



инженерный центр
энергосервис

Программно-технический комплекс многофункциональный ЭНТМ

Руководство пользователя

Оглавление

Введение	3
Обозначения и сокращения	5
1 Основные сведения	6
1.1 Назначение	6
1.2 Общая информация	6
1.3 Общие сведения ПТК ЭНТМ	8
1.4 Основные функции	10
1.5 Структурные схемы ПТК ЭНТМ	15
2 Описание модулей ПТК	21
2.1 Устройство сбора данных ЭНКС-3м (головной модуль ПТК ЭНТМ)	21
2.2 Преобразователи измерительные многофункциональные ЭНИП-2	25
2.3 Модуль ввода/вывода ЭНМВ	33
2.4 Программное обеспечение	38
3 Использование по назначению	39
3.1 Указания по эксплуатации	39
3.2 Эксплуатационные ограничения	39
3.3 Подготовка к монтажу	39
4 Техническое обслуживание и ремонт	41
4.1 Общие указания	41
4.2 Меры безопасности	41
4.3 Порядок технического обслуживания	41
5 Условное обозначение при заказе	42
6 Нормативные документы	43
Приложение А. Формуляр соглашений о совместимости телемеханической системы на базе УСД ЭНКС-3м в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 / ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004.	44

Введение

Настоящее руководство пользователя (далее - РП) Программно-технического комплекса ЭНТМ (далее обозначаемой ПТК ЭНТМ) предназначено для обеспечения разработчиков, проектировщиков и служб эксплуатации основными сведениями, необходимыми для правильной разработки, внедрения и эксплуатации ПТК ЭНТМ.

Документ содержит основные сведения об ПТК ЭНТМ: варианты структуры, технические характеристики, описание и принципы работы, указания по использованию. При проектировании ПТК и эксплуатации не стоит ограничиваться информацией, изложенной в настоящем документе. Дополнительно следует ознакомиться с руководствами по эксплуатации на отдельные устройства входящие в состав ПТК.

Целевая группа

Документ предназначен для персонала, осуществляющего проектирование, монтаж, наладку ПТК ЭНТМ.

Сфера действия документа

Документ распространяет действие на следующие модули, входящие в состав ПТК ЭНТМ:

- Устройства сбора данных ЭНКС-3м (головной модуль ПТК ЭНТМ);
- Преобразователи измерительные многофункциональные ЭНИП-2;
- Модули ввода/вывода ЭНМВ.

Изготовитель

ООО «Инженерный центр “Энергосервис”», г. Архангельск, 163046, ул. Котласская, 26 Тел.: +7(818-2)64-60-00, факс: +7(818-2) 23-69-55.

Поддержка

Поддержка продуктов на сайте: <http://enip2.ru/support/>

Служба технической поддержки: enip2@ens.ru



Примечания:

Монтаж, настройка, эксплуатация и обслуживание ПТК ЭНТМ должно осуществляться только квалифицированным и обученным персоналом;

Подробные технические характеристики оборудования, входящего в состав ПТК ЭНТМ, а также вопросы эксплуатации подробно рассмотрены в руководствах по эксплуатации на соответствующие устройства.



Внимание!

В связи с постоянной работой по совершенствованию ПТК, в конструкцию и программное обеспечение устройств могут быть внесены изменения, улучшающие их параметры и функциональные возможности, не отраженные в настоящем документе.

Обозначения и сокращения

В настоящем руководстве по эксплуатации применяются следующие обозначения и сокращения:

- АРМ – Автоматизированное рабочее место;
- АСДУ – Автоматизированная система управления;
- АС СО – Автоматизированная система Системного оператора;
- АСУ ТП – Автоматизированная система управления технологическим процессом;
- КП ТМ – Контролируемый пункт телемеханики;
- ЛВС – локальная вычислительная сеть;
- ОПУ - общеподстанционный пункт управления;
- ПТК – программно-технический комплекс;
- ПО - программное обеспечение;
- ПК - персональный компьютер;
- РП – руководство пользователя;
- РУ - распределительное устройство;
- ТМ – телемеханика;
- ТР – телерегулирование;
- ТИ – телеизмерения;
- ТИИ – телеизмерения интегральные;
- ТИТ – телеизмерения текущие;
- ТУ – телеуправление;
- УСД – устройства сбора данных;

1 Основные сведения

1.1 Назначение

ПТК ЭНТМ предназначен для создания распределенных систем телемеханики, систем сбора и передачи оперативной телеметрической информации, а также систем технического учета электроэнергии и энергоресурсов в электрических сетях, на электростанциях, в сетях электроснабжения промышленных предприятий.

ПТК ЭНТМ выполняет следующие задачи: телеизмерение (текущие (ТИТ) и интегральные (ТИИ)), телесигнализация (ТС), телеуправление (ТУ), технический учет электроэнергии, а также позволяет дополнительно реализовывать следующие функции: оперативные блокировки, организацию прозрачных каналов связи.

1.2 Общая информация

ПТК ЭНТМ состоит из совокупности функциональных устройств, распределенных по объекту. Устройства устанавливаются в шкафах релейных отсеков ячеек РУ, на панелях ОПУ, в отдельно стоящих шкафах ОПУ и помещений связи.

Ниже приведен список функциональных устройств, входящих в состав ПТК ЭНТМ:

- **Устройства сбора данных ЭНКС-3м (головной модуль ПТК ЭНТМ).**

Устройства сбора данных ЭНКС-3м – многофункциональные микропроцессорные устройства для создания систем сбора технологической информации на контролируемых объектах.

- **Преобразователи измерительные многофункциональные ЭНИП-2.**

ЭНИП-2 производят измерение параметров режимов электрической сети переменного трехфазного тока и передачу значений параметров по гальванически развязанным цифровым интерфейсам RS-485 и Ethernet в ЭНКС-3м и/или другие автоматизированные системы. Дополнительно ЭНИП-2 выполняют функции телеуправления, телесигнализации, осуществляют технический учет электроэнергии и мониторинг параметров качества электрической сети.

- **Модули ввода/вывода ЭНМВ.**

ЭНМВ осуществляют функции ввода/вывода дискретной и аналоговой информации, обеспечивает передачу обработанных данных по гальванически развязанным цифровым интерфейсам RS-485 и Ethernet в ЭНКС-3м и/или другие автоматизированные системы. Основное назначение ЭНМВ – выполнение функций телесигнализации и телеуправления.

1.3 Общие сведения ПТК ЭНТМ

ПТК ЭНТМ функционирует в составе систем диспетчерского и технологического управления (СДТУ) и представляет собой многоуровневую систему, в основе которой лежит принцип функционального разделения устройств. Верхним уровнем по отношению к ПТК ЭНТМ являются автоматизированные системы диспетчерского управления, осуществляющие постоянный информационный обмен с ПТК ЭНТМ. В первую очередь, это оперативный информационно-управляющий комплекс (ОИК) Устройства, входящие в состав ПТК ЭНТМ, образуют средний и нижний уровни. Многоуровневая структура представлена на Рисунке 1.1.

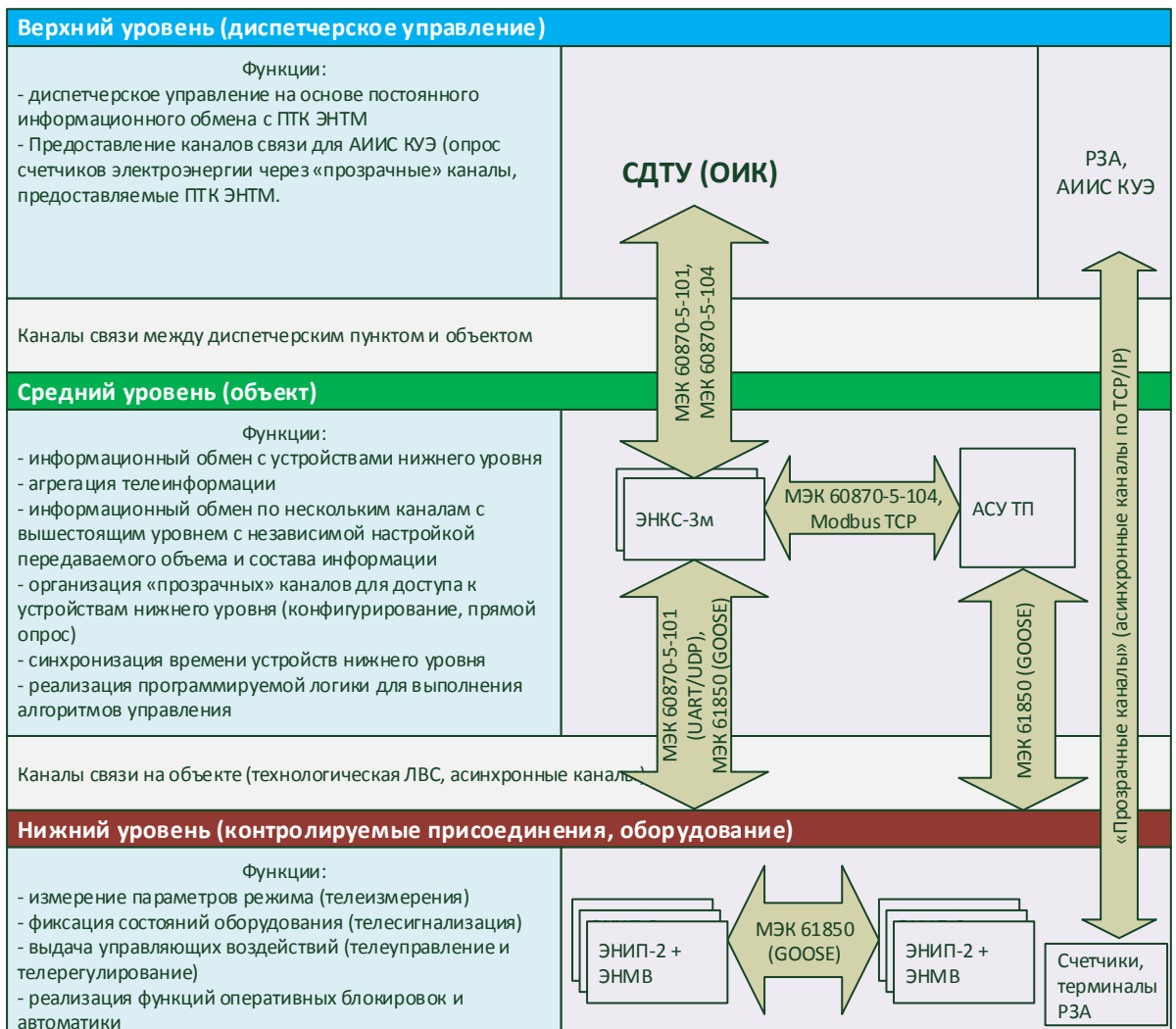


Рисунок 1.1. Структура и функциональные уровни ПТК ЭНТМ

В качестве устройств нижнего уровня в ПТК ЭНТМ применяются цифровые измерительные преобразователи ЭНИП-2 и модули ввода-вывода ЭНМВ, позволяющие преобразовывать физические сигналы (токи, напряжения, положения коммутационных аппаратов-...) в цифровой вид. Так же устройства позволяют выполнять функции управления по команде с верхнего уровня либо по программируемой логике. Поддержка протокола обмена МЭК 61850 и механизма передачи GOOSE позволяет организовывать горизонтальный обмен между устройствами нижнего уровня. На основе этого обмена и встроенных функций программируемой логики реализуются функции оперативных блокировок.

К дополнительной важной функции устройств нижнего уровня можно отнести возможность предоставления своих интерфейсов для сторонних систем. ЭНИП-2 может быть использован как сервер удаленных асинхронных портов, т.е. через ЭНИП-2 с портом Ethernet возможно организовать «прозрачные» каналы обмена с различными устройствами (счетчики, терминалы релейной защиты, прочее оборудование, подключаемой к порту RS-485 ЭНИП-2).

На среднем уровне используются устройства сбора данных ЭНКС-3м, агрегирующие данные с устройств нижнего уровня и передающие далее по цифровым каналам связи на вышестоящий уровень – в диспетчерские центры, в АСУ ТП, на АРМ дежурного персонала на объекте. Кроме этого, ЭНКС-3м поддерживает протокола обмена МЭК 61850 и механизм передачи GOOSE. С помощью GOOSE ЭНКС-3м может подписываться и принимать информацию из сторонних подсистем (сигналы срабатывания защит, состояние контроллеров и пр. данные).

В дополнении к вышеуказанным функциям ЭНКС-3м может обеспечивать «прозрачные» каналы обмена с различными устройствами (аналогично принципу описанному для ЭНИП-2).

1.4 Основные функции

- **Измерение электрических параметров сети (Телеизмерение).**

Осуществляется измерительными многофункциональными преобразователями ЭНИП-2. Возможно подключение как по трехпроводной, так и по четырехпроводной схеме. Для этого используются ЭНИП-2 одинаковой модификации, а используемая схема подключения настраивается с помощью ПО «ES Конфигуратор». Измеренные параметры могут передаваться в различном виде: «быстрые» измерения или усредненные, измерения по основной гармонике или действующее значение. В конфигурации ЭНИП-2 задается: время усреднения (для измерения усредненных параметров), коэффициенты трансформации (используются для передачи значения измерений по первичной стороне), настройка алгоритмов передачи данных (периодичность, апертур, формат), состав передаваемых данных и пр..

- **Ввод дискретных сигналов положения выключателей, разъединителей, механизмов ячеек, а также дискретных сигналов защит (Телесигнализация) и т.п..**

Осуществляется измерительными многофункциональными преобразователями ЭНИП-2, модулями ввода/вывода ЭНМВ. Предусмотрено подключение по схемам «сухого» или «мокрого» контактов. Возможно использование как переменного, так и постоянного тока (программная настройка). Реализована функция защиты от дребезга контактов.

- **Логические ТС.**

Данная функция реализована в ЭНИП-2. Возможно формирование до 32 логических ТС каждым ЭНИП-2 по следующим причинам:

- выход параметра за верхнюю границу,
- выход параметра за нижнюю границу,
- входа параметра в заданный диапазон,
- выхода параметра из заданного диапазона

Формирование осуществляется с учетом гистерезиса и задержки срабатывания. В дальнейшем, логические ТС обрабатываются аналогично физическим.

- **Передача и вывод дискретных команд управления (ТУ).**

Вывод осуществляется с помощью модулей ввода/вывода ЭНМВ. При этом в приборе настраивается время удержания выхода в замкнутом состоянии. Возможно две схемы срабатывания выходов:

- **независимое срабатывание**, когда каждый дискретный выход ЭНМВ управляется отдельно
 - схема **«ВКЛ/ОТКЛ/БЛК»**, когда при подаче команды ТУ сначала замыкается выход «БЛК», затем ЭНМВ ожидает срабатывание ТС (настраивается через конфигуратор), после чего уже замыкается выход «ВКЛ» или «ОТКЛ» (в зависимости от того, какая команда была подана)
- **Агрегация и распределение телеинформации по каналам передачи на верхний уровень**

Головной модуль ЭНКС-3м принимает данные от нижестоящих устройств по протоколам:

- ГОСТ Р МЭК 60870-5-101 (интерфейс RS-485, RS-232, Ethernet (UDP));
- Modbus RTU, FT3 и другие протоколы (интерфейс RS-485, RS-232).

Максимально возможное количество нижестоящих устройств – 240.

Максимально возможное количество обрабатываемых параметров:

Головной модуль	ТИ	ТС	ТУ
ЭНКС-3м	8192	4096	2048

Полученные параметры от устройств нижнего уровня могут быть переданы по 16 направлениям (каналам). Возможна передача в следующих протоколах:

- ГОСТ Р МЭК 60870-5-104 (Ethernet или GPRS);
- ГОСТ Р МЭК 60870-5-101 (RS-485, RS-232));
- Modbus TCP (интерфейс Ethernet или GPRS);
- Modbus RTU (интерфейс RS-485, RS-232).

Возможна настройка от 1 до 16 каналов передачи данных (суммарно по всем интерфейсам). Протокол и параметры протокола для каждого канала задается индивидуально.

ГОСТ Р МЭК 60870-5-101/104 ЭНКС-3м может выступать как в роли сервера, так и в роли клиента.

Данные, принимаемые ЭНКС-3м по протоколам ГОСТ Р МЭК 60870-5-101 никак не обрабатываются им, а только ретрансляция на верхний уровень с объединением параметров в единое адресное пространство (все настройки производятся на самих источниках данных). Данные, прини-

маемые ЭНКС-3м по другим протоколам (Modbus RTU, FT3 и пр.), объединяются в группы. Для каждой группы возможна настройка алгоритмов передачи, апертур, формата кадров и других параметров протоколов ГОСТ Р МЭК 60870-5-101/104.

- **Прозрачные каналы через ЭНКС-3м или ЭНИП-2.**

Данная функция позволяет напрямую обращаться к портам RS-232/485 ЭНКС-3м или ЭНИП-2, подключаясь к ним через Ethernet как к серверам последовательных асинхронных интерфейсов. Устройство работает как конвертеры интерфейсов Ethernet в RS485 (232).

Использование данной опции в ЭНКС-3м, например, позволяет производить конфигурирование опрашиваемых устройств (ЭНИП-2 конфигурируется через ЭНКС-3м). Так же данная функция позволяет опрашивать устройства, протоколы которых не поддерживаются в ЭНКС-3м, напрямую с верхнего уровня (например, счетчики электроэнергии, терминалы РЗА).

- **Резервирование опрашиваемых устройств (источников данных).**

Функция резервирования источников данных позволяет определить для каждого опрашиваемого устройства один или несколько резервных экземпляров. Например, на один ЭНИП-2 может быть назначен один или несколько резервных ЭНИП-2 с такими же настройками. Это может быть другой порт того же самого ЭНИП-2 или отдельный прибор дублирующий основной.

Логика резервирования такова: если отсутствует связь с основным устройством, то данные начинается использование параметров принимаемых с резервного устройства. Резервных устройств может быть несколько, данные берутся с любого доступного из них по порядку.

- **Реализация функций резервирования головного модуля.**

Резервирование головного модуля (ЭНКС-3м) возможно в «тёплом» и «горячем» вариантах.

«Теплое» резервирование: два ЭНКС-3м соединены между собой интерфейсом CAN.

Только один ЭНКС-3м является активным:

- опрашивает нижестоящие устройства;

- по CAN сообщает о своем статусе и синхронизирует архив ТС с неактивным ЭНКС-3м;
- ведет обмен с верхним уровнем по каналам согласно ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 или ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004.

Активный (основной) ЭНКС-3м передает роль ведущего неактивному (резервному) ЭНКС-3м в следующих случаях:

- потеря питания активного ЭНКС-3м;
- потеря соединений с каналами передачи на верхний уровень: в случае потери соединения (нет физического соединения или контролируемый клиент не подключается) передается активность резервному ЭНКС-3м, для отслеживания состояния каналов настраивается какие именно каналы отслеживать и по какой логике («И» или «ИЛИ») принимать решение о передаче активности другому ЭНКС-3м.
- Потеря опроса устройств нижнего уровня: настраивается перечень устройств, которые будут контролироваться по функции «ИЛИ». Если все из них не отвечают, то активность передается резервному ЭНКС-3м.

В режиме «горячего» резервирования работают два независимых контура сбора данных с контроллера по портам (используются 2 порта RS-485 ЭНИП-2), оба ЭНКС-3м готовы передавать данные независимо друг от друга.

- **Реализация оперативных блокировок с использованием GOOSE-сообщений**

Поддержка протокола обмена МЭК 61850 и механизма передачи GOOSE в ЭНИП-2 и ЭНКС-3м позволяет организовывать горизонтальный обмен между устройствами на подстанции.

Принцип обмена состоит в следующем. Состояние дискретных входов ЭНИП-2, к которым подключены блок-контакты коммутационного оборудования и датчики положения различных механизмов распределительных устройств (выключатели, разъединители, заземляющие ножи, положение тележек и т.п.), передается в виде однопозиционных или двухпозиционных параметров. Эти сигналы объединяются в DATASET, передаваемые через публикацию GOOSE. В свою очередь, сами публикаторы подписываются на GOOSE от других «интересующих их» устройств. ЭНИП-2, таким образом, знает о состоянии своих и «чужих» дискретных входов.

Эту информацию можно использовать, например, для реализации оперативных блокировок (Interlocking). В каждом ЭНИП-2 настраивается логическое выражение, на входе которого состояния оборудования, а на выходе сигнал блокировки управления выключателем, которым управляют через данный ЭНИП-2. Если состояние схемы на подстанции таково, что оперировать выключателем нельзя, то результатом логического выражения является запрет управления выключателем, то ЭНИП-2 будет находиться в заблокированном состоянии (Locked) и внешние команды управления выключателем, ошибочно выданные оперативным персоналом, исполняться не будут.

1.5 Структурные схемы ПТК ЭНТМ

Широкие возможности устройств, входящих в ПТК ЭНТМ, позволяют использовать их в различных сочетаниях и вариантах построения системы. Ниже представлены наиболее характерные варианты структур ПТК с различной функциональностью и степенью резервирования оборудования и каналов связи.

- **ПТК ЭНТМ без резервирования для небольших объектов.**

Структурная схема ПТК ЭНТМ упрощенной структуры без резервирования представлена на Рисунке 1.2. Рекомендуется для ТП/РП распределительных сетей 6-20 кВ.

Данная схема позволяет существенно снизить затраты на оборудование за счет отсутствия избыточности функциональных устройств, а также экономии кабельной продукции, т.к. используется один контур сбора данных. Схема рекомендуется к использованию, когда требуется создать современную систему телемеханики, обладающую высоким быстродействием при минимальных затратах.

В ячейках устанавливаются ЭНИП-2, которым подключены ЭНМВ-1 (телеуправление и расширение ТС). Обмен между головным модулем (ЭНКС-3м) осуществляется по шине RS-485 по протоколу ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006.

В качестве источника информации могут также использоваться счетчики электроэнергии. Для целей сбора данных по учету электроэнергии возможно открытие «прозрачного» канала головным модулем: система сбора данных по учету обращается напрямую к счетчикам. После завершения обмена со счетчиками по «прозрачному» каналу головной модуль продолжает опрашивать их для сбора измеряемых параметров.

Устройство сбора данных опрашивает ЭНИП-2 и ЭНМВ по цифровым магистралям RS-485 и передает данные на верхний уровень (АСДУ или АСУ ТП). Присвоение меток единого астрономического времени происходит на уровне измерительных преобразователей. Источником точного времени является встроенный в головной модуль приемник сигналов навигационных систем.

Данные с объекта передаются по сети Ethernet, GPRS или последовательным асинхронным каналам (только ЭНКС-3м).

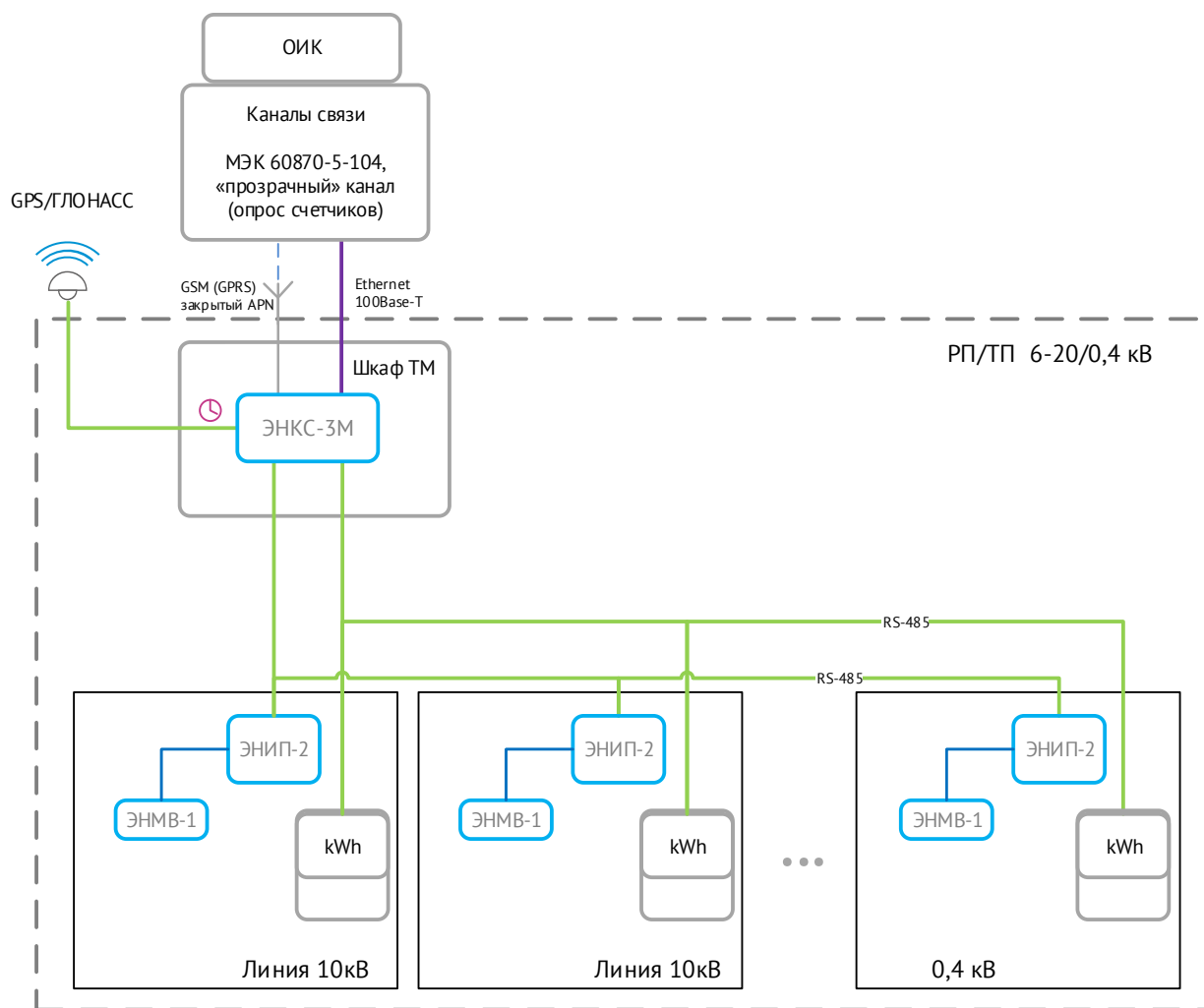


Рисунок 1.2. Структурная схема ПТК ЭНТМ (без резервирования)

- **ПТК ЭНТМ с резервированием.**

Структурная схема ПТК ЭНТМ с резервированием представлена на Рисунке 1.3.

В отличие от предыдущего варианта в качестве головных модулей используются два УСД ЭНКС-3М, которые работают в режиме «теплого» резерва, т.е. один УСД опрашивает приборы нижнего уровня, в то время, когда второй УСД диагностирует работу первого по служебному порту (CAN) и в случае аварии переключает функции опроса устройств и передачи данных наверх на себя.

В этом варианте источником точного времени синхронизирует ЭНКС-3м, а тот, в свою очередь, – ЭНИП-2 и ЭНМВ. Также возможно использование встроенного в ЭНКС-3м приемника GPS/ГЛОНАСС.

Преимущества данного варианта построения состоит в том, что после выхода из строя одного УСД передача данных будет осуществляться без перебоев. В дополнения ко всем преимуществам дублирования УСД в данной реализации используются два контура сбора данных, таким образом при обрыве одной из магистралей опроса данные будут собираться по другой.

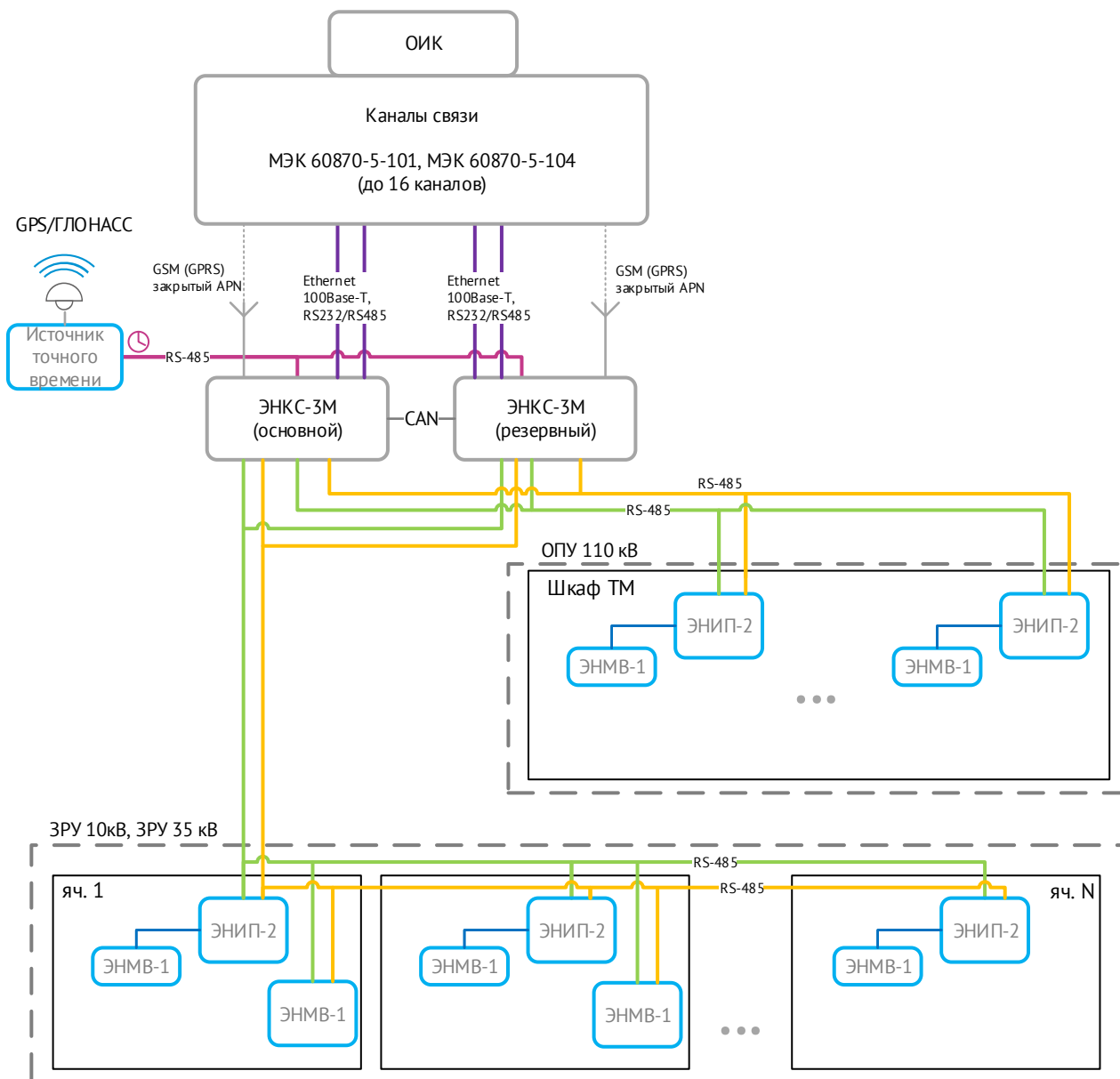


Рисунок 1.3. Структурная схема ПТК ЭТМ с резервированием.

- **ПТК ЭНТМ с резервированием и сбором данных по сети Ethernet**

Структурная схема ПТК ЭНТМ с резервированием представлена на Рисунке 1.4.

На контролируемые присоединения устанавливаются ЭНИП-2 с двумя портами Ethernet, обеспечивающие сбор информации с контролируемых присоединений по кольцевой схеме (поддержка RSTP). Замыкают кольцо два коммутатора. Через коммутаторы в сеть включен УСД ЭНКС-3м (основной и резервный), а также источник точного времени.

ЭНКС-3м обеспечивает сбор по МЭК 60870-5-101, хранение и ретрансляцию информации на вышестоящий уровень диспетчерского управления. Возможен непосредственный обмен верхнего уровня с каждым ЭНИП-2 по МЭК 60870-5-104.

Источник точного времени синхронизирует ЭНКС-3м, ЭНИП-2, АРМ телемеханики и другие устройства по протоколу SNTP.

ЭНИП-2 предоставляет свои интерфейсы RS-485 как удаленные СОМ-порты (сервер асинхронного порта) для систем АИИС КУЭ (опрос через ЭНИП-2 счетчиков электроэнергии) или служб РЗА (удаленный доступ инженеров РЗА к терминалам через ЭНИП-2).

Протокол обмена МЭК 61850 в ЭНИП-2 и ЭНМВ-1 обеспечивает публикацию и подписку на GOOSE-сообщения, что в сочетании с программируемой логикой позволяет реализовать программные алгоритмы оперативных блокировок.

Протокол обмена МЭК 61850 в ЭНКС-3м позволяет подписываться на GOOSE от различных устройств (терминалы РЗА, контроллеры присоединений и т.п.) и дополнительно принимать дискретные сигналы с последующей передачей их по каналам на верхний уровень.

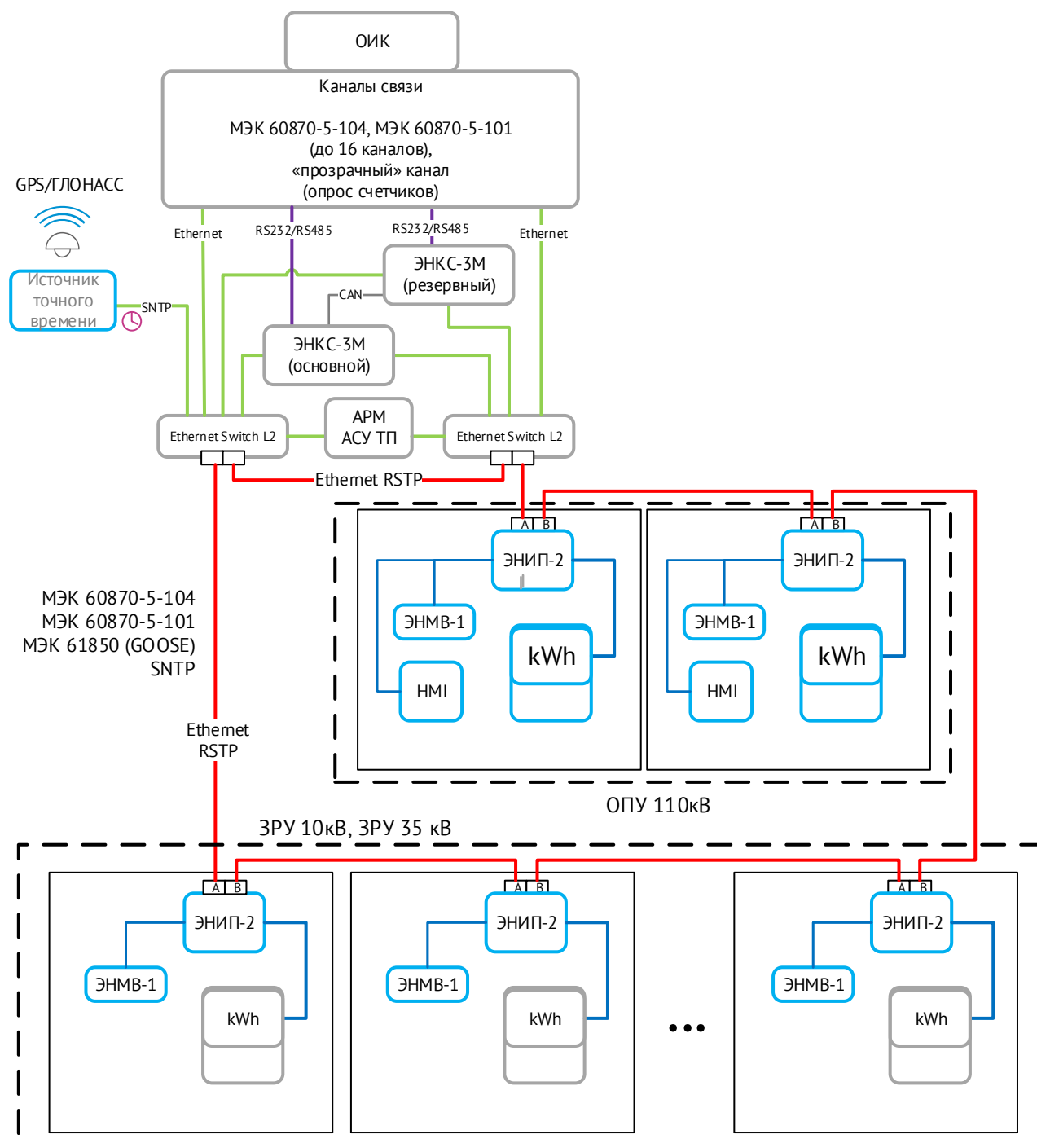


Рисунок 1.4. Структурная схема ПТК ЭНТМ с резервированием и сбором по сети Ethernet.

2 Описание модулей ПТК

Приведенные ниже сведения кратко описывают характеристики и функции устройств, входящих в состав ПТК ЭНТМ. Для более подробного ознакомления с устройствами, входящими в состав ПТК ЭНТМ обратитесь к соответствующей документации (руководства по эксплуатации, технические описания).

2.1 Устройство сбора данных ЭНКС-3м (головной модуль ПТК ЭНТМ)

2.1.1 Назначение и область применения

УСД ЭНКС-3м выполняет следующие функции:

- передача информации по каналам телемеханики на ДП, в том числе: ТС положения коммутационного оборудования, устройств РЗА, РПН, ТИТ, ТИИ, данные диагностики основного оборудования и устройств системы управления, значения настроечных параметров системы управления, в том числе уставок релейной защиты и автоматики (РЗА);
- прием информации с ДП (сигналов запроса и команд ТУ, ТР);
- синхронизация астрономического времени (UTC) по команде с верхнего уровня;

УСД ЭНКС-3м функционирует в комплексе с устройствами нижнего уровня, являющимися функционально-законченными и метрологически аттестованными цифровыми средствами измерений. Таким образом, выполняя функции по сбору, архивации и передаче информации, УСД не влияет на метрологические характеристики измерительных каналов и каналов управления.

УСД ЭНКС-3м предназначено для применения преимущественно на современных цифровых каналах передачи информации. Допускается также использование каналов связи с ограниченной шириной полосы пропускания в условиях высокого уровня помех. При этом должно выполняться требование оптимального соотношения между скоростью и надежностью передачи информации для обеспечения требуемого объема данных и заданного времени передачи.

В качестве каналов телемеханики также могут быть использованы проводные (кабельные и воздушные, уплотненные и неуплотненные) каналы, высокочастотные каналы по ВЛ и распределительной сети, радио и радиорелейные каналы связи, GSM-сеть (CSD/GPRS/EDGE), спутниковая связь.

Обмен данными УСД ЭНКС-3м с верхним уровнем осуществляется по открытым специализированным протоколам. Протоколы связи соответствуют: ГОСТ Р МЭК 60870-5-101–2006, ГОСТ Р МЭК 60870-5-104–2004. Передача информации может производиться одновременно по нескольким независимым каналам связи – до 16 каналов. УСД сопрягается с каналобразующей аппаратурой с использованием интерфейса RS-232, RS-485 (ГОСТ Р МЭК 60870-5-101–2006, Modbus RTU), Ethernet 100Base-T и GPRS (ГОСТ Р МЭК 60870-5-104–2004, Modbus TCP).

2.1.2 Внешний вид и модификации



Рисунок 2.1. Внешний вид УСД ЭНКС- -3м

ЭНКС-3м доступен в двух основных модификациях: базовой и расширенной, включающей GPS/ГЛОНАСС-приемник и GSM-модуль.

2.1.3 Схема условного обозначения

Модификация:

648 – 6 x RS-485, 4 x RS-232, 2 x Ethernet 100Base-T

648GT – 6 x RS-485, 4 x RS-232, 2 x Ethernet

100Base-T + опция GT (GPS/ГЛОНАСС-приемник, GSM-модуль)

ЭНКС-3м . X - X

Напряжение питания

1 – 100...265 В~ (45...55 Гц)

или 120...370 В~

2 – 18...36 В~

2.1.4 Технические характеристики

Таблица 2.1

Характеристика	ЭНКС-3м.648- X	ЭНКС-3м.648GT- X
Габаритные размеры, мм	76x100x110	83x100x110
Крепеж	IP40, крепление на DIN-рельсе 35 мм	
Объем параметров	8192 ТИ, 4096 ТС	
Максимальное количество опрашиваемых станций	240 станций ГОСТ Р МЭК 60870-5-101/104 (RS/UDP)	
Интерфейсы	6 x RS-485 (300 – 115200 бит/сек) 4 x RS-232 (300 – 115200 бит/сек) 2 x Ethernet 100Base-T GSM (GPRS)	
Поддержка GSM	-	Да, режим GPRS
Поддержка GPS/ГЛОНАСС	-	Да
Каналы передачи данных	до 16 каналов (направлений передачи) распределяемых по интерфейсам: RS-485- RS-232 - Ethernet , GPRS	
Порты опроса	Асинхронные последовательные: RS-485 ,RS-232 UDP - по двум или одному порту Ethernet	
Ретрансляции данных нижестоящих УСД	Согласно ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006	
Синхронизация времени УСД и опрашиваемых устройств/станций	От вышестоящего уровня (средствами протокола обмена ГОСТ Р МЭК 60870-5-101 (C_CS_NA_1 (103)))	
Синхронизация времени дополнительно	-	от встроенного GPS/ГЛОНАСС приемника

2.1.5 Рабочие условия применения

Таблица 2.2

Параметр	Значение
Температура окружающего воздуха, °С	-40...+70
Напряжение питания постоянное, В	18..36/120...370
Напряжение питания переменное, В	100...265, 45...55 Гц
Потребляемая мощность, не более, ВА	10

2.1.6 Интерфейсы и протоколы обмена

Интерфейсы УСД ЭНКС-3м условно разделяются на:

Порты – интерфейсы для подключения опрашиваемых устройств и ретранслируемых КП (вниз): до 10 портов RS-485/232, до 2 портов Ethernet UDP. Всего – **до 12 портов**.

Каналы – интерфейсы для передачи данных согласно ГОСТ Р МЭК 60870-5-101/104 на вышестоящий уровень диспетчерского управления, прочие автоматизированные системы (вверх): до 10 каналов RS-485/232,

до 16 сокетов TCP/IP на базе 2 портов Ethernet TCP/IP и GSM (GPRS). Всего – **до 16 каналов**.

Назначение интерфейсов на порты и каналы, настройка параметров портов и каналов, а также настройка протоколов обмена производится с помощью ПО «ЭНКС Конфигуратор».

Таблица 2.3

Интерфейсы	Назначение
6 x RS-485	«Порт» или «Канал»
4 x RS-232	
2 x Ethernet 100Base-T	
CAN	Для обмена между резервируемыми ЭНКС-3м
GPRS	Для обмена по сети GSM в режиме GPRS
USB	Конфигурирование и прошивка платы GT

2.1.7 Синхронизация времени

Синхронизация времени УСД осуществляется несколькими способами:

- от встроенного GPS/ГЛОНАСС приемника;
- ГОСТ Р МЭК 60870-5-101 (C_CS_NA_1 (103)) от вышестоящего уровня;
- SNTP – от NTP сервера.

Синхронизация времени нижестоящих устройств/станций осуществляются от УСД или с помощью SNTP.

2.2 Преобразователи измерительные многофункциональные ЭНИП-2

2.2.1 Назначение

ЭНИП-2 осуществляет измерение параметров режимов электрических сетей переменного трехфазного тока с номинальной частотой 50 Гц, выполнение функций телеуправления, телесигнализации и технического учета электроэнергии с обеспечением обмена информацией по гальванически развязанным цифровым интерфейсам RS-485 и/или Ethernet.

ЭНИП-2 позволяет фиксировать с меткой времени, хранить в журнале событий и передавать по цифровым интерфейсам до 32 дискретных сигналов. В состав контролируемых сигналов могут быть включены: состояния встроенных дискретных входов, состояния дискретных входов внешних модулей ЭНМВ, подключаемых через ЭНИП, состояния собственных дискретных выходов и дискретных выходов внешних модулей ЭНМВ, состояния, принятые по подписке на GOOSE-сообщения.

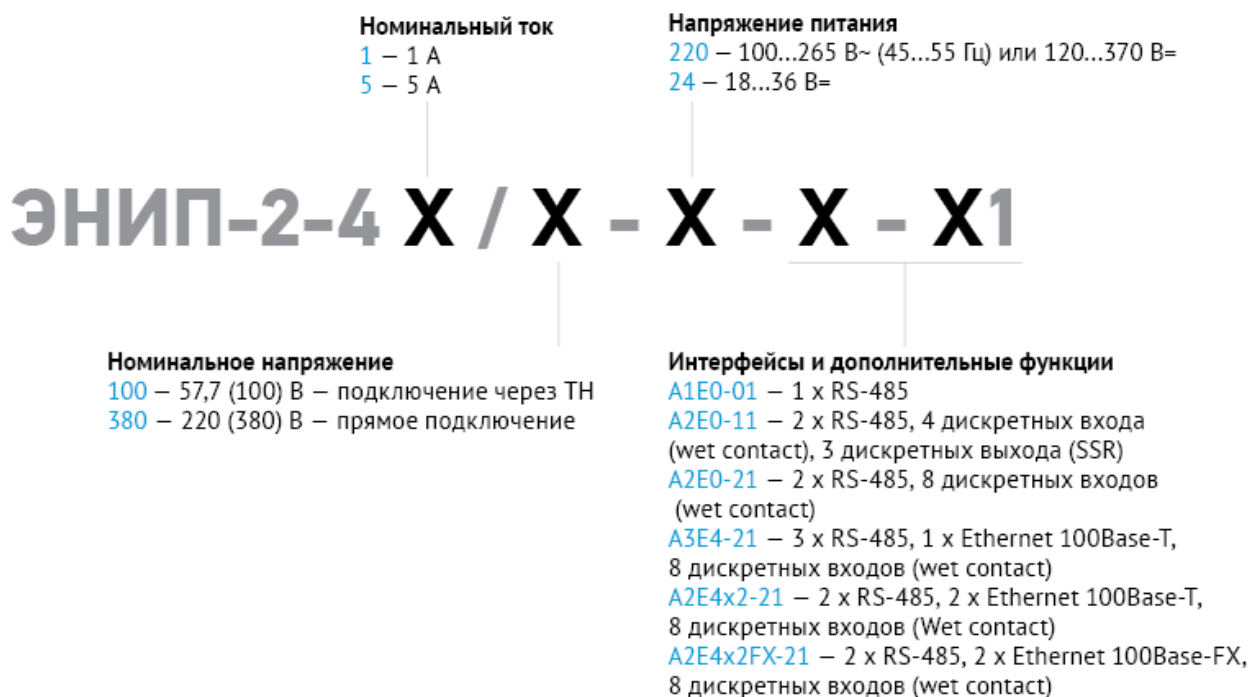
ЭНИП-2 обеспечивает выдачу управляющих воздействий через дискретные релейные выходы (телеуправление) внешних модулей ЭНМВ (ЭНМВ-1-0/3R, ЭНМВ-1-4/3R) и встроенные дискретные выходы по командам, поступающим по цифровым интерфейсам.

ЭНИП-2 обеспечивает передачу измеряемых и вычисляемых параметров по цифровым интерфейсам RS-485 (до 3 шт.) и Ethernet (до 2 портов, до 4 клиентов).

2.2.2 Модификации

В зависимости от объема выполняемых функций, уровня объекта и требований к передаче данных ЭНИП-2 может быть выбран в различных модификациях.

Условное обозначение ЭНИП-2 приведено ниже, для правильного заказа необходимо определить номинальные значения тока и напряжения, выбрать питание, интерфейсы и дополнительные функции.



- **Модификация «Только измерения» (ЭНИП-2-...-A1E0-01)**

Обеспечивает только измерение параметров режима трехфазной электрической сети и выдачу их по 1 интерфейсу RS-485.



Рисунок 2.2.

- **Модификация «Оптимальный выбор» (ЭНИП-2-...-A2E0-11(21))**

Дополняется вторым RS-485 (RS-485 разведен на два разъема RJ-45, на одном из которых задействованы контакты для выдачи питания 24В=) и дискретными входами/выходами.



Рисунок 2.3.

- **Модификация «Расширенные коммуникации» (ЭНИП-2-...-А3Е4-21)**

Дополняется третьим RS-485 и портом Ethernet 100Base-Tx. Может работать в сети Ethernet с поддержкой МЭК 60870-5-104 и по заказу с поддержкой МЭК 61850.



Рисунок 2.4.

- **Модификация «Максимум возможностей» (ЭНИП-2-...-А2Е4x2-21, ЭНИП-2-...-А2Е4x2FX-21)**

В отличие от предыдущей имеет 2 интерфейса RS-485 и 2 порта Ethernet. Два порта могут использоваться как коммутатор без поддержки RSTP, с поддержкой и с поддержкой PRP. Устройство при этом имеет 1 IP-адрес.



2 медных Ethernet (100Base-Tx)

2 оптических (100Base-Fx)

Рисунок 2.5.

- **Модификация «Компакт»**

ЭНИП-2 в компактном металлическом корпусе разработан для применения в ячейках комплектных распределительных устройств 6–20 кВ – там, где приоритетное значение имеют габариты и удобство монтажа. Одно устройство полностью решает задачу телемеханизации присоединения: обеспечивает полный объем измерений и телесигнализации, позволяет управлять приводами коммутационных аппаратов без внешних промежуточных реле. Эта модификация имеет два интерфейса RS-485 и два входа электропитания (только 24В=).

Встроенные реле позволяют коммутировать мощную нагрузку, как переменного тока, так и постоянного.



Рисунок 2.6.

Схема включения

1 – однофазное подключение
4 – универсальная для трех- и четырехпроводных трехфазных схем

Номинальный ток

1 – 1 А
5 – 5 А

Номинальное напряжение

0 – без измерительных цепей напряжения
100 – 57,7 (100) В – подключение через ТН
380 – 220 (380) В – прямое подключение

ЭНИП-2-Х Х / Х-24-А2Е0-32

- **Модификация с поддержкой векторных измерений**

ЭНИП-2 данного исполнения, обозначаемый как ЭНИП-2-Х-Х-А1Е4-Х3 (кратко ЭНИП-3), в дополнении к измерению основной гармоники и действующих значений параметров трехфазной электрической сети выполняет функции устройства синхронизированных векторных измерений (англ. сокр. PMU – phasor measurement unit), т. е. обеспечивает измерения синхрофазоров токов и напряжений основной гармоники по часам глобальных навигационных систем. Синхрофазоры токов и напряжений пропорциональны комплексным амплитудам основной гармоники в установившихся режимах работы энергосистем и при электромеханических процессах при номинальной частоте 50 Гц. Основное назначение таких устройств – применение в автоматизированных системах мониторинга переходных режимов (СМПР), АСУ ТП подстанций.

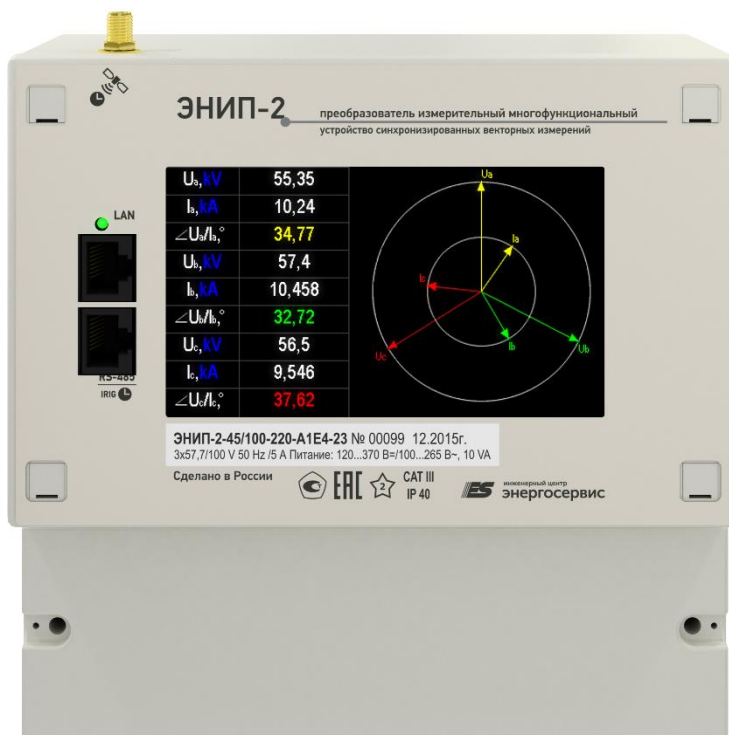


Рисунок 2.7.

<p>Номинальный ток 1 – 1 А 5 – 5 А</p>	<p>Напряжение питания 220 – 100...265 В~ (45...55 Гц) или 120...370 В= 24 – 18...36 В=</p>
ЭНИП-2 - 4X / X - X - А1Е4 - XX	
<p>Номинальное напряжение 100 – 57,7 (100) В – подключение через ТН 380 – 220 (380) В – прямое подключение</p>	<p>Интерфейсы и дополнительные функции 03 – 1 x RS-485, 1 x Ethernet 100Base-T, 5 дискретных входов (dry contact), поддержка синхронизированных векторных измерений 13 – ... + цветной сенсорный экран 23 – ... + встроенный GPS/ГЛОНАСС приемник</p>

2.2.3 Технические характеристики ЭНИП-2

2.2.3.1 Перечень измеряемых параметров

Таблица 2.4

Параметр	Обозначение
Действующее значение фазного напряжения	U_A, U_B, U_C
Среднее действующее значение фазного напряжения	$U_{\text{ср.ф.}}$
Действующее значение междуфазного напряжения	U_{AB}, U_{BC}, U_{CA}
Среднее действующее значение междуфазного напряжения	$U_{\text{ср.л.}}$
Действующее значение фазного тока	I_A, I_B, I_C
Среднее действующее значение фазного тока	$I_{\text{ср}}$
Активная мощность фазы нагрузки	P_A, P_B, P_C
Суммарная активная мощность	P
Реактивная мощность фазы нагрузки	Q_A, Q_B, Q_C
Суммарная реактивная мощность	Q
Полная мощность фазы нагрузки	S_A, S_B, S_C
Суммарная полная мощность	S
Частота сети	F
Активная энергия	Wh
Реактивная энергия	$Varh$
$\cos(\varphi)$ фаза А	$\cos \varphi_A$
$\cos(\varphi)$ фаза В	$\cos \varphi_B$
$\cos(\varphi)$ фаза С	$\cos \varphi_C$
$\cos(\varphi)$ общий	$\cos \varphi$
Напряжение нулевой последовательности	U_0
Напряжение прямой последовательности	U_1
Напряжение обратной последовательности	U_2
Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности $K_{2U} = \frac{U_2}{U_1}$	K_{2U}
Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения $K_U = \frac{\sqrt{U^2 - U_{1h}^2}}{U_{1h}}$	K_U
Ток нулевой последовательности	I_0
Ток прямой последовательности	I_1
Ток обратной последовательности	I_2
Коэффициент несимметрии токов по обратной последовательности $K_{2I} = \frac{I_2}{I_1}$	K_{2I}
Коэффициент искажения синусоидальности кривой тока $K_I = \frac{\sqrt{I^2 - I_{1h}^2}}{I_{1h}}$	K_I
Коэффициент гармонических искажений $THD = (P - P_1) / P_1$	THD

2.2.3.2 Рабочие условия применения

Таблица 2.5

Параметр	Значение
Температура окружающего воздуха, °C	-40...+70°C *
Влажность без конденсата	5-95%;
Частота входного сигнала, Гц	50±5
Ток, % от номинального значения	0÷200
Входное напряжение, % от номинального значения	0÷150
Коэффициент активной мощности $\cos \varphi$	±(0...1...0)
Коэффициент реактивной мощности $\sin \varphi$	±(0...1...0)
Коэффициент искажения синусоидальности входного напряжения, %	не более 20 (согласно описанию типа) фактически до 100
Коэффициент искажения синусоидальности входного тока, %	не более 20 (согласно описанию типа) фактически до 100
Напряжение питания постоянное, В	=18..36/120...370
Напряжение питания переменное, В	~100...265, 45...55 Гц

* Примечание: для модификаций с LCD-дисплеем температура окружающего воздуха -10...+70°C

- **Допускаемые области основной приведенной погрешности**

Таблица 2.6

Измеряемый параметр	$\gamma X, \%$	нормирующее значение	$\delta X, \%$	ΔX
Действующее значение фазного напряжения	±0,2	$U_{ф.ном}$		
$0,2U_{ном} \leq U \leq 1,5 U_{ном}$			±0,2	
$0,05 U_{ном} \leq U < 0,2 U_{ном}$			±0,75	
Действующее значение линейного напряжения	±0,2	$U_{л.ном}$		
$0,2 U_{ном} \leq U \leq 1,5 U_{ном}$			±0,2	
$0,05U_{ном} \leq U < 0,2U_{ном}$			±0,75	
Действующее значение фазного тока	±0,2	$I_{ф.ном}$		
$0,2I_{ном} \leq I \leq 2I_{ном}$			±0,2	
$0,05I_{ном} \leq I < 0,2I_{ном}$			±0,75	
$0,01I_{ном} \leq I < 0,05I_{ном}$			±2,0	
Активная мощность фазы нагрузки	±0,5	$P_{ф.ном}$		
$0,2I_{ном} \leq I \leq 2I_{ном}, 0,2U_{ном} \leq U \leq 1,5U_{ном}, \cos\varphi=1$			±0,5	
Суммарная активная мощность	±0,5	$P_{ном}$		
Реактивная мощность фазы нагрузки	±0,5	$Q_{ф.ном}$		
$0,2I_{ном} \leq I \leq 2I_{ном}, 0,2U_{ном} \leq U \leq 1,5U_{ном}, \sin\varphi=1$			±0,5	
Суммарная реактивная мощность	±0,5	$Q_{ном}$		
Полная мощность фазы нагрузки	±0,5	$S_{ф.ном}$		
Суммарная полная мощность	±0,5	$S_{ном}$		
Частота сети, МГц		-		10

*Примечание: для модификации ЭНИП-2-XX/X-X-XX-X3 метрологические характеристики распространяются только на измеряемые значения параметров по основной гармонике.

2.3 Модуль ввода/вывода ЭНМВ

2.3.1 Назначение

ЭНМВ осуществляют функции дискретного и аналогового ввода/вывода, обеспечивают передачу данных по гальванически развязанным цифровым интерфейсам RS-485 и Ethernet в ПТК ЭНТМ. Сбор данных может осуществляться как непосредственно с ЭНМВ в головной модуль, так и через промежуточные устройства сбора данных и преобразователи ЭНИП-2.

2.3.2 Модификации

ЭНМВ-1-24/0-...

ЭНМВ-1-24/0 обеспечивают ввод 24 дискретных сигналов типа «смачиваемый контакт» или «сухой контакт» (при использовании встроенного источника питания 24 В=).



Рисунок 2.8.

ЭНМВ-1-0/22-..., ЭНМВ-1-0/20-...

ЭНМВ-1-0/20 предназначен для вывода команд управления через 20 дискретных выходов (DO, твердотельные слаботочные реле), ЭНМВ-1-0/22 дополнительно обеспечивает выдачу команд управления через 2 быстродействующих выхода (TRIP, твердотельные реле для силовых цепей).



Рисунок 2.9.

ЭНМВ-1-0/3R-X-A1, ЭНМВ-1-4/3R-X-A1

ЭНМВ-1-0/3R самостоятельно или под управлением ЭНИП-2 обеспечивает исполнение команд телеуправления через встроенные электромагнитные реле. ЭНМВ-1-4/3R в отличие от ЭНМВ-1-0/3R имеет 4 дискретных входа для сигналов типа «смачиваемый контакт» или «сухой контакт» (при использовании встроенного источника питания 24 В=).



Рисунок 2.10.

ЭНМВ-1-16/6-...

ЭНМВ-1-16/6 обеспечивают ввод 16 дискретных сигналов типа «смачиваемый контакт» или «сухой контакт» и вывод команд управления через 6 дискретных выходов (DO, твердотельные слаботочные реле).



Рисунок 2.11.

ЭНМВ-1-16/3R-...

ЭНМВ-1-16/3R обеспечивают ввод 16 дискретных сигналов типа «смачиваемый контакт» или «сухой контакт» и вывод команд телеуправления через встроенные электромагнитные реле.



Рисунок 2.12.

2.3.3 Схема условного обозначения ЭНМВ

Напряжение питания
220 – сеть переменного тока 100...265 В~ (45...55 Гц) или постоянное напряжение 120...370 В=
24 – постоянное напряжение 18...36 В=

Интерфейсы
ЭНМВ-1-0/3R, ЭНМВ-1-4/3R:
A1 – 1 x RS-485
ЭНМВ-1-24/0, ЭНМВ-1-0/22, ЭНМВ-1-0/20, ЭНМВ-1-16/3R, ЭНМВ-1-16/6:
A2E0 – 2 x RS-485
A2E4 – 2 x RS-485, 1 x Ethernet 100Base-T

ЭНМВ - 1 - X - X - X

Количество входов/выходов
24/0 – 24 входа wet contact / 0 выходов
0/22 – 22 выхода (20 SSR + 2 TRIP)
0/20 – 20 выходов (20 SSR)
0/3R – 0 входов / 3 выхода EMR (релейные выходы: включить, отключить, блокировка)

4/3R – 4 входа wet contact / 3 выхода EMR (релейные выходы: включить, отключить, блокировка)
16/3R – 16 входов wet contact / 3 выхода EMR
16/6 – 16 входов wet contact / 6 выходов

2.3.4 Технические характеристики ЭНМВ-1

Таблица 2.7

Параметр	Значение			
	ЭНМВ-1-24/0	ЭНМВ-1-0/20 ЭНМВ-1-0/22	ЭНМВ-1-16/6 ЭНМВ-1-16/3R	ЭНМВ-1-0/3R (ЭНМВ-1-4/3R)
Дискретный ввод и вывод				
Входы	24 WC	–	16 WC	0 (4 WC)
Выходы	–	20 SSR (2 TRIP)	6 SSR (3 EMR)	3 EMR (~7 A)
Интерфейсы				
RS-485 (600...115200 бит/с)	2 x RS-485: Modbus RTU, МЭК 60870-5-101			1 x RS-485: Modbus RTU, МЭК 60870-5-101
Ethernet	1 x 100Base-T: МЭК 60870-5-104, Modbus TCP, RS-TCP, Modbus-RTU, МЭК 60870-5-101 по UDP, МЭК 61850			–
Журналы				
События	300			–
Диагностика	40			–
Питание				
Напряжение питания	18...36 В= или универсальное 120...370 В=/ 100...265 В~ (45...55Гц), не более 12 ВА			
Условия эксплуатации и конструкция				
Рабочий температурный диапазон	от –40 до +70 °С			
Корпус	75x100x110 мм, (пластик, IP40)			109x188x35 мм, (металл, IP40)
Установка	крепеж на 35 мм DIN-рельс			

Обозначение: WC – wet contact (дискретный вход для «смачиваемых контактов») – для питания входа требуется внешнее питание, DC – dry contact (дискретный вход для «сухих контактов») – питание на контакт подается со стороны ЭНМВ, SSR – solid state relay (дискретные выходы – слаботочные электронные твердотельные ключи), TRIP – дискретные выходы на основе силовых электронных твердотельных ключей), EMR – electro-mechanical relay (выходы на базе электромеханических реле).

2.3.5 Рабочие условия применения

Таблица 2.8

Параметр	Значение
Температура окружающего воздуха, °С	-40...+70
Влажность без конденсата	5-95%;
Атмосферное давление, кПа	70 - 106
Напряжение питания постоянное, В	18...36/120...370
Напряжение питания переменное, В	100...265, 45...55 Гц
Потребляемая мощность, не более, ВА	12

2.4 Программное обеспечение

Для настройки модулей, входящих в состав ПТК ЭНТМ, используется следующее ПО:

- **Конфигуратор ЭНКС**

ПО предназначено для настройки устройств сбора данных ЭНКС-3м. ПО позволяет настраивать параметры портов УСД (скорость обмена, количество преобразователей, тип преобразователей и конфигурацию параметров опрашиваемых устройств), параметры каналов УСД (настройка соединения, состав передаваемых параметров и адресация).

Описание конфигуратора приведено в Руководстве пользователя ПО «Конфигуратор ЭНКС» ЭНКС.426487.006 ПО. Скачать последнюю версию руководства можно здесь:

http://enip2.ru/documentation/po_encs.426487.006.pdf

- **ES конфигуратор**

Программное обеспечение предназначено для конфигурирования устройств ЭНИП-2, ЭНМВ-1.

ПО позволяет настраивать параметры устройств, алгоритмы передачи параметров, протоколы обмена, интерфейсы.

Описание конфигуратора приведено в Руководстве пользователя ПО «ES Конфигуратор» ЭНИП.411187.002 ПО. Скачать последнюю версию руководства можно здесь:

http://enip2.ru/documentation/po_enip.411187.002.pdf

3 Использование по назначению

3.1 Указания по эксплуатации

Эксплуатация устройств ПТК ЭНТМ должна производиться в соответствии с руководствами по эксплуатации на модули комплекса, а также в соответствии с проектной документацией на основании которой ПТК установлен на объект.



Внимание! Подключение и отключение модулей ЭНТМ к цифровым интерфейсам необходимо выполнять только после отключения цепей питания, приняв меры против случайного включения.

Устройства, оборудованные клеммой защитного заземления, должны в обязательном порядке подключаться к контуру заземления объекта.

3.2 Эксплуатационные ограничения

Модули ПТК ЭНТМ не предназначены для работы в условиях взрывоопасной и агрессивной среды.

При работе модули ПТК ЭНТМ не должны подвергаться воздействию прямого нагрева источниками тепла до температуры более плюс 70 °С. В помещении не должно быть резких колебаний температуры, вблизи места установки приборов не должно быть источников сильных электромагнитных полей.

3.3 Подготовка к монтажу



Монтаж, настройка, эксплуатация и обслуживание ПТК ЭНТМ должно осуществляться только квалифицированным и обученным персоналом;

После получения устройств со склада убедиться в целостности упаковки.

Распаковать, извлечь модули ПТК ЭНТМ, произвести внешний осмотр, убедиться в отсутствии видимых механических повреждений и наличии комплектности.

Проверить соответствие характеристик, указанных в паспорте, с характеристиками, указанными на маркировке, нанесенной на тыльной стороне модулей ПТК ЭНТМ.

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

4 Техническое обслуживание и ремонт

4.1 Общие указания

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

Модули ПТК ЭНТМ не должны вскрываться во время эксплуатации.

Все возникающие во время эксплуатации неисправности устраняет предприятие-изготовитель.

4.2 Меры безопасности

Работы по техническому обслуживанию должны выполняться квалифицированным персоналом.

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

4.3 Порядок технического обслуживания

Рекомендуется ежегодно проводить профилактический осмотр на месте эксплуатации.

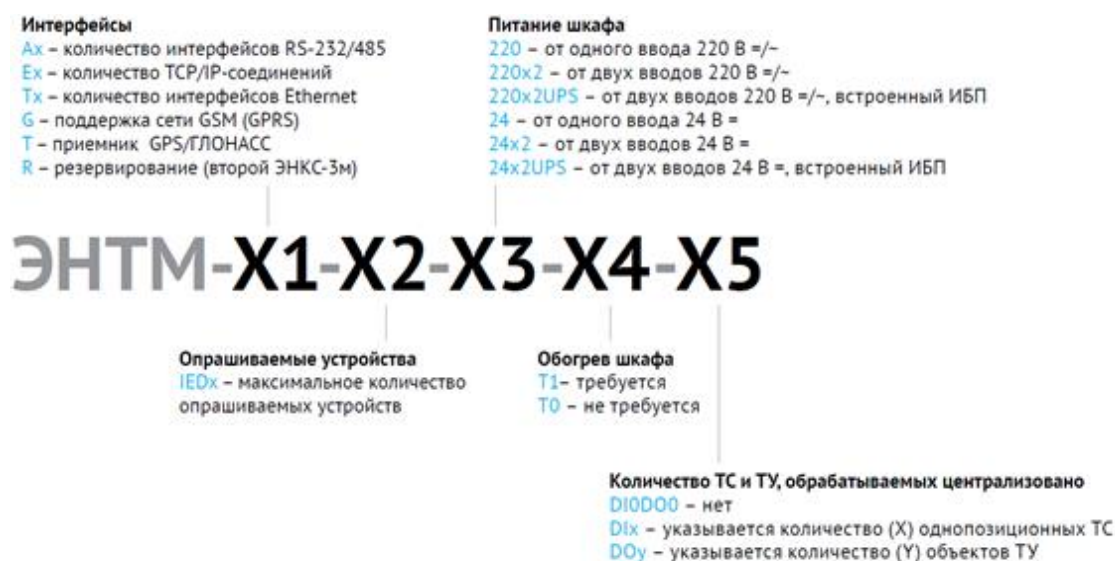
Для этого:

- 1) Произвести диагностику всех устройств ПТК по внешним индикаторам.
- 2) Протянуть все контактные соединения.
- 3) Удалить пыль и прочие загрязнения с устройств ПТК ЭНТМ и из шкафов.
- 4) Проверить работоспособность схемы гарантированного питания ПТК (при наличии).
- 5) Проверить прохождение сигналов ТС и ТУ.
- 6) Проверить работу системы резервирования УСД ЭНКС–3м (при наличии).
- 7) Проверить работоспособность резервных каналов опроса и передачи данных (при наличии таковых).
- 8) Считать и сохранить рабочие конфигурации устройств.

Кроме этого, необходимо соблюдать сроки метрологической поверки устройств ПТК.

5 Условное обозначение при заказе

Для заказа ПТК ЭНТМ необходимо определить состав оборудования, устанавливаемого в ячейках, на панелях или в отдельно стоящих шкафах. ЭНИП-2 устанавливаются внутри релейных отсеков ЗРУ, на обслуживаемой стороне КСО, в отдельно стоящих шкафах (ОПУ). После уточнения общего количества устройств, которые следует опрашивать устройству сбора данных (головному модулю), определяется тип центрального шкафа телемеханики, в основе которого находится ЭНКС-3м. Выбор головного модуля осуществляется исходя из количества устройств, требований к количеству каналов, резервированию.



Пример:

ЭНТМ-A10E16T2GTR-IED240-220x2UPS-T0-DI48DO20

Шкаф ЭНТМ на базе ЭНКС-3м (10 RS-232/485, 16 TCP/IP-соединений с вышестоящим уровнем, 2 интерфейса Ethernet 100Base-T, встроенный GSM-модуль, встроенный GPS-приемник) с резервированием (дублирующий ЭНКС-3м); опрос до 240 устройств, без обогрева, питание шкафа от двух вводов 220 В, встроенный ИБП.

Дополнительно: для централизованной обработки ТУ/ТС шкаф с модулями ввода/вывода на 24 дискретных входа и 20 дискретных выходов (10 объектов ТУ).

6 Нормативные документы

ГОСТ 4.187-85 «СПКП Устройства и аппаратура телемеханики. Номенклатура показателей»;

ГОСТ Р 52931-2008 «Приборы контроля и регулирования технологических процессов»;

ГОСТ 26.205-88 «Комплексы и устройства телемеханики. ОТУ»;

ГОСТ Р МЭК 870-1-1-93 «Устройства и системы телемеханики. Часть 1. Основные положения. Раздел 1. Общие принципы»;

ГОСТ Р МЭК 870-1-2-95 «Устройства и системы телемеханики. Часть 1. Основные положения. Раздел 2. Руководство по разработке технических требований»;

ГОСТ IEC 60870-4-2011 «Устройства и системы телемеханики. Часть 4. Технические требования»;

ГОСТ Р МЭК 870-3-93 «Устройства и системы телемеханики. Часть 3. Интерфейсы (электрические характеристики)»;

ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 «Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 101. Обобщающий стандарт по основным функциям телемеханики»;

ГОСТ Р МЭК 870-5-104-2006 «Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 104. Доступ к сети для ГОСТ Р МЭК 870-5-101 с использованием транспортных профилей»;

ГОСТ 26.011-80 «Средства измерений и автоматизации. Сигналы тока и напряжения электрические непрерывные входные и выходные»;

ГОСТ 26.013-81 «Средства измерений и автоматизации. Сигналы электрические с дискретным изменением параметров входные и выходные».

Приложение А. Формуляр соглашений о совместимости телемеханической системы на базе УСД ЭНКС-3м 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 УСД ЭНКС-3м 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 ЭНКС-3м 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 только в обратном направлении.
- B - 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 checked="" 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 радиальная	<input type="checkbox"/> Многоточечная

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

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

Параметры соединения (при использовании асинхронных каналов связи)

ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006	
<input type="checkbox"/> 8	– Количество бит данных (5,6,7,8)
<input 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 СОТ (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	<input type="checkbox"/> Два байта
255 Максимальная длина L (число байтов) (в направлении управления)	<input type="checkbox"/> Структурированное
255 Максимальная длина L (число байтов) (в направлении контроля)	<input checked="" type="checkbox"/> Неструктурированное
5 повторений – Либо время, в течение которого разрешаются повторения (Тгр), либо, число повторений	1–254 Диапазон значений канального адреса

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
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Балансная передача <input type="checkbox"/> Небалансная передача 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Отсутствует (только при балансной передаче) <input type="checkbox"/> Один байт <input type="checkbox"/> Два байта <input type="checkbox"/> Структурированное <input type="checkbox"/> Неструктурированное
Длина кадра <ul style="list-style-type: none"> <input 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

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

ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004	
<input 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		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		
<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			X													
<33>	M_BO_TB_1																
<34>	M_ME_TD_1			X													
<35>	M_ME_TE_1			X													
<36>	M_ME_TF_1			X													
<37>	M_IT_TB_1			X													

<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																			

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 60870-5-101-2006																	
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						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	
<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		X						X	X				
<31>	M_DP_TB_1			X		X						X	X				
<32>	M_ST_TB_1			X		X						X	X				
<33>	M_BO_TB_1																
<34>	M_ME_TD_1			X		X											
<35>	M_ME_TE_1			X		X											
<36>	M_ME_TF_1			X		X											
<37>	M_IT_TB_1			X												X	
<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																	

6. 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

- 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
- 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 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	12 APDU	Максимальная разность переменной состояния передачи и номера последнего подтвержденного APDU
w	8 APDU	Последнее подтверждение после приема w APDU формата I

Номер порта

Параметр	Значение	Примечания
Номер порта	2404	Настраиваемый