOutOctets1	Отправлено байт по интерфейсу 1	
ifOutOctets2	Отправлено байт по интерфейсу 2	
ifOutOctets3	Отправлено байт по интерфейсу 3	
ifOutOctets4	Отправлено байт по интерфейсу 4	
errorEth	Нет связи с портом Ethernet	1, при наличии ошибки
errorRTC	Неисправность внутренних часов	1, при наличии ошибки
errorBAT	Напряжение батареи меньше 2,5 В	1, при наличии ошибки
errorAuth	Более 5 неудачных попыток авторизации в течение минуты, авторизация заблокирована	1, при наличии ошибки
errorSync	Отсутствует синхронизация времени (если настроен период актуальности синхронизации)	1, при наличии ошибки
dio1	Состояние dio1	
dio2	Состояние dio2	
dio3	Состояние dio3	
dio4	Состояние dio4	

dio5	Состояние dio5
dio6	Состояние dio6
dio7	Состояние dio7
dio8	Состояние dio8
dio9	Состояние dio9
dio10	Состояние dio10
dio11	Состояние dio11
dio12	Состояние dio12
dio13	Состояние dio13
dio14	Состояние dio14
dio15	Состояние dio15
dio16	Состояние dio16
dio17	Состояние dio17
dio18	Состояние dio18
dio19	Состояние dio19
dio20	Состояние dio20
dio21	Состояние dio21
dio22	Состояние dio22
dio23	Состояние dio23
dio24	Состояние dio24
dio25	Состояние dio25
dio26	Состояние dio26
dio27	Состояние dio27
dio28	Состояние dio28
dio29	Состояние dio29
dio30	Состояние dio30
dio31	Состояние dio31
dio32	Состояние dio32
dio33	Состояние dio33
dio34	Состояние dio34
dio35	Состояние dio35
dio36	Состояние dio36
dio37	Состояние dio37
dio38	Состояние dio38
dio39	Состояние dio39
dio40	Состояние dio40
dio41	Состояние dio41
dio42	Состояние dio42
dio43	Состояние dio43
dio44	Состояние dio44
dio45	Состояние dio45
dio46	Состояние dio46
dio47	Состояние dio47
dio48	Состояние dio48
dio49	Состояние dio49
dio50	Состояние dio50
dio51	Состояние dio51
dio52	Состояние dio52
dio53	Состояние dio53
dio54	Состояние dio54
dio55	Состояние dio55
dio56	Состояние dio56
dio57	Состояние dio57
dio58	Состояние dio58
dio59	Состояние dio59
dio60	Состояние dio60
dio61	Состояние dio61
dio62	Состояние dio62

dio63	Состояние dio63
dio64	Состояние dio64

Для передачи состояний дискретных сигналов используется SNMP traps, в этом случае ЭНМВ при изменении состояния любого из DIO инициирует передачу на адрес и порт, указанный при настройке. Трар содержит информацию об OID и состоянии DIO.