



инженерный центр
энергосервис

Коммуникационный модуль ЭНКМ-3

Руководство по эксплуатации

Оглавление

Введение	3
1 Внешний вид и обозначение	4
2 Функциональные возможности	6
2.1 Версия firmware №2.3 (Вариант 1).	7
2.2 Версия firmware №3.1 (Вариант 2).	7
2.3 Аналоговые входы	8
2.4 Дискретные входы	10
2.5 Индикация и интерфейсы.....	10
3 Информационная емкость и коммуникации.....	11
4 Конфигурирование ЭНКМ-3	13
4.1 Обновление прошивки с помощью ПО «ES BootLoader».....	13
5 Передаваемые величины	14
5.1 Пересчет параметров телеизмерений.....	14
5.2 Телеуправление	14
6 Условия эксплуатации	15
7 Электропитание	16
8 Комплект поставки.....	17
9 Гарантии изготовителя	18
10 Применение ЭНКМ-3	19
Приложение А. Формуляр соглашений о совместимости телемеханической системы на базе коммуникационного модуля ЭНКМ-3 в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 / ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004.	21

Введение

Коммуникационные модули серии ЭНКМ-3 представляет собой устройства телемеханики, предназначенные для передачи данных от цифровых преобразователей и модулей ввода-вывода в центры сбора данных диспетчерских пунктов энергосистем. В качестве канала связи ЭНКМ-3 предусматривает использование сети стандарта GSM (пакетного режима передачи данных GPRS), а также сети Ethernet. Передача данных осуществляется в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004.

Область применения ЭНКМ – автоматизированные системы сбора данных, системы диспетчерского управления, системы связи различных объектов.

Предприятие-изготовитель:

ООО «Инженерный центр «Энергосервис», 163046, г. Архангельск, ул. Котласская, д.26.

Официальный сайт: www.enip2.ru

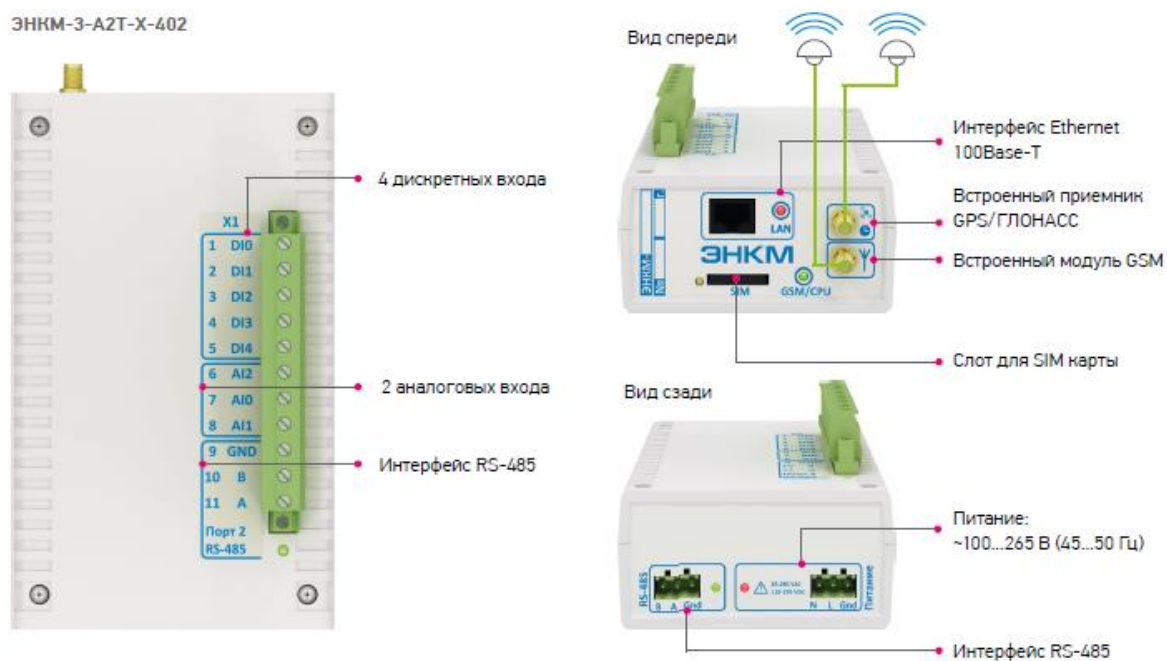
Телефон: +7 (8182) 65-75-65

Электронная почта: enip2@ens.ru

1 Внешний вид и обозначение

ЭНКМ-3 представляет собой микропроцессорное устройство в корпусе из ударопрочной пластмассы.

Внешний вид ЭНКМ-3 (модификация ЭНКМ-3-Х-А2Т-402) представлен на рисунке ниже.



На верхней крышке ЭНКМ-3 размещен клеммник с дискретными входами, аналоговыми входами и портом №2 RS-485. Первая боковая панель имеет два разъема: порт №1 RS-485, питание ЭНКМ-3. Вторая боковая панель имеет два SMA-разъема для подключения GSM и GPS антенн, слот для установки SIM-карты, разъем порта Ethernet 100Base-T.

Дискретные входы обеспечивают подключение сигналов типа «сухой контакт» (Dry Contact). Аналоговые входы имеют диапазон 0...20 мА – устройство может содержать два входа 0...20 мА или один вход -20 ... +20 мА.

ЭНКМ-3 выпускается в различных модификациях. Обозначение модификаций приведено ниже:

ЭНКМ-3-Х-Х

1 2 3

- 1 - название серии коммуникационных модулей;
- 2 - напряжение питания:
 - 220 - сеть переменного тока ~100...265 В (47..63 Гц) или постоянное напряжение =120...370 В;

- 24 - постоянное напряжение =18...38 В;
- 3 - доступные каналы передачи, интерфейсы и опции:
 - А - 1 порт RS-485
 - АТ - 1 порт RS-485, встроенный приемник GPS/ГЛОНАСС;
 - А2Т-401 - 2 порта RS-485, Ethernet 100Base-T, встроенный приемник GPS/ГЛОНАСС, 4 дискретных входа (24 В), 1 аналоговый вход (-20...20 мА);
 - А2Т-402 - 2 порта RS-485, Ethernet 100Base-T, встроенный приемник GPS/ГЛОНАСС, 4 дискретных входа (24 В), 2 аналоговых входа (0...20 мА).

Пример записи обозначения модуля ЭНКМ-3:

с 4 дискретными входами, 2 аналоговыми входами (0...20 мА), напряжением питания ~100...265В, 47...63Гц или =120...370В, с 2 интерфейсами RS-485, интерфейсом Ethernet 10/100Base-T, со встроенным приемником GPS/ГЛОНАСС, при его заказе и в документации другой продукции, в которой он может быть применен:

«Коммуникационный модуль ЭНКМ-3-220-А2Т-402 ТУ 4035-702-53329198-12».

2 Функциональные возможности

С точки зрения возможностей по поддержке различных протоколов обмена с верхним уровнем ЭНКМ-3 выпускается в двух вариантах прошивки:

- Вариант 1 (прошивка версии 2.3). Поддерживаются устройства:
 - преобразователи измерительные многофункциональные ЭНИП-2;
 - модули ввода/вывода ЭНМВ-1;
 - измерительные преобразователи цифровые ПЦ6806-03/17
 - устройства аналогового/цифрового ввода/вывода МС1201, МС1202, МС1210, МС1218, МС1220;
 - измерительные преобразователи цифровые серии АЕТ100, АЕТ200, АЕТ300, АЕТ400;
 - счетчик электроэнергии СЭТ-4ТМ.03;
 - счетчик электроэнергии Меркурий-230;
 - счетчик электроэнергии А1800;
 - устройство РЗА MR300.

Примечание: по умолчанию скорость по порту RS-485 – 19200, четность NONE.

- Вариант 2 (прошивка версии 3.1). Поддерживаются устройства:
 - Устройства с поддержкой МЭК 60870-5-101-2006.

Примечание: по умолчанию скорость по порту RS-485 – 19200, четность EVEN.

Преимущество первого варианта – поддержка разных устройств, с разными протоколами обмена.

Преимущество второго варианта – благодаря поддержке МЭК 60870-5-101-2006 на уровне устройств апертуры настраиваются непосредственно в устройствах, обеспечивается передача последовательности (журналов) событий в случае любых проблем с каналами связи или связью между ЭНКМ-3 и устройствами.



Прошивки можно скачать с сайта в разделе «Обновление прошивки»: www.enip2.ru/support/

2.1 Версия firmware №2.3 (Вариант 1).

Данная версия обеспечивает сбор данных с различных устройств (до 32 устройств), синхронизацию времени счетчиков Меркурий 230, СЭТ4ТМ.03, А1800, организацию передачи данных в протоколе МЭК 60870-5-104-2004 и предоставление сквозного (прозрачного) канала для прямого обмена между центром сбора данных и подключенными к ЭНКМ устройствами (количество устройств, подключаемых к ЭНКМ-3 для опроса по сквозному каналу ограничено лишь диапазоном адресов устройств).

Поддерживается до 4 соединений (4 сокета), которые могут быть распределены по интерфейсам (GPRS или Ethernet). Каждое из соединений настраивается как станция МЭК 60870-5-104-2004 или как сквозной канал. Также соединение настраивается как активное (режим TCP-клиента) или пассивное (режим TCP-сервера). Активное соединение может использоваться для организации сквозных каналов в системах АИИС КУЭ или для других целей. Пассивное соединение используется для работы по протоколу МЭК 60870-5-104-2004 и также для ожидания соединения в сквозном режиме.

Сквозной канал работает только с портом RS-485 №1. Если имеется модификация ЭНКМ с двумя портами, то при установке сквозного канала на каком-либо сокете прекращается передача по остальным сокетам, работающим в МЭК 60870-5-104-2004, параметров устройств, подключенных к 1 порту RS-485 (параметры устройств 2 порта передаются). По этой причине не рекомендуется подключать к первому порту RS-485 устройства, с которых идет сбор состояний дискретных сигналов (телесигнализация). Это связано с тем, что при включении сквозного канала на любом из сокетов, опрос устройств на данном порту будет прерван, и могут быть не зафиксированы изменения состояний телесигнализации.

Если планируется с помощью ЭНКМ организовывать и каналы телемеханики, и сквозные каналы для АИИС КУЭ, то лучше использовать двухпортовый ЭНКМ-3, причем на 1 порт подключать счетчики, а на 2 порт устройства, параметры с которых будут передаваться по каналам телемеханики.



Внимание! Если ЭНКМ используется для опроса устройств, поддерживающих МЭК 60870-5-101-2006, то рекомендуется использовать Версия firmware №3.1.

2.2 Версия firmware №3.1 (Вариант 2).

Данная версия обеспечивает сбор данных с различных устройств (до 64 устройств: 32 ТС, 96 ТИТ) поддерживающих протокол ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 (например, ЭНИП-2 2012 года), организацию передачи данных в протоколе ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004 и предоставление сквозного (прозрачного) канала для прямого обмена между центром сбора данных и подключенными к ЭНКМ устройствами.

Метки времени присваиваются только для ТС при передаче в сверхадаптивном алгоритме. ТИ передаются без меток времени во всех алгоритмах.

Поддерживается до 4 соединений (4 сокета), которые могут быть распределены по интерфейсам (GPRS или Ethernet). Каждое из соединений настраивается как станция МЭК 60870-5-104-2004 или как сквозной канал. Также соединение настраивается как активное (режим ТСР-клиента) или пассивное (режим ТСР-сервера). Активное соединение может использоваться для организации сквозных каналов в системах АИИС КУЭ или для других целей. Пассивное соединение используется для работы по протоколу МЭК 60870-5-104-2004 и также для ожидания соединения в сквозном режиме.

Сквозной канал работает только с портом RS-485 №1. Если имеется модификация ЭНКМ с двумя портами, то при установке сквозного канала на каком-либо сокете прекращается передача по остальным сокетам, работающим в МЭК 60870-5-104-2004, параметров устройств, подключенных к 1 порту RS-485 (параметры устройств 2 порта передаются). По этой причине не рекомендуется подключать к первому порту RS-485 устройства, с которых идет сбор состояний дискретных сигналов (телесигнализация). Это связано с тем, что при включении сквозной канала на любом из сокетов опрос устройств на данном порту будет прерван и могут быть не зафиксированы изменения состояний телесигнализации.

Если планируется с помощью ЭНКМ организовывать и каналы телемеханики, и сквозные каналы для АИИС КУЭ, то лучше использовать двухпортовый ЭНКМ-3, причем на 1 порт подключать счетчики, а на 2 порт устройства, параметры с которых будут передаваться по каналам телемеханики.

2.3 Аналоговые входы

В зависимости от модификации ЭНКМ-3 может иметь один двуполярный или два униполярных аналоговых входа:

- А2Т-401 - 1 аналоговый вход (-20...20 мА);
- А2Т-402 - 2 аналоговых входа (0...20 мА).

Датчики подключаются по двухпроводной схеме подключения. Для подключения датчиков рекомендуется применять кабель типа МКЭШ 2х0,5 или другой типа «витая пара». Экран кабеля подключать к защитному заземлению в одном месте. Схемы подключения указаны на рисунках ниже.

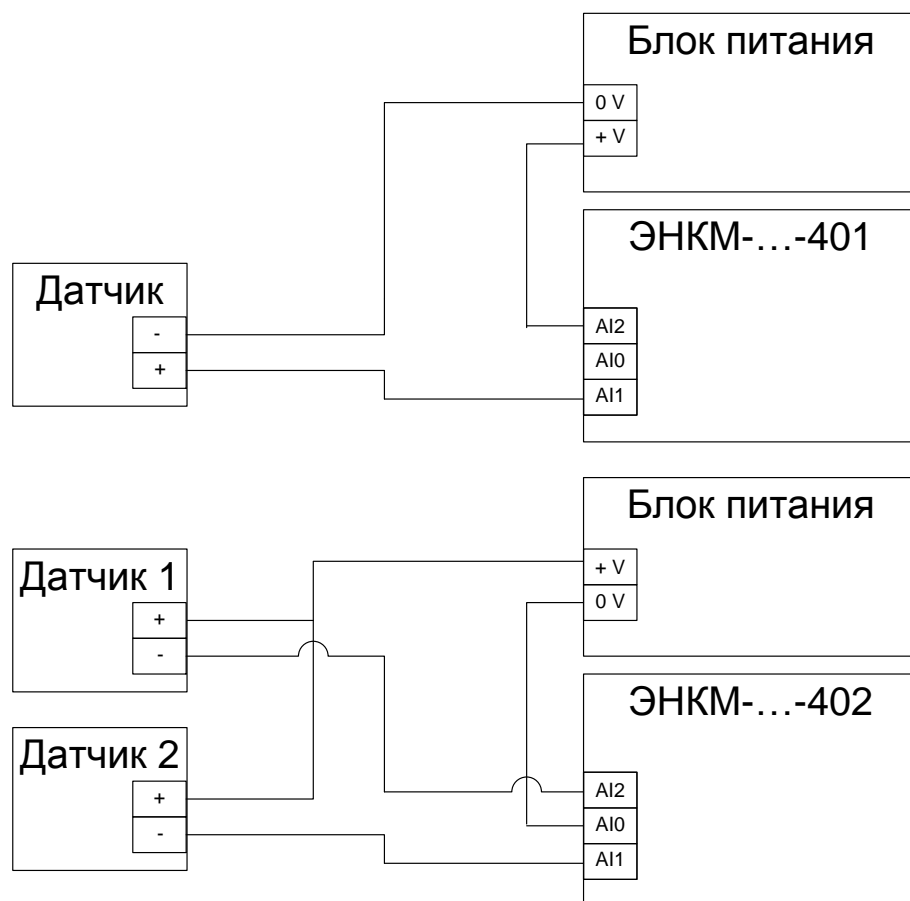


Рисунок 2.1. Подключение резистивных датчиков

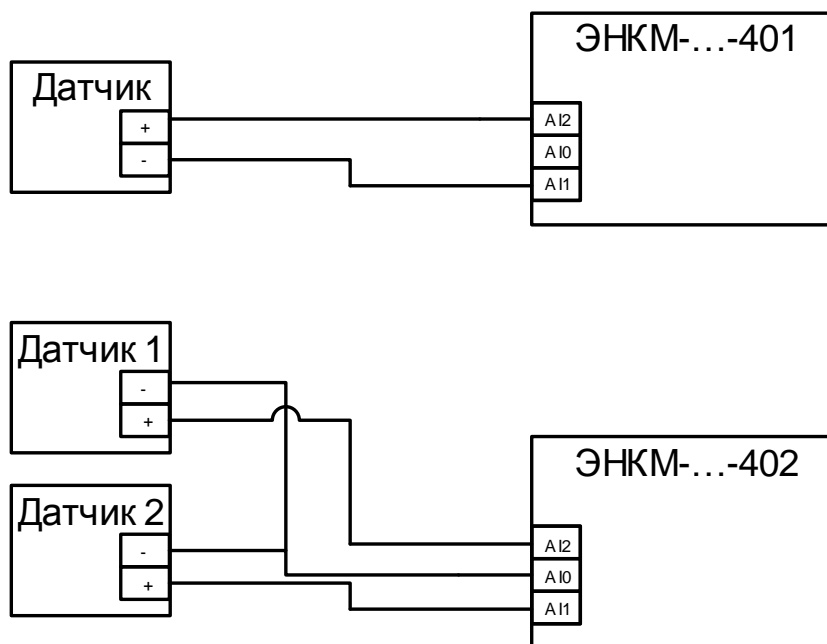


Рисунок 2.2. Подключение токовых датчиков.

2.4 Дискретные входы

ЭНКМ-3 имеет 4 дискретных входа типа «сухой контакт» (=24 В) с помощью которых можно реализовать, например, телесигнализацию открытия двери, аварии и т. п.

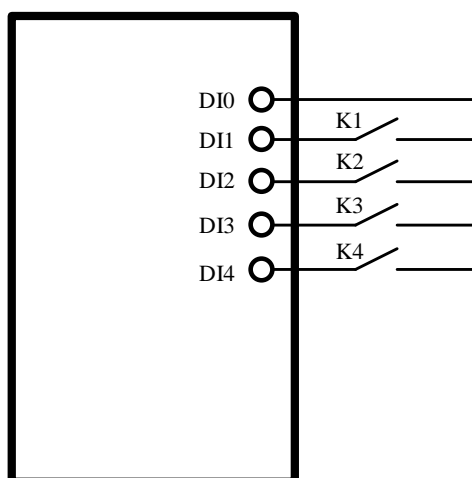


Рисунок 2.3. Подключение дискретных входов

2.5 Индикация и интерфейсы

Элементы управления УСД отсутствуют, необходимые действия по изменению программного обеспечения УСД и его конфигурации производятся с помощью компьютера с ОС WINDOWS XP/7/8;

Таблица 2.1

Индикатор	Обозначение индикации
«Питание» (красный)	Питание ЭНКМ-3 включено
«Порт 1 RS-485» (зеленый/красный)	Обмен данными с подключенными устройствами
«Порт 2 RS-485» (зеленый/красный)	Обмен данными с подключенными устройствами
«GSM/CPU» (зеленый/красный)	Обмен данными с между модулем GSM-модемом и встроенным контроллером
«LAN» (зеленый/красный)	Обмен данными по порту Ethernet



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

Соединение ЭНКМ-3 с опрашиваемыми устройствами осуществляется через винтовые клеммники разъемов «Порт 1 RS-485», «Порт 2 RS-485» по кабелю «витая пара» длиной не более 1200 м, к ЭНКМ-3 обязательно должна быть подключена антенна GSM-диапазона с SMA разъемом. Опционально к ЭНКМ-3 подключается антенна GPS/ГЛОНАСС с SMA разъемом. Для передачи данных по интерфейсу Ethernet необходимо подключить ЭНКМ-3 в сетевое оборудование с помощью стандартного патч-корда с разъемами RJ-45.

3 Информационная емкость и коммуникации

ЭНКМ-3 обеспечивает непрерывный опрос устройств, подключенных к портам RS-485 (300...115200 бод). Количество портов – 1 или 2. Максимальное количество подключаемых устройств на порт - 32. Максимальное количество подключаемых устройств на весь ЭНКМ-3: Вариант 1 – 32 шт., Вариант 2 – 64 шт.

Для Варианта 2 (Поддержка опроса устройств согласно ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006) на одно опрашиваемое устройство (RTU) максимальное количество ТИТ – 96, ТС – 32.

Реализованная в ЭНКМ-3 поддержка протокола обмена согласно ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004 обеспечивает обмен данными ЭНКМ-3 с центром сбора данных по TCP-соединению. При этом используются периодический, спорадический метод передачи данных, а также команды общего опроса. Средствами протокола возможна передача команды синхронизации времени, однако учитывая возможные задержки в канале, ее использование не рекомендуется. Синхронизация также возможна от встроенного GPS/ГЛОНАСС-модуля (опция). Встроенный watchdog-таймер предотвращает зависания ЭНКМ-3.

TCP-соединение обеспечивается благодаря встроенному в ЭНКМ-3 GSM-модулю и/или через порт Ethernet. Количество сокетов (соединения) – до 4.

Для обеспечения GPRS канала связи между центром сбора и контролируемым объектом необходимо выполнение следующих условий:

- сервер центра сбора данных должен иметь выход в сеть Интернет или доступ в частную виртуальную сеть закрытого APM (TCP-порт 2404);
- ЭНКМ-3 расположен в зоне покрытия сети GSM, услуга GPRS доступна;
- SIM-карта, установленная в ЭНКМ-3, имеет фиксированный (статический) IP-адрес. Допускается применение динамической адресации SIM-карты.

После подачи питания ЭНКМ-3 устанавливает соединение с GSM-сетью, включает режим пакетной передачи GPRS и готов к открытию 4 TCP-сокетов.

Каждый из 4 сокетов индивидуально настраивается: определяется тип соединения – клиент или сервер, протокол МЭК 60870-5-104-2004 или «сквозной режим», указываются IP адрес (клиента/сервера) и порт. Также для каждого из 4 сокетов настраивается интерфейс, по которому следует осуществлять соединение – GSM (GPRS) или Ethernet.

Можно настроить распределение сокетов по интерфейсам в любом сочетании.

«Сквозной режим» предназначен для обеспечения прозрачного канала между удаленным клиентом и портом 1 RS-485 ЭНКМ-3. Сквозной режим может быть использован для прямого опроса счетчиков, конфигурирования РЗА и других задач требующих непосредственного обмена с устройствами.

Режим сервера

Если канал ЭНКМ-3 настроен как сервер, то ЭНКМ-3 по данному сокету ожидает подключения клиента. Настраивается IP-адрес разрешенного клиента и TCP-порт. После подключения клиента (установки TCP-сессии) начинается обмен по протоколу ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004 или открывается «сквозной режим» (в зависимости от того как настроен канал). В случае разрыва TCP-сессии ЭНКМ-3 ожидает восстановление сессии.

Если IP-адрес разрешенного клиента не указан, то доступно подключение с любого IP-адреса.

Режим клиента

Если канал ЭНКМ-3 настроен как клиент, то ЭНКМ-3 по данному сокету инициализирует установление соединения с указанным в настройках IP-адресом удаленного сервера. После открытия удаленным сервером соединения (установки TCP-сессии) ЭНКМ-3 готов к обмену по протоколу ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004 или работе в «сквозной режиме» (в зависимости от того как настроен канал). В случае разрыва TCP-сессии ЭНКМ-3 обеспечивает восстановление сессии.

В режиме клиента необходимо указать IP-адрес сервера и порт, на который следует осуществить подключение.

4 Конфигурирование ЭНКМ-3

Настройка или конфигурирование ЭНКМ-3 осуществляется с помощью специализированного программного обеспечения «ЭНКМ Конфигуратор», которое определяет необходимые настройки для работы с конкретной GSM-сетью, параметры связи с устройствами и центром сбора данных, настройки протокола обмена ГОСТ Р МЭК 608170-5-104-2004.

Последнюю версию ПО «ЭНКМ Конфигуратор» можно скачать на сайте enip2.ru.

Более подробно процедура настройки устройства описана в документе [«Руководство пользователя ПО «ЭНКМ Конфигуратор»](#).

4.1 Обновление прошивки с помощью ПО «ES BootLoader»

Для обновления прошивки (firmware) в приборе установите соединение с прибором с любым портом.

Запустите программу «ES BootLoader». Тип подключения выберите «COM-порт». В настройках подключения определите номер последовательного порта. Скорость можно оставить 19200, адрес 0;

Далее, выберите тип устройства «ЭНКМ-3.1». В поле «Прошивка» откройте файл с последней прошивкой для выбранного устройства ([v2.3](#) или [v3.1](#)).

Для начала перепрошивки прибора в автоматическом режиме нажмите кнопку «Auto». Начнется процедура стирания из прибора текущей микропрограммы, записи новой и проверки записанной микропрограммы. То же самое можно сделать в ручном режиме, нажимая поочередно кнопки: «Connect», «Erase», «Program», «Verify».

Если после нажатия на кнопку «Auto» не начался процесс перепрошивки, снимите, а затем снова подайте питание на прибор.

5 Передаваемые величины

5.1 Пересчет параметров телеизмерений

ЭНКМ-3 обеспечивает передачу значений параметров в целочисленных величинах (INTEGER 16-bit) и значениях с плавающей запятой (FLOAT, только вариант 2)

ЭНКМ-3 передает значения параметров в целочисленных величинах (INTEGER 16-bit)

Правила расчета параметров, передаваемых от ЭНИП-2 через ЭНКМ-3:

Таблица 5.1

ЭНКМ-3 ГОСТ Р МЭК-60870-5-104-2004		
(формат ТИ: 11,12) Integer 16-bit		
Параметр	Без Кт/Кн	С учетом Кт/Кн
I	*0,001	*0,001*Кт
U	*0,01	*0,01*Кн
P, Q	*0,1	*0,1*Кт*Кн
F	*0,001	*0,001
Cosf	*0,001	*0,001
Энергия	*0,1	*0,1*Кт*Кн

5.2 Телеуправление

Адресация команд телеуправления формируется следующим образом:

Адрес ТУ = 65020+8*n+(m-1),

Где n - порядковый номер устройства в ЭНКМ-3 (нумерация устройств ведется сквозная, начиная с 1-го прибора на 1 порту и кончая последним на 2 порту);

m – порядковый номер ТУ в рамках устройства (4 внешних опциональных модуля ТУ у каждого ЭНИП-2, каждое ТУ по 2 выхода).

Таблица 5.2

Устройство, подключенное к ЭНКМ	(внешний модуль ЭНМВ-1 или ЭНМВ-2)	Адрес ТУ
ЭНИП №1	Объект ТУ 1	65024
	Объект ТУ 2	65026
	Объект ТУ 3	65028
	Объект ТУ 4	65030
ЭНИП №2	Объект ТУ 1	65032
	Объект ТУ 2	65034
	Объект ТУ 3	65036
	Объект ТУ 4	65038

6 Условия эксплуатации

Рабочие условия эксплуатации:

- диапазон температур: от -40 до +70°C;
- относительная влажность воздуха: 5-95%.

Нормальные условия эксплуатации:

- температура: (20±5) °C;
- относительная влажность воздуха: до 80% при температуре 20 °C.

Степень защиты корпуса и габаритные размеры:

- IP40, УСД размещается на DIN-рельсе 35 мм, габаритные размеры 95x158x47 мм

7 Электропитание

На входе модуля блока питания:

- 110...370 V=/ 100...265 V~ (45...63 Hz);
- 18...36 V=

Потребляемая мощность, не более: 10 ВА.

Для обеспечения непрерывного режима работы ЭНКМ-3 необходимо обеспечить гарантированное электропитание (например, с помощью источника бесперебойного питания).

8 Комплект поставки

В комплект поставки модулей ЭНКМ-3 входят:

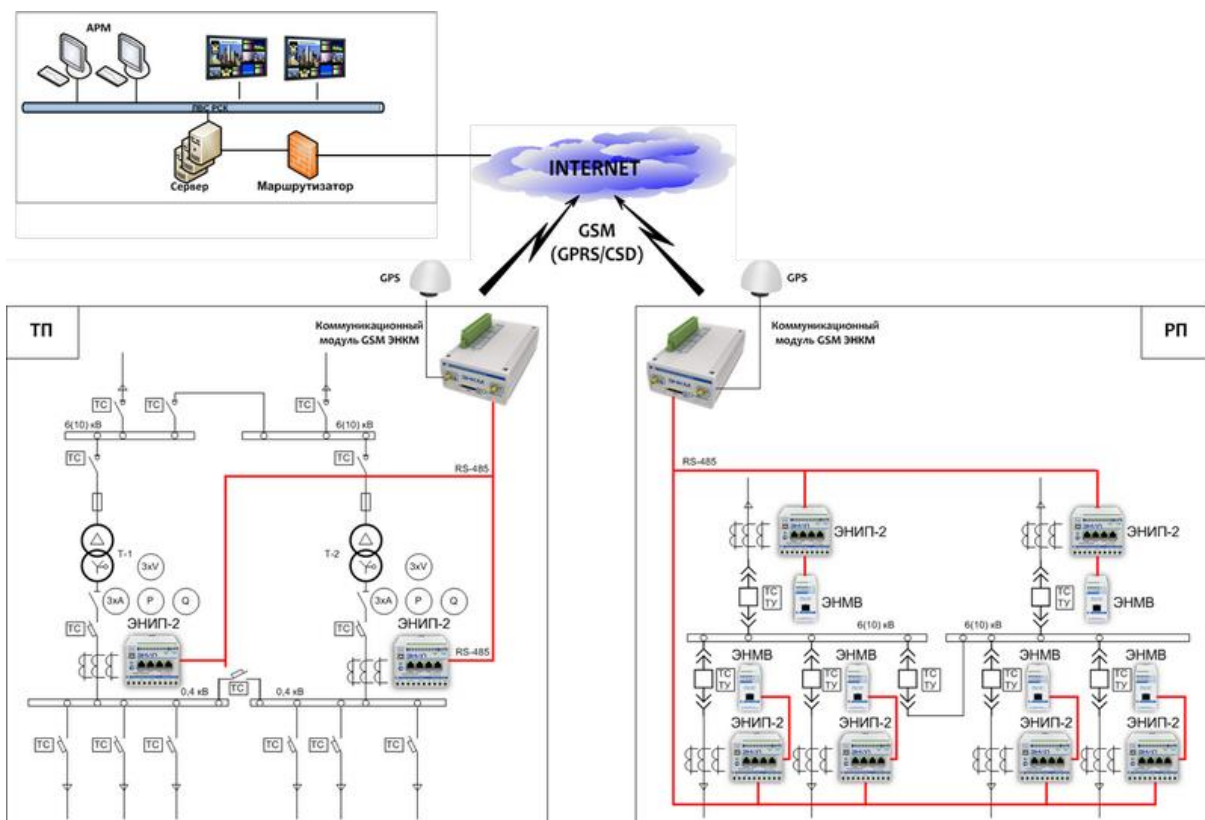
- Коммуникационный модуль ЭНКМ-3 - 1 шт.;
- Формуляр ЭНКМ.4035702.001 ФО - 1 экз.;
- Руководство по эксплуатации ЭНКМ.403570.003 РЭ (электронная версия на CD) - 1 экз.;
- CD с программным обеспечением и документацией - 1 шт.;
- GSM-антенна с кабелем (опционально) - 1шт.;
- GPS-антенна с кабелем (опционально) - 1шт.

9 Гарантии изготовителя

Изготовитель гарантирует соответствие модулей ЭНКМ-3 заявленным характеристикам при соблюдении условий эксплуатации. Гарантийный срок эксплуатации модулей ЭНКМ-3 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию. Гарантийный срок хранения модулей ЭНКМ-3 – 12 месяцев с момента его изготовления.

10 Применение ЭНКМ-3

Пример структурной схемы применения ЭНКМ-3 представлен ниже.

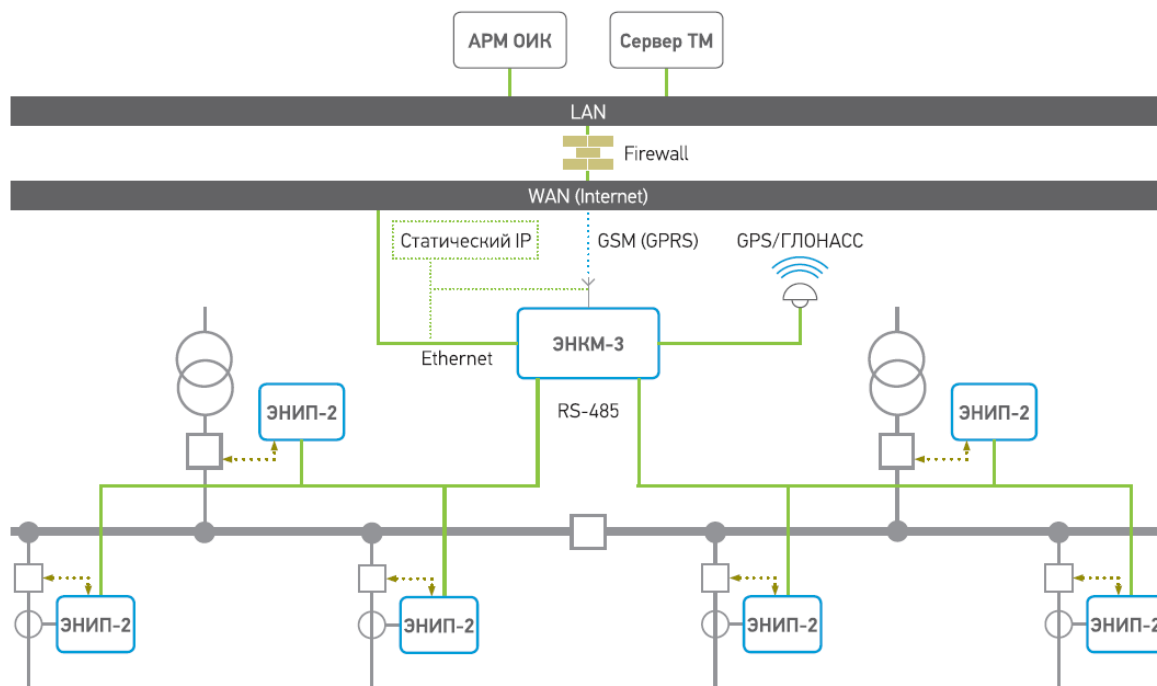


На данной схеме показаны преобразователи ЭНИП-2, подключенные к ЭНКМ-3. Для телемеханизации РП, РТП, КТП, ПС рекомендуется использовать следующее оборудование:

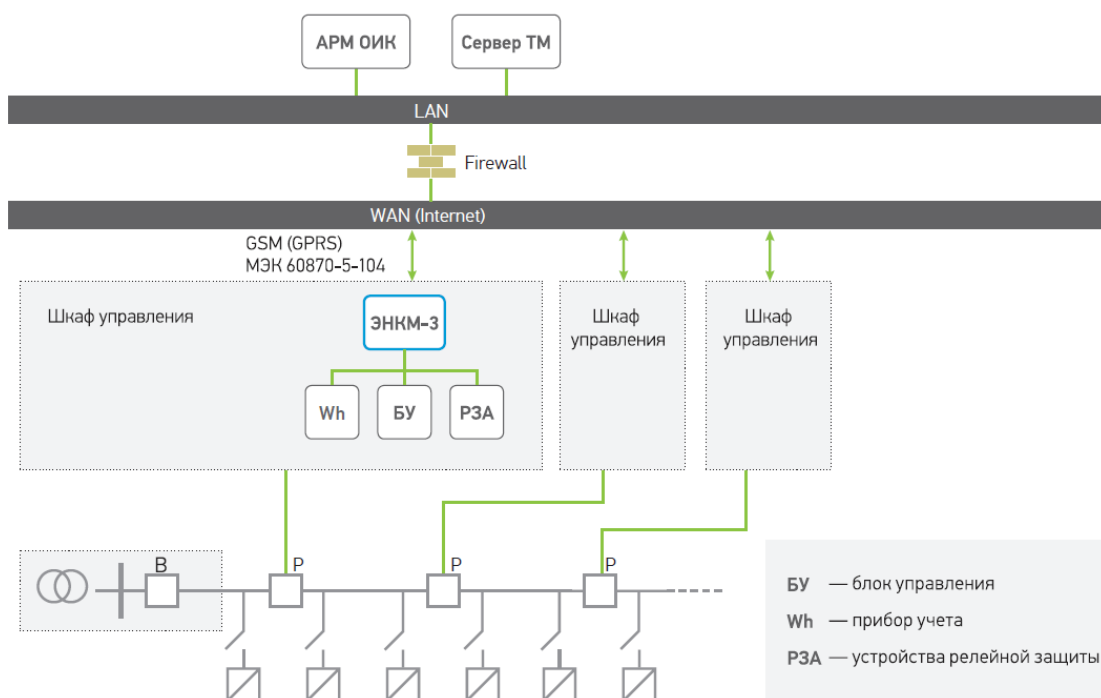
Таблица 10.1

Наименование	Назначение
ЭНКМ-3	КП телемеханики, ввод дискретных сигналов (ТС)
ЭНИП-2	Измерение, ввод телесигнализации
ЭНМВ-1-0/3R	Телеуправление
ЭНМВ-1-4/3R	Телеуправление и ввод телесигнализации
ЭНМВ-2-4/3R	Телеуправление, ввод телесигнализации, измерение $3I_0$, контроль наличия напряжения через емкостные делители на кабельных наконечниках 6...20 кВ.

Решение для систем сбора телемеханической информации с неответственных подстанций 6 (10)35/110 кВ, а также для служб технологического присоединения.



Решение для систем сбора телемеханической информации для реклоузеров и пунктов секционирования в воздушных распределительных сетях.



Приложение А. Формуляр соглашений о совместимости телемеханической системы на базе коммуникационного модуля ЭНКМ-3 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 коммуникационного модуля ЭНКМ-3 в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 для версии ЭНКМ-3 с firmware 3.1 и ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004 для обеих версий ЭНКМ-3 с firmware 2.3 и 3.1.

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 ЭНКМ-3 и оборудованием других производителей.

Принятые обозначения:

- Функция или ASDU не используется.

- Функция или ASDU используется, как указано в настоящем стандарте (по умолчанию).

- Функция или ASDU используется в только в обратном направлении.

- Функция или ASDU используется в обоих направлениях.

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 checked="" type="checkbox"/> Определение контролирующей станции (Ведущий-Master).	<input type="checkbox"/> Определение контролирующей станции (Ведущий-Master).
<input type="checkbox"/> Определение контролируемой станции (Ведомый-Slave).	<input type="checkbox"/> Определение контролируемой станции (Ведомый-Slave).

2. Конфигурация сети

ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006			
<input checked="" type="checkbox"/>	Точка-точка	<input type="checkbox"/>	Магистральная
<input checked="" type="checkbox"/>	Радиальная точка-точка	<input type="checkbox"/>	Многоточечная радиальная

ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004			
<input type="checkbox"/>	Точка-точка	<input type="checkbox"/>	Магистральная
<input type="checkbox"/>	Радиальная точка-точка	<input type="checkbox"/>	Многоточечная радиальная

3. 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"/>	200бит/с	<input checked="" type="checkbox"/>	4800бит/с	<input type="checkbox"/>	4800бит/с
<input checked="" type="checkbox"/>	300бит/с	<input checked="" type="checkbox"/>	9600бит/с	<input type="checkbox"/>	9600бит/с
<input checked="" 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"/>	38400 бит/с	<input type="checkbox"/>	38400бит/с
		<input checked="" type="checkbox"/>	57600 бит/с	<input type="checkbox"/>	56000бит/с
		<input checked="" type="checkbox"/>	115200 бит/с	<input type="checkbox"/>	64000бит/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	
<input type="checkbox"/>	100бит/с	<input type="checkbox"/>	2400бит/с	<input type="checkbox"/>	2400бит/с
<input type="checkbox"/>	200бит/с	<input type="checkbox"/>	4800бит/с	<input type="checkbox"/>	38400бит/с
<input type="checkbox"/>	300бит/с	<input type="checkbox"/>	9600бит/с	<input type="checkbox"/>	56000бит/с
<input type="checkbox"/>	600бит/с			<input type="checkbox"/>	64000бит/с
<input type="checkbox"/>	1200бит/с			<input type="checkbox"/>	9200бит/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 X.24/X.27
<input type="checkbox"/> 100бит/с	<input checked="" type="checkbox"/> 2400бит/с	<input type="checkbox"/> 2400бит/с
<input type="checkbox"/> 200бит/с	<input checked="" type="checkbox"/> 4800бит/с	<input type="checkbox"/> 4800бит/с
<input checked="" type="checkbox"/> 300бит/с	<input checked="" type="checkbox"/> 9600бит/с	<input type="checkbox"/> 9600бит/с
<input checked="" 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"/> 38400 бит/с	<input type="checkbox"/> 38400бит/с
	<input checked="" type="checkbox"/> 57600 бит/с	<input type="checkbox"/> 56000бит/с
	<input checked="" type="checkbox"/> 115200 бит/с	<input type="checkbox"/> 64000бит/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
<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		

Параметры соединения (при использовании асинхронных каналов связи)

ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006	
<input checked="" type="checkbox"/> 8	– Количество бит данных (5,6,7,8)
<input checked="" type="checkbox"/> 1	– Количество стоп-битов (1, 2)
<input type="checkbox"/>	– Четность отсутствует (None)
<input checked="" type="checkbox"/>	– Контроль по четности (Even)
<input type="checkbox"/>	– Контроль по нечетности (Odd)

ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004	
<input type="checkbox"/>	– Количество бит данных (5,6,7,8)
<input type="checkbox"/>	– Количество стоп-битов (1, 2)
<input type="checkbox"/>	– Четность отсутствует (None)
<input type="checkbox"/>	– Контроль по четности (Even)
<input type="checkbox"/>	– Контроль по нечетности (Odd)

4. 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 checked="" type="checkbox"/> Небалансная передача	<input type="checkbox"/> Отсутствует (только при балансной передаче) <input checked="" type="checkbox"/> Один байт <input type="checkbox"/> Два байта <input type="checkbox"/> Структурированное <input checked="" type="checkbox"/> Неструктурированное
Длина кадра 255 Максимальная длина L (число байтов) (в направлении управления) 255 Максимальная длина L (число байтов) (в направлении контроля)	1–254 Диапазон значений канального адреса
5 повторений – Либо время, в течение которого разрешаются повторения (Tпр), либо, число повторений	

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

Примечание: При ответе на опрос данных класса 2 контролируемая станция может посылать в ответ данные класса 1, если нет доступных данных класса 2.

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

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

5. 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 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 checked="" type="checkbox"/> Один байт	<input type="checkbox"/> Структурированный
<input checked="" type="checkbox"/> Два байта	<input 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	
<input checked="" type="checkbox"/> Один байт	<input checked="" type="checkbox"/> Два байта (с адресом источника)

ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004	
<input checked="" type="checkbox"/> Один байт	<input checked="" type="checkbox"/> Два байта (с адресом источника)

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

ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004	
Длина APDU (Параметр, характерный для системы, устанавливающий максимальную длину APDU в системе). Максимальная длина APDU равна 253 (по умолчанию). Максимальная длина может быть уменьшена для системы. <input type="text"/> 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 60870-5-104-2004 (версия firmware №2.3 (вариант 1))																	
ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА		Причина передачи															
		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											X		
<2>	M_SP_TA_1																
<3>	M_DP_NA_1																

<125>	F CG_NA_1																		
<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.

ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004 (версия firmware №3.1 (вариант 2))																		
ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА		Причина передачи																
		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													X	
<2>	M_SP_TA_1																	
<3>	M_DP_NA_1		X	X													X	
<4>	M_DP_TA_1																	
<5>	M_ST_NA_1		X	X													X	
<6>	M_ST_TA_1																	
<7>	M_BO_NA_1																	
<8>	M_BO_TA_1																	
<9>	M_ME_NA_1	X	X	X													X	
<10>	M_ME_TA_1																	
<11>	M_ME_NB_1	X	X	X													X	
<12>	M_ME_TB_1																	
<13>	M_ME_NC_1	X	X	X													X	
<14>	M_ME_TC_1																	
<15>	M_IT_NA_1			X														X
<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			X														
<32>	M_ST_TB_1																	
<33>	M_BO_TB_1																	
<34>	M_ME_TD_1																	

<35>	M_ME_TE_1																		
<36>	M_ME_TF_1																		
<37>	M_IT_TB_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																		
<100>	C_IC_NA_1						R	R	R	R	R								
<101>	C_CI_NA_1						R	R			R								
<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																		
<121>	F_SR_NA_1																		
<122>	F_SC_NA_1																		
<123>	F_LS_NA_1																		
<124>	F_AF_NA_1																		
<125>	F_CG_NA_1																		
<126>	F_DR_TA_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	
		<1>	M_SP_NA_1		X	X		X						X	X		X	
<2>	M_SP_TA_1																	
<3>	M_DP_NA_1		X	X		X						X	X		X			
<4>	M_DP_TA_1																	
<5>	M_ST_NA_1		X	X		X						X	X		X			
<6>	M_ST_TA_1																	
<7>	M_BO_NA_1																	
<8>	M_BO_TA_1																	
<9>	M_ME_NA_1	X	X	X		X									X			
<10>	M_ME_TA_1																	
<11>	M_ME_NB_1	X	X	X		X									X			
<12>	M_ME_TB_1																	
<13>	M_ME_NC_1	X	X	X		X									X			
<14>	M_ME_TC_1																	
<15>	M_IT_NA_1			X												X		

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

Информация о положении отпаяк M_ST_NA_1, M_ST_TA_1, M_ST_TB_1

Строка из 32 бит M_BO_NA_1, M_BO_TA_1, M_BO_TB_1 (если определено для конкретного проекта, см. 7.2.1.1)

Измеряемое значение, нормализованное M_ME_NA_1, M_ME_TA_1, M_ME_ND_1, M_ME_TD_1

Измеряемое значение, масштабированное M_ME_NB_1, M_ME_TB_1, M_ME_TE_1

Измеряемое значение, короткий формат с плавающей запятой M_ME_NC_1, M_ME_TC_1, M_ME_TF_1

Опрос станции

– Общий

- | | | |
|--|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> – Группа 1 | <input type="checkbox"/> –
Группа 7 | <input type="checkbox"/> – Группа 13 |
| <input type="checkbox"/> – Группа 2 | <input type="checkbox"/> –
Группа 8 | <input type="checkbox"/> – Группа 14 |
| <input type="checkbox"/> – Группа 3 | <input type="checkbox"/> –
Группа 9 | <input type="checkbox"/> – Группа 15 |
| <input type="checkbox"/> – Группа 4 | <input type="checkbox"/> –
Группа
10 | <input type="checkbox"/> – Группа 16 |
| <input type="checkbox"/> – Группа 5 | <input type="checkbox"/> –
Группа
11 | <input type="checkbox"/> – Адреса объектов информации,
принадлежащих каждой группе, должны
быть приведены в отдельной таблице |
| <input type="checkbox"/> – Группа 6 | <input type="checkbox"/> –
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 2 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
- Синхронизация времени
- 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

Фоновое сканирование – приоритет передачи самый низкий.

Типы срабатывания фонового сканирования:

- периодически с признаком «фоновое сканирование» (период передачи настраивается отдельно от периодов передачи по периодическому алгоритму)
- адаптивное – любое изменение параметра влечет его передачу с признаком «фоновое сканирование»
- при изменении актуальности – изменение бита IV NT (если они включены в настройках) у параметра влечет его передачу с признаком «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
K	1 APDU	Максимальная разность переменной состояния передачи и номера последнего подтвержденного APDU
W	1 APDU	Последнее подтверждение после приема w APDU формата I

Параметры K и W не подлежат изменению.

Номер порта

Параметр	Значение	Примечания
Номер порта	2404	Настраиваемый