ПРИЕМОПЕРЕДАТЧИК ВЫСОКОЧАСТОТНЫХ ЗАЩИТ УНИВЕРСАЛЬНЫЙ

ПВЗУ – Е – ВЧ

Руководство по эксплуатации

УСК.102.000.00 РЭ3

(ред. 2025 г.)

ООО **«УРАЛЭНЕРГОСЕРВИС»**
620043, г. Екатеринбург, ул. Архангела Михаила, строение 14/1
Tel/Fax: +7(343) 382-73-01, 231-46-54
http://www.uenserv.ru

Оглавление

Введение. ... 3
1. Назначение. ... 3
1.1. Информация о состоянии. ... 3
1.2. Информация о событиях. ... 3
2. Поддерживаемые протоколы передачи данных ... 3
3. Порядок подключения. ... 3
4. Основные правила. ... 5
4.1. Уровни связи. ... 5
4.2. Структура кадра. ... 5
4.3. Процедуры передачи. ... 6
4.4. Блоки данных прикладного уровня. ... 8
5. Информация, передаваемая в пункт управления (ПУ). ... 9
5.1. Информация о событиях (данные класса 1). ... 10
5.1.1. Профиль «УЭС». ... 10
5.1.2. Профиль «Станд.». ... 11
5.2. Информация о текущем состоянии (данные класса 2). ... 11
5.2.1. Профиль «УЭС». ... 11
5.2.2. Профиль «Станд.». ... 12
6. Типы ASDU для передачи в ПУ данных класса 1 и класса 2. ... 13
6.1 Профиль «УЭС». ... 13
6.2 Профиль «Станд.». ... 13
7. Типы ASDU, принятые из ПУ и исполняемые ПВЗУ-Е. ... 13
7.1 Профиль «УЭС». ... 13
7.2 Профиль «Станд.». ... 13
8. Программные настройки локальной сети. ... 14
Приложение I. ... 15
Приложение II. ... 16
Приложение III. ... 17
Приложение IV. ... 18
Приложение V. ... 19
Приложение VI. ... 20
Приложение X ... 22
Формуляр согласования ... 22

Введение.

Настоящий документ является дополнением к УСК.102.000.00 РЭ и предназначен для изучения и правильной эксплуатации универсального приемопередатчика высокочастотных защит ПВЗУ-Е.

Руководство содержит описание взаимодействия высокочастотного приемопередатчика защиты в роли контролируемого пункта (КП) с пунктом управления (ПУ).

Предполагается, что ПУ построен на базе любого телемеханического комплекса, поддерживающего обмен информацией с КП согласно протоколам передачи устройств и систем телемеханики по ГОСТ Р МЭК 870-5-1(2,3,4)-95(96), ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006, ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004.

1. Назначение.

1.1. Информация о состоянии.

По запросу ПУ данных класса 2 ПВЗУ-Е передаёт информацию о текущем состоянии приемопередатчика:

- режимы работы и состояние аппарата
- наличие неисправности
- показания измерителя ВЧ – сигналов
- показания встроенных часов блока ПРЦ

1.2. Информация о событиях.

По запросу ПУ данных класса 1 ПВЗУ-Е передаёт информацию о произошедших событиях приемопередатчика:

- пуски защит
- возникновение неисправности ВЧ канала или аппаратуры
- смене режима работы
- изменение состояния реле «Вывод защиты»

Данные класса 1 формируются в виде очереди, которая очищается по мере передачи данных в очередном сеансе связи.

2. Поддерживаемые протоколы передачи данных

ПВЗУ-Е-ВЧ может быть подключен к локальной информационной сети энергообъекта для работы согласно протоколу передачи устройств и систем телемеханики:

1. ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 в многоточечной системе связи по линии связи с электрическими параметрами стандарта RS-485 (для аппаратов в исполнении без интерфейсных плат поддержки ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004).
   Скорость обмена данными фиксированная – 9600 бит/с.
   Тип бита четности – дополнение до четного.
2. ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004 в ЛВС Ethernet, используя TCP/IP и физический уровень 100BASE-T.

3. Порядок подключения.

Подключение линии связи осуществляется:

1. Для ПВЗУ-Е-ВЧ выпуска до августа 2017 года (не поддерживающего протокол 104).

1.1. По протоколу 101.

Через колодку клеммных зажимов «ЛС» (RS-485), расположенную с тыльной стороны аппарата на КПИ. (Подробнее см. УСК.102.000.00РЭ, п.10).

1.2. По протоколу 104.

Через конвертер протоколов 101/104 УСК.165.000.00, подключаемый с одной стороны к КПИ (RS-485) на ПВЗУ-Е-ВЧ, а с другой – к сети Ethernet.

2. Для ПВЗУ-Е-ВЧ выпуска начиная с августа 2017 года (с поддержкой протокола 104).

2.1. По протоколу 104.

Через разъем «ЛС» типа RJ45 (розетка 8р8с), расположенный на кроссплате Е2. Порт «ЛС» соответствует стандарту Ethernet физический уровень 100BASE-T.

2.2. По протоколу 101.

Используется кроссплата КПИ, входящая в комплект ЗИП. КПИ устанавливается вместо кроссплаты Е2. Подключение производится через колодку клеммных зажимов «ЛС» (RS-485), расположенную с тыльной стороны аппарата на КПИ. (Подробнее см. УСК.102.000.00РЭ, п.10).

3.Цепи подключения линии связи гальванически развязаны с остальными цепями и корпусом аппарата (уровень изоляции 1500 В эфф. 50 Гц).

4. Основные правила.

4.1. Уровни связи.

Для работы согласно протоколу ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006:

Физический уровень использует рекомендации МСЭ-Т, что соответствует модели двоичного симметричного канала без памяти в требуемой среде.

Канальный уровень содержит ряд процедур передачи по каналу, в точности использующих УПРАВЛЯЮЩУЮ ИНФОРМАЦИЮ КАНАЛЬНОГО ПРОТОКОЛА (LPCI), что дает возможность передавать БЛОКИ ДАННЫХ НА ПРИКЛАДНОМ УРОВНЕ (ASDU) как данные пользователя канала.

Прикладной уровень содержит ряд «Прикладных функций», включающих передачу БЛОКОВ ДАННЫХ НА ПРИКЛАДНОМ УРОВНЕ (ASDU) между источником и получателем.

Для работы согласно протоколу ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004:

Физический уровень 100BASE-TX Fast Ethernet использует 2 неэкранированные или экранированные витые пары категории не ниже 5.

Канальный уровень соответствует спецификации IEEE 802, используется открытый интерфейс TCP/IP для сети. Каждый адрес TCP состоит из адреса IP и номера порта. Каждое устройство, присоединённое к TCP-LAN, имеет свой собственный адрес IP, в то время как номер порта определяется для всей системы. Для стандарта IEC 60870-5-104-2004 номер порта определен как 2404 и утвержден IANA (Internet Assigned Numbers Authority).

4.2. Структура кадра.

Для работы согласно протоколу ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006:

Согласно стандарту ГОСТ Р МЭК 60870-5-101 принят формат кадра класса FT1.2.

Кадр FT1.2 состоит из 11-битовых символов.

Наличие в кодах кадра FT1.2 бита четности и наличие в кадре FT1.2 контрольной суммы по модулю 256 определяют кодовое расстояние кадра = 4.

Кадр может содержать произвольное или фиксированное количество байт информации.

Кадр с фиксированной длиной не содержит прикладных данных канального уровня - ГОСТ Р МЭК 870 – 5 –1 (п. 6.2.4.2).

В случае обнаружения ошибки прием кадра прекращается. Для возобновления процесса приема кадров требуется, чтобы приемник зафиксировал, что входная линия перешла в исходное состояние (уровень сигнала в линии соответствует уровню стопового бита) и удерживается в этом состоянии в течение времени передачи не менее 33 бит.

Для работы согласно протоколу ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004:

Кадр, передаваемый каждым узлом, содержит данные маршрутизации, управления и коррекции ошибок. Для сетей Ethernet параметры кадров определены стандартом 802.3 IEEE.

Базовая длина кадра может изменяться от 72 до 1526 байтов при типовой структуре, показанной на Рис.4.2.1.

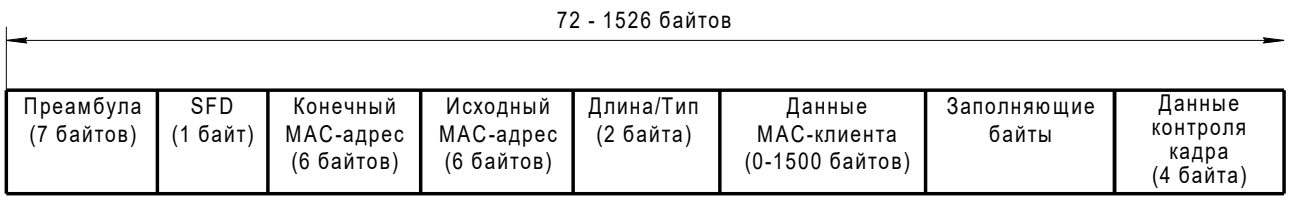


Рис.4.2.1. Базовая структура кадра Ethernet

Преамбула - Каждый кадр начинается с преамбулы длиной семь байтов. Преамбула используется в качестве синхронизирующей последовательности для интерфейсных цепей и способствует декодированию битов.

SFD (Start-Frame Delimiter) - Разделитель начала кадра, состоящий из одного байта. Поле SFD указывает на начало полезной информации.

Конечный MAC-адрес - Поле из шести байтов, содержащее адрес конечного узла.

Исходный MAC-адрес - Поле из шести байтов, содержащее адрес исходного узла.

4.3. Процедуры передачи.

4.3.1. Работа по протоколу ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006

Для ПВЗУ-Е принята небалансная процедура передачи, используемая в системах телемеханики и сбора данных (SCADA), в которых пункт управления (ПУ) контролирует трафик данных последовательным опросом контролируемых пунктов (КП). В этом случае ПУ является ПЕРВИЧНОЙ СТАНЦИЕЙ, а КП – ВТОРИЧНОЙ СТАНЦИЕЙ, передающей сообщения только по вызову, см. ГОСТ Р МЭК 870 – 5 – 2.

ПЕРВИЧНАЯ СТАНЦИЯ инициирует следующие процедуры передачи:
ПОСЫЛКА/БЕЗ ОТВЕТА – используется в основном для общих сообщений или для циклических установок в контуре управления;
ПОСЫЛКА/ПОДТВЕРЖДЕНИЕ – используется для команд управления и команд установки;
ЗАПРОС/ОТВЕТ – используется для циклического опроса;

Тип текущей процедуры передачи, биты защиты от потери и дублирования информации, а также биты направления передачи содержится в структуре байта управления (рис. 4.3.1).

Передача от ПУ к КП Передача от КП к ПУ	0	1 PRM 0	FCB ACD	FCV DFC	Код канальной функции			
№ бита	8	7	6	5	4	3	2	1

Рис. 4.3.1 Структура байта управления

Установленный Бит **ACD** указывает на то, что в КП имеется высокоприоритетная информация (данные класса 1), требующая экстренной передачи в ПУ.

Установка в единицу бита **DFC** предупреждает ПУ о том, что последующая передача с ее стороны новых посылок может вызвать переполнение приемного буфера КП.

Таблица 4.3.1 Функциональное назначение кадров, воспринимаемых от ПУ

Код канальной функции	Тип кадра	Назначение кадра	FCV	Примечания
0	*ПОСЫЛКА / ПОДТВЕРЖДЕНИЕ*	Сброс удаленного канала	0	Служит для начальной установки счетчика кадров КП
1	*ПОСЫЛКА / ПОДТВЕРЖДЕНИЕ*	Сброс процесса пользователя	0	
2	-	Резерв для балансной процедуры передачи	-	
3	*ПОСЫЛКА / ПОДТВЕРЖДЕНИЕ*	Пользовательские данные	1	
4	*ЗАПРОС / БЕЗ ОТВЕТА*	Пользовательские данные	0	
5		Резерв	-	
6,7	-	Резерв для использования по согласованию	-	
8	*ЗАПРОС / ОТВЕТ*	Запрос о наличии данных на вторичной станции	0	
9	*ЗАПРОС / ОТВЕТ*	Запрос о состоянии канала связи	0	
10	*ЗАПРОС / ОТВЕТ*	Запрос данных класса 1	1	
11	*ЗАПРОС / ОТВЕТ*	Запрос данных класса 2	1	
12,13	-	Резерв	-	
14,15	-	Резерв для использования по согласованию	-	



Таблица 4.3.2 Функциональное назначение кадров, передаваемых КП

Код канальной функции	Тип кадра	Назначение кадра	Примечания
0	Подтвержд. о приеме посылки	Положительная квитанция	
1	Подтвержд. о приеме посылки	Отрицательная квитанция	
2 .. 7	-	-	не используется
8	Ответ на запрос	Пользовательские данные	
9	Ответ на запрос	Сообщение об отсутствии запрашиваемых данных	
10	-	-	не используется
11	Ответ на запрос	Состояние канала связи	
12,13	-	-	не используется
14	Сервис не поддерживается	Сообщение о приеме неиспользуемой команды	
15	Ответ на полученный кадр	Сообщение о приеме кадра с недопустимой канальной функцией	

4.3.2. Работа по протоколу ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004

Интерфейс транспортного уровня (интерфейс между пользователем и TCP) – это ориентированный на поток интерфейс, в котором не определены какие-либо старт-стопные механизмы для ASDU (ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006).

Чтобы определить начало и конец ASDU, каждый заголовок APCI включает следующие маркировочные элементы: стартовый символ, указание длины ASDU вместе с полем управления. Может быть передан либо полный APDU, либо (для целей управления) только поля APCI (Application Protocol Control Information - Управляющая Информация Прикладного Уровня).

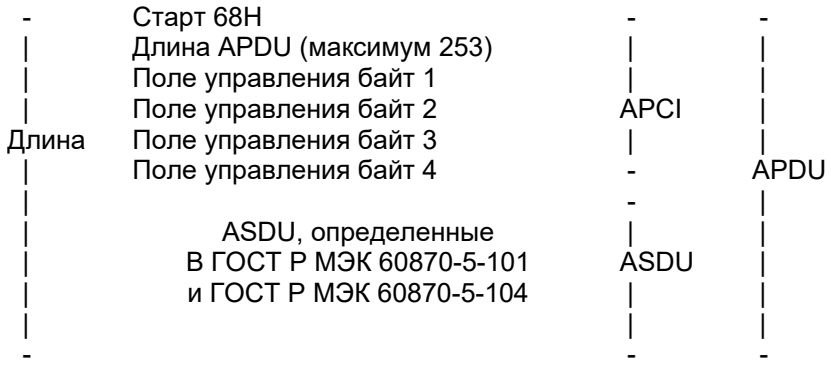


Рис. 4.3.2. Структура APDU по ГОСТ Р МЭК 870 – 5 – 3

4.4. Блоки данных прикладного уровня.

ГОСТ Р МЭК 870 – 5 – 3 описывает основные блоки данных прикладного уровня (ASDU) в кадрах передачи систем телемеханики.

Согласно ГОСТ Р МЭК – 60870 – 5 – 101, APDU (Application Protocol Data Unit - Протокольный блок данных прикладного уровня) может содержать не более одного ASDU (Application Service Data Unit - Блок данных, обслуживаемый прикладным уровнем).

Общий временной признак (отметка) ASDU может быть расположен как последний объект информации. Наличие общего временного признака определяется в идентификаторе блока данных.

При приеме ASDU со значениями идентификации типа, не входящими в заранее определенный перечень, посылается отрицательная квитанция. Такие ASDU игнорируются.

5. Информация, передаваемая в пункт управления (ПУ).

ПВЗУ-Е передает следующую информацию в направлении контроля (в направлении к ПУ):

Информация класса 1 – Оперативная информация, требующая немедленной передачи диспетчеру. Такой информацией являются: сообщения о неисправностях и предупреждениях, ввода аппарата в работу, вывода аппарата.

Информация класса 2 - Текущее состояние аппарата. Такой информацией являются: блок данных отображающий текущие режимы работы аппарата, блок данных отображающий результаты измерений в контрольных точках.

Набор объектов информации, которые используются для передачи данных класса 1 и класса 2 называются профилем. Для аппаратуры ПВЗУ-Е используются профили:

a) Профиль «Станд.»

Передаётся краткая информации о событиях и состоянии аппаратуры ПВЗУ-Е, с использованием стандартных типов ASDU, определённых в стандарте ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006.

b) Профиль «УЭС» (опциональный профиль, в протоколе по ГОСТ Р МЭК 60870-5-104 не используется)

Передаётся наиболее полная информация о текущем состоянии и событиях ПВЗУ-Е. Для этого используются идентификаторы ASDU из диапазона «резерв для дальнейших совместимых определений» 22-29:

класс 1 - идентификатор 22
класс 2 - идентификатор 23

Структура объектов информации для этих ASDU соответствует требованиям ГОСТ Р МЭК 870-5-4.
Профиль «УЭС» не поддерживается в версиях ВПО, начиная с 5.8.

Выбор профиля «УЭС» или «Станд.» выполняется при помощи настройки программных уставок. Процедура выбора действующего профиля и других настроек локальной сети с панели блока ПРЦ описана в п.8.

5.1. Информация о событиях (данные класса 1).

5.1.1. Профиль «УЭС».

Структура данных класса 1, профиль УЭС, представлена на рис. 5.1.1a.

Описатель события			Время возникновения события				КС	
Тип	Наименование	Локализация	мс		мин.	Часы		
			мл.	ст.				
Код 1	Код 1	Номер 1					КС1	событие 1
Код 1	Код 1	Номер 1					КС2	событие 2
…	…	…	…	…	…	…	…	…
Код n	Код n	Номер n					КС n	событие n
0	1	2	3	4	5	6	7	№ байта

Рис. 5.1.1a. Блок информации о событиях

Блок информации об N событиях - массив событий, произошедших за интервал времени, отсчитываемый от момента времени последнего сетевого запроса данных класса 1. Одиночный элемент массива состоит из описателя произошедшего события, отметки времени возникновения события и контрольной суммы события (КС). Если контр. сумма события не совпадает с расчетной контр. суммой при приеме события на стороне контроля, то событие должно считаться недействительным.

На рис. 5.1.1b. представлена структура поля типа события:

	Type << 1							**Info**
№ бита	7	6	5	4	3	2	1	0

Type – тип события:

EV_ALARM = 01h – событие неисправности,
EV_WARNING = 02h – событие предупреждения,
EV_STATE = 04h – событие изменения режима,
EV_COM_PA = 10h – событие команд,
EV_SYS = 20h – событие системного характера,
EV_COND = 40h – событие изменения состояния,

Info – признак действительности байта локализации.

На рис. 5.1.1c. представлена структура поля наименование события:

	Num_event							
№ бита	7	6	5	4	3	2	1	0

Num_event = 00h ... 1Fh – порядковый номер события аварии, предупреждения, режима, состояния или системного изменения.

На рис. 5.1.1d. представлена структура поля локализации события:

	Local_event							
№ бита	7	6	5	4	3	2	1	0

Local_event – номер службы, вызывающей событие

EVENT_RZ = 03h – событие релейной защиты,
EVENT_SUPER = 05h – событие супервизора,
EVENT_TK_IN_ON = 01h – событие начала приёма команды (ТК),
EVENT_TK_IN_OFF = 02h – событие конца приёма команды (ТК),
EVENT_TK_OUT_ON = 07h – событие начала передачи команды (ТК),
EVENT_TK_OUT_OFF = 08h – событие конца передачи команды (ТК).

Установленный бит **Info** в байте типа события указывает на наличие данных локализации события. Если бит **Info** сброшен, то байт локализации события при его расшифровке не используется. Правила кодирования событий для ПВЗУ-Е представлены в ***приложении IV.***

Отметка времени возникновения события имеет усеченный формат CP56 без отметки о текущей дате, месяце, годе. Признак летнего времени (**SU**) не используется (см. ГОСТ Р МЭК 870-5-4 п.6.6)

ПВЗУ-Е в сторону ПУ может одновременно отправить до 20 произошедших событий. Если за интервал времени между сетевыми опросами произошло более 20 событий, то возможна потеря информации о событиях, т.к. буфер событий - циклический буфер на 20 записей событий и более свежие события будет записывать поверх самых старых.

5.1.2. Профиль «Станд.».

В ПВЗУ-Е с версиями ВПО до 5.8 для передачи информации используются ASDU тип 2 (M_SP_TA_1) «одноэлементная информация с меткой времени».

Начиная с версии 5.8 используется ASDU тип 30: M_SP_TB_1 «одноэлементная информация с меткой времени CP56Время2а».

Состав стандартного профиля приведён в ***приложении VI*** .

5.2. Информация о текущем состоянии (данные класса 2).

5.2.1. Профиль «УЭС».

Данные класса 2, профиль УЭС, состоят из 3-х элементов информации:

№	Адрес эл-та информации:	Назначение эл-та информации	Тип эл-та информации:
1	5	Информация о текущем состоянии аппарата (режим работы, рабочее состояние, состояние выходных реле «АВАРИЯ», «ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ», «ВЫВОД ЗАЩИТЫ», «Передача ТК», «Приём ТК»;	4
2	6	Измеренные запасы (дБ) принятых ВЧ сигналов от постов № 1,2,3 и уровень шума (дБ)	5
3	7	Параметры ВЧ сигнала на выходе передатчика - действующие значения напряжения (В) и тока (А).	2

Также блок данных пользовательской информации класса 2 (ASDU) содержит общую временную отметку в формате CP56.

Структура элемента информации о текущем состоянии аппарата представлена на рис. 5.2.1а. Здесь:

- байт № 0 содержит три поля, отражающих основные состояния аппарата (режим РЗ / состояние РЗ);
- байт № 1 отображает текущее состояние реле: «АВАРИЯ», «ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ», «ВЫВ. ЗАЩИТЫ», «Передача ТК», «Приём ТК»;
- байты № 2 и № 3 содержат информацию о текущей аварии или предупреждении с полем локализации;

№ байта	7	6	5	4	3	2	1	0	№ бита
0	РЕЖИМ РЗ				СОСТОЯНИЕ РЗ				
1	Реле “АВАРИЯ”	Реле “ПРЕДУПР.”	Реле “ВЫВ. ЗАЩИТЫ”	“Передача ТК”	“Приём ТК”	-	-	-	
2	Порядковый номер регистра Аварии / Предупреждения (1..5)				Номер бита Аварии / Предупреждения(0..15)				
3	Локализация Аварии/Предупреждения (номер программного модуля)								

Рис. 5.2.1а. Структура элемента информации о текущем состоянии приемопередатчика.

Правила кодирования полей информации о текущем состоянии аппарата представлены в ***приложении V***.

Структура элементов информации о реальных запасах в ВЧ канале для постов № 1,2,3 показана на рис. 5.2.1b Информация о каждой величине измерении представлена в виде 8-ми разрядного двоичного числа со знаком (ГОСТ Р МЭК 870-5-4-96, часть 5, раздел 4, п.5.2):

№ байта	7	6	5	4	3	2	1	0	№ бита
0	S	A1(запас)							
1	S	A2(запас)							
2	S	A3(запас)							
3	S	Noise(запас)							

Рис. 5.2.1b Структура элемента информации о текущих показаниях измерителей напр. и тока.

Структура элемента информации о текущих показаниях измерителей, оценивающих ВЧ сигнал на выходе приемопередатчика показана на рис. 5.2.1c. Информация о каждом измерении представлена в виде целого двоичного числа без знака и должна читаться в виде: XX.XX В (А).

№ байта	7	6	5	4	3	2	1	0	№ бита
0	Uвых. ВЧ (В)								ст. байт
1									мл. байт
2	Iвых. ВЧ (А)								ст. байт
3									мл. байт

Рис. 5.2.1c. Структура элемента информации о текущих показаниях измерителей напр. и тока.

5.2.2. Профиль «Станд.».

Для передачи информации используются ASDU тип 1 (M_SP_NA_1) . Одноэлементная информация без метки времени (стандарт ГОСТ Р МЭК 870-5-101-2001).

Состав стандартного профиля приведён в ***приложении VI***.

Начиная с версии ВПО 5.8 данные класса 2 отсутствуют.



6. Типы ASDU для передачи в ПУ данных класса 1 и класса 2.

6.1 Профиль «УЭС».

Диапазоны значений идентификации типа используемых блоков ASDU выбраны в пределах резервной области, определенной для операций передачи информации о процессе в направлении контроля (22..44) согласно ГОСТ Р МЭК 870-5-101.

Структура ASDU для данных класса 1 представлена в ***приложении I***, а структура ASDU для данных класса 2 представлена в ***приложении II*** .

Максимально возможное число событий передаваемых одновременно равно 20. Если число событий, определенное в классификаторе переменной структуры больше 20 или равно 0, то такой ASDU следует считать недействительным.

Структура элемента информации данных класса 2 соответствует требованиям ГОСТ Р МЭК 870-5-3. Введены следующие типы элементов информации для представления текущего состояния аппаратов ПВЗУ-Е:

- Тип4 (код 4) – информация о текущем состоянии (4байта);
- тип2 (код 2) – информация об измерениях Uвч, Iвч в виде 2-х 16-ти разрядных чисел без знака, читаемых в виде XX.XX В(А);
- тип5 (код 5) – информация об измеренных запасах и об уровне шума (дБ);

Адресация элементов информации определена выше (см. п.5.2).

6.2 Профиль «Станд.».

Кодирование ASDU для данных класса 1 и класса 2 приведены в ***приложении VI***.

7. Типы ASDU, принятые из ПУ и исполняемые ПВЗУ-Е.

7.1 Профиль «УЭС».

ПВЗУ-Е принимает к исполнению кадры, содержащие следующие ASDU: синхронизация часов (идентификация типа = 103).

Структура ASDU синхронизации часов представлена в ***приложении III***.

7.2 Профиль «Станд.».

Команда синхронизации часов, ASDU тип 103: C_CS_NA_1, передаваемая от АСУ ТП в направлении к ПВЗУ-Е (только для ГОСТ Р МЭК 60870-5-101).

В ответ на эту команду отправляются данные класса 1 в виде точно такой же ASDU, кроме причины передачи, которое устанавливается в значение 7 «подтверждение активации».

Подтверждение отправляется только после отправки всех данных класса 1, которые находились в очереди на момент получения команды синхронизации времени.

Команда общего опроса, ASDU тип 100: C_IC_NA_1, передаваемая от АСУ ТП в направлении к ПВЗУ-Е (только для ГОСТ Р МЭК 60870-5-101).

В ответ на эту команду отправляются все возможные данные с текущим состоянием, без метки времени, и с причиной передачи 20 «ответ на общий опрос». Завершение активации отправляется после выдачи всех данных.

8. Программные настройки локальной сети.

a) Войдите в меню аппарата нажатием кнопки **«↓»** на клавиатуре ПРЦ.

b) Нажимая кнопкой **«→»** выберите пункт ***«Параметры Лок. Сети»***

c) Нажатием кнопки **«↓»** войдите в параметры локальной сети

d) Выберите один из нижеследующих пунктов и отредактируйте его нажатием кнопок **«+»** и **«-»**:

Профиль (выбор профиля) :
УЭС (отсутствует, начиная с версии ВПО 5.8)
Станд.

Количество байт (в адресе) ***ASDU*** :
1
2

К-во байт прич. перед. (Количество байт причины передачи):
1
2

К-во байт объекта инф. (Количество байт в адресе объекта информации):
1
2
3

Четность:

EVEN (чётность)
ODD (нечётность)
MARK (1)
SPACE (0)
NONE (бит отсутствует)

Сетевой адрес:
0 … 254

К-во байт адреса станции (Количество байт в адресном поле кадра):
1
2

e) По окончании редактирования нажмите кнопку **«↑»** для выхода из меню, и при появлении надписи ***«Сохранить изменения?»*** выберите **«+»** - сохранить или **«-»** - отмена.

f) Далее нажатием кнопки **«↑»** вернитесь в режим индикации.



Приложение I.

Структура ASDU для передачи данных класса 1, ***профиль «УЭС»***.

Длина в байтах	ASDU 7	6	5	4	3	2	1	0	биты	
1	0	0	0	1	0	1	1	0	Идентификация типа	Идентификатор блока данных
1	1	Число событий = N							Классификатор переменной структуры	
1	0	0	0	0	1	1	1	0	Причина передачи	
1	Дублирует адрес станции								Адрес причины передачи	
2	Дублирует адрес станции								Общий адрес ASDU	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	Адрес 1-го объекта информации	
1	Код типа события								0..59999 мс Событие № 1	Объект информации 1
1	Код номера события									
1	Локализация события									
2	2^7 Миллисекунды 2^0 2^{15} 2^8									
1	Минуты									
1	Часы									
1	Контр. сумма									
1	Код типа события								0..59999 мс Событие № 2	Объект информации 2
1	Код номера события									
1	Локализация события									
2	2^7 Миллисекунды 2^0 2^{15} 2^8									
1	Минуты									
1	Часы									
1	Контр. сумма									
1	Код типа события								0..59999 мс Событие № N	Объект информации N
1	Код номера события									
1	Локализация события									
2	2^7 Миллисекунды 2^0 2^{15} 2^8									
1	Минуты									
1	Часы									
1	Контр. сумма									

Приложение II.

Структура ASDU для передачи данных класса 2, ***профиль «УЭС»***.

Длина в байтах	ASDU 7	6	5	4	3	2	1	0	биты	
1	0	0	0	1	0	1	1	1	Идентификация типа	Идентификатор блока данных
1	0	Число элементов информации 1..4							Классификатор переменной структуры	
1	0	0	0	0	0	1	0	1	Причина передачи	
1	Дублирует адрес станции								Адрес причины передачи	
2	Дублирует адрес станции								Общий адрес ASDU	
1	Тип элемента информации								Профиль эл-та инф.	Элемент инф. 1
1	Адрес элемента информации								Адрес эл-та инф.	
4	Тело элемента информации								Данные	
	…									
1	Тип элемента информации								Профиль эл-та инф.	Элемент. инф.N
1	Адрес элемента информации								Адрес эл-та инф.	
4	Тело элемента информации								данные	
2	2^7 Миллисекунды 2^0 2^{15} 2^8								0 .. 59999 мс	Общая временная отметка ASDU в формате CP56
1	-	-	Минуты						0 .. 59 минут	
1	-	-	-	Часы					0 .. 23 часов	
1	-	-	-	Дни					1 .. 31 дней месяца	
1	-	-	-	-	Месяцы				1 .. 12 месяцев	
1	-	Годы							0 .. 99 лет	



Приложение III.

Структура ASDU команды синхронизации часов, ***профиль «УЭС»***.

Длина в байтах	ASDU									
	7	6	5	4	3	2	1	0	биты	
1	0	1	1	0	0	1	1	1	Идентификация типа	Идентификатор блока данных
1	0	0	0	0	0	0	0	1	Классификатор переменной структуры	
1	0	0	0	0	0	1	1	0	Причина передачи	
1	Дублирует адрес станции								Адрес причины передачи	
2	Дублирует адрес станции								Общий адрес ASDU	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	Адрес объекта информации	
2	2^7 Миллисекунды 2^{15}							2^0 2^8	0 .. 59999 мс	Отметка времени CP56
1	IV	-	Минуты						0 .. 59 минут	
1	SU	-	-	Часы					0 .. 23 часов	
1	-	-	-	Дни месяца					1 .. 31 дней месяца	
1	-	-	-	-	Месяцы				1 .. 12 месяцев	
1	-	Годы							0 .. 99 лет	

Приложение IV.

Кодирование событий, ***профиль «УЭС»:***

Тип события		Номер события		Локализация события
код	Наименование	код	Строка	код
02h	Зафиксирована неисправность	00h	*Длительная помеха*	03h
		01h	*Импульсная помеха*	
		02h	*Отсутствие квитанции*	
		03h	*Обрыв цепи выхода*	
		04h	*Недопустимые провалы*	
		06h	*Неиспр. цепи пуска*	
		07h	*Неиспр. цепи останова*	
		08h	*Неиспр. блока ПРМ*	
		09h	*Неиспр. блока УМ*	
		0Ah	*Неиспр. блока ПН*	
		10h	*Импульсная помеха у 1го*	
		11h	*Импульсная помеха у 2го*	
		12h	*Импульсная помеха у 3го*	
		13h	*Отсут. квитанции у 1го*	
		14h	*Отсут. квитанции у 2го*	
		15h	*Отсут. квитанции у 3го*	
		18h	*Недоп. провалы у 1го*	
		19h	*Недоп. провалы у 2го*	
		1Ah	*Недоп. провалы у 3го*	
		1Bh	*Обрыв цепи выхода у 1го*	
		1Ch	*Обрыв цепи выхода у 2го*	
		1Dh	*Обрыв цепи выхода у 3го*	
		00h	*Неиспр. ЖКИ*	05h
		01h	*Повреж. табл. параметров*	
04h	Зафиксировано предупреждение	00h	*Шумы в канале*	03h
		01h	*Затухание в канале*	
		02h	*Отсутствует манипуляция*	
		00h	*Часы реального времени*	05h
		01h	*Рестарт ПРЦ*	
		02h	*Неиспр. внешн. EEPROM*	
08h	События смены режима работы	00h	*ОСТАНОВ*	03h
		01h	*ВВЕДЁН*	
		02h	*ВЫВЕДЕН*	
		03h	*ЗАПРЕТ АПК*	
		04h	*ТЕСТ*	
		00h	*ОСТАНОВ*	05h
		01h	*ВВЕДЁН*	
		02h	*ВЫВЕДЕН*	
		03h	*ГОТОВ*	
		04h	*ТЕСТ*	
10h	События передачи команд	01h	*НАЧАЛО ПРИЁМА КОМАНДЫ*	01h
		02h	*КОНЕЦ ПРИЁМА КОМАНДЫ*	02h
		07h	*НАЧАЛО ПЕРЕДАЧИ КОМАНДЫ*	07h
		08h	*КОНЕЦ ПЕРЕДАЧИ КОМАНДЫ*	08h
80h	События состояния службы РЗ	00h	*БЕЗДЕЙСТВИЕ*	03h
		01h	*ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ*	
		02h	*РАБОТА*	
		03h	*ВНЕОЧЕРЕДНАЯ ПРОВЕРКА*	
		04h	*ВНЕОЧЕРЕДНАЯ ПРОВЕРКА*	
		05h	*ПОВТОР ПРОВЕРКИ*	
		06h	*ОЖИДАНИЕ ПРОВЕРКИ*	
		07h	*ПУСК ЗАЩИТЫ*	
		08h	*ПУСК УМ*	

Приложение V.

Кодирование информационных полей отображающих текущее состояние аппарата, ***профиль «УЭС»***:

Поле	Код	Значение	Примечание
РЕЖИМ	0	Служба РЗ остановлена	
	1	Служба РЗ введёна	
	2	Служба РЗ выведёна	
	3	Запрет АПК	
	10	Тестовый режим работы	
СОСТОЯНИЕ	0	Служба бездействует	
	1	Служба инициализируется	
	7	Пуск защиты	
	2	Обычный режим работы	
	3	Внеочередная проверка канала	
	4	Очередная проверка канала	
	5	Повтор проверки	
	6	Ожидание проверки	
Реле «НЕИСПР»	0 / 1	Реле замкнуто / разомкнуто	
Реле “ПРЕДУПР.”	0 / 1	Реле разомкнуто / замкнуто	
Реле “ВЫВ. ЗАЩИТЫ”	0 / 1	Реле разомкнуто / замкнуто	
Передача команды (ТК)	0 / 1	Нет / есть	
Приём команды (ТК)	0 / 1	Нет / есть	
Код Аварии / Предупреждения	Кодирование аналогично кодированию событий возникновения неисправности / предупреждения		
Локализация аварии / предупреждения			

Приложение VI.

Кодирование ASDU используемых для аппаратуры ПВЗУ-Е , ***профиль «Станд.»***

Для ПВЗУ-Е с ВПО до версии 5.8.
Одноэлементная информация без метки времени, ASDU тип **1**: **M_SP_NA_1**, передаваемых ПВЗУ-Е в направлении АСУ ТП.

Адрес объекта информации	Значение одноэлементной информации (SPI)	Описание текущего состояния ВЧ поста на момент опроса
1	0	Устройство АПК выключено
	1	Устройство АПК включено в работу
2	0	Сигнализация «Неисправность» **выключена** Реле «Неиспр» включено, контакты X213:1,2 разомкнуты
	1	Сигнализация «Неисправность» **включена** Реле «Неиспр» выключено, контакты X213:1,2 замкнуты
3	0	Предупредительная сигнализация **выключена** Реле «Предупр» выключено, контакты X213:4,5 разомкнуты
	1	Предупредительная сигнализация **включена** Реле «Предупр» включено, контакты X213:4,5 замкнуты
4	0	Ожидание сеанса проверки АПК
	1	Идет проверка АПК
5	0	Команда «Пуск» от терминала защиты снята
	1	Команда «Пуск» от терминала защиты подана
6	0	ВЧ передатчик выключен
	1	ВЧ передатчик включен
7	0	Реле «ВЫВ. ЗАЩИТЫ» **выключено.** Контакты X213:7-8 разомкнуты {*установлена перемычка «15-16»*}
	1	Реле «ВЫВ. ЗАЩИТЫ» **включено.** Контакты X213:7-8 замкнуты {*установлена перемычка «15-16»*}

Для ВПО до версии 5.8.
Одноэлементная информация с меткой времени CP56Время2a, ASDU тип 30 :
M_SP_TB_1, передаваемых ПВЗУ-Е в направлении АСУ ТП (ПК)

Адрес объекта информации	Значение одноэлементной информации (SPI)	Описание СОБЫТИЯ (метка времени по моменту изменения состояния: есть/нет, Вкл./выкл)
16	0	Сброс (снятие) сигнализации «Неисправность»
	1	Срабатывание (возникновение) сигнализации «Неисправность»
48	0	Сброс (снятие) сигнализации «Предупрежде-ние»
	1	Срабатывание (возникновение) сигнализации «Предупреждение»
80	0	ВЧ защита перешла в состояние ВЫВЕДЕНА
	1	ВЧ защита перешла в состояние ВВЕДЕНА
112	0	Команда оператора выключить АПК
	1	Команда оператора включить АПК
144	0	Снятие терминалом защиты команды «Пуск»
	1	Получение от терминала защиты команды «Пуск»

Для ВПО, начиная с версии 5.8.
Одноэлементная информация с меткой времени CP56Время2a, ASDU тип 30:
M_SP_TB_1, передаваемых ПВЗУ-Е в направлении АСУ ТП.

Адрес объек-та информа-ции	Значение одноэле-ментной информации (SPI)	Описание текущего состояния ВЧ поста на момент опроса
1	0	Выключение тумблера АПК
	1	Включение тумблера АПК
2	0	Снятие сигнализации «Неисправность»
	1	Срабатывание сигнализации «Неисправность»
3	0	Снятие сигнализации «Предупреждение»
	1	Срабатывание сигнализации «Предупреждение»
4	0	Окончание проверки канала
	1	Начало проверки канала
5	0	Конец пуска защиты
	1	Начало пуска защиты
6	0	Конец пуска УМ (от кнопки)
	1	Начало пуска УМ (от кнопки)
7	0	Снятие реле ВЫВОД ЗАЩИТЫ
	1	Срабатывание реле ВЫВОД ЗАЩИТЫ

Приложение X

Формуляр согласования

9. Возможность взаимодействия (совместимость)

В стандарте ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004 приведен набор параметров и вариантов, из которых может быть выбран поднабор для реализации конкретной системы телемеханики.

Значения некоторых параметров таких, как число байт в ОБЩЕМ АДРЕСЕ ASDU представляют собой взаимоисключающие альтернативы. Это означает, что только одно значение выбранных параметров допускается для каждой системы. Другие параметры, такие как перечисленный набор различной информации о процессе в направлении управления и контроля, позволяют определить набор или поднаборы, подходящие для данного использования.

Настоящий пункт обобщает параметры ранее описанных классов, чтобы помочь сделать правильный выбор для отдельных применений. Если система составлена из устройств, изготовленных разными производителями, то необходимо, чтобы все партнеры согласовали выбранные параметры.

Формуляр согласования определён в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60870-5-101 и расширен параметрами, используемыми в стандарте ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004.

Текстовые описания параметров, не применённых в стандарте ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004, зачёркиваются, а соответствующие прямоугольники обозначаются чёрным цветом.

Выбранные параметры обозначаются в белых прямоугольниках следующим образом:

☐ Функция или ASDU не используется

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

R Функция или ASDU используется в обратном режиме

B Функция или ASDU используется в стандартном и обратном режимах

Возможный выбор (пустой, X, R или B) определяется для каждого пункта или параметра. Чёрный прямоугольник указывает на то, что опция не может быть выбрана в стандарте ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004.

9.1 Система или устройство

☐ Определение системы

☐ Определение контролирующей станции (Ведущий – Мастер)

☒ Определение контролируемой станции (Ведомый – Слэйв)

9.2 Конфигурация сети

■ ~~Точка-точка~~

■ ~~Магистральная~~

■ ~~Радиальная точка-точка~~

■ ~~Многоточечная радиальная~~

9.3 Физический уровень

Скорости передачи (направление управления)

Несимметричные цепи обмена V.24/V.28 Стандартные	Несимметричные цепи обмена V.24/V.28 Рекомендуемые при скорости >1200 бит/с	Симметричные цепи обмена X.24/X.27	
■ ~~100 бит/с~~	■ ~~2400 бит/с~~	■ ~~2400 бит/с~~	■ ~~56000 бит/с~~
■ ~~200 бит/с~~	■ ~~4800 бит/с~~	■ ~~4800 бит/с~~	■ ~~64000 бит/с~~
■ ~~300 бит/с~~	■ ~~9600 бит/с~~	■ ~~9600 бит/с~~	
■ ~~600 бит/с~~		■ ~~19200 бит/с~~	
■ ~~1200 бит/с~~		■ ~~38400 бит/с~~	

Скорости передачи (направление контроля)

Несимметричные цепи обмена V.24/V.28 Стандартные	Несимметричные цепи обмена V.24/V.28 Рекомендуемые при скорости >1200 бит/с	Симметричные цепи обмена X.24/X.27	
■ ~~100 бит/с~~	■ ~~2400 бит/с~~	■ ~~2400 бит/с~~	■ ~~56000 бит/с~~
■ ~~200 бит/с~~	■ ~~4800 бит/с~~	■ ~~4800 бит/с~~	■ ~~64000 бит/с~~
■ ~~300 бит/с~~	■ ~~9600 бит/с~~	■ ~~9600 бит/с~~	
■ ~~600 бит/с~~		■ ~~19200 бит/с~~	
■ ~~1200 бит/с~~		■ ~~38400 бит/с~~	

9.4 Канальный уровень

(параметр, характерный для сети)

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

Передача по каналу

- ■ ~~Балансная передача~~
- ■ ~~Небалансная передача~~
- ■ ~~300 бит/с~~

Длина кадра

- ■ ~~Максимальная длина L (число байтов)~~

Адресное поле канального уровня

- ■ ~~Отсутствует (только при балансной передаче)~~
- ■ ~~Один байт~~
- ■ ~~Два байта~~
- ■ ~~Структурированное~~
- ■ ~~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

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

9.5 Прикладной уровень

Режим передачи прикладных данных

В ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004 используется только режим 1 (первым передаётся младший байт), как определено в п.4.10 ГОСТ Р МЭК 870-5-4.

Общий адрес ASDU
(Параметр, характерный для системы; все используемые варианты маркируются знаком X)

■ ~~Один байт~~ ☒ Два байта

Адрес объекта информации
(Параметр, характерный для системы; все используемые варианты маркируются знаком X)

■ ~~Один байт~~ ☒ Структурированный

■ ~~Два байта~~ ☒ Неструктурированный

☒ Три байта

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

■ ~~Один байт~~ ☒ Два байта (с адресом источника)
Если адрес источника не используется, то он устанавливается в 0

Длина APDU
(Параметр, характерный для системы и устанавливающий максимальную длину APDU в системе). Максимальная длина APDU равна 253 (по умолчанию). Максимальная длина может быть уменьшена для системы.

253	Максимальная длина APDU для системы

Выбор стандартных ASDU

Информация о процессе в направлении контроля

(параметр, характерный для станции; каждый Type ID маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R- если используется только в обратном направлении, и знаком B – если используется в обоих направлениях)

☒	<1> := Одноэлементная информация	M_SP_NA_1
■	~~<2> := Одноэлементная информация с меткой времени~~	~~M_SP_TA_1~~
☐	<3> := Двухэлементная информация	M_DP_NA_1
■	~~<4> := Двухэлементная информация с меткой времени~~	~~M_DP_TA_1~~
☐	<5> := Информация о положении отпаек	M_ST_NA_1
■	~~<6> := Информация о положении отпаек с меткой времени~~	~~M_ST_TA_1~~
☐	<7> := Строка из 32 битов	M_BO_NA_1
■	~~<8> := Строка из 32 битов с меткой времени~~	~~M_BO_TA_1~~
☐	<9> := Значение измеряемой величины, нормализованное значение	M_ME_NA_1
■	~~<10> := Значение измеряемой величины, нормализованное значение с меткой времени~~	~~M_ME_TA_1~~
☐	<11> := Значение измеряемой величины, масштабированное значение	M_ME_NB_1
■	~~<12> := Значение измеряемой величины, масштабированное значение с меткой времени~~	~~M_ME_TB_1~~
☐	<13> := Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой	M_ME_NC_1
■	~~<14> := Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой с меткой времени~~	~~M_ME_TC_1~~
☐	<15> := Интегральные суммы	M_IT_NA_1
■	~~<16> := Интегральные суммы с меткой времени~~	~~M_IT_TA_1~~
■	~~<17> := Действие устройств защиты с меткой времени~~	~~M_EP_TA_1~~
■	~~<18> := Упакованное срабатывание пусковых органов устройств защиты с меткой времени~~	~~M_EP_TB_1~~
■	~~<19> := Упакованная информация в выходной цепи устройств защиты с меткой времени~~	~~M_EP_TC_1~~
☐	<20> := Упакованная одноэлементная информация с определением изменения состояния	M_PS_NA_1
☐	<21> := Значение измеряемой величины, нормализованное значение без описателя качества	M_ME_ND_1
☒	<30> := Одноэлементная информация с меткой времени CP56Время2a	M_SP_TB_1
☐	<31> := Двухэлементная информация с меткой времени CP56Время2a	M_DP_TB_1
☐	<32> := Информация о положении отпаек с меткой времени CP56Время2a	M_ST_TB_1
☐	<33> := Строка из 32 битов с меткой времени CP56Время2a	M_BO_TB_1
☐	<34> := Значение измеряемой величины, нормализованное значение с меткой времени CP56Время2a	M_ME_TD_1
☐	<35> := Значение измеряемой величины, масштабированное значение с меткой времени CP56Время2a	M_ME_TE_1
☐	<36> := Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой с меткой времени CP56Время2a	M_ME_TF_1
☐	<37> := Интегральные суммы с меткой времени CP56Время2a	M_IT_TB_1
☐	<38> := Действие устройств защиты с меткой времени CP56Время2a	M_EP_TD_1
☐	<39> := Упакованная информация о срабатывании пусковых органов защиты с меткой времени CP56Время2a	M_EP_TE_1
☐	<40> := Упакованная информация о срабатывании выходных цепей устройства защиты с меткой времени CP56Время2a	M_EP_TF_1

Информация о процессе в направлении управления

(параметр, характерный для станции; каждый Type ID маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R- если используется только в обратном направлении, и знаком B – если используется в обоих направлениях)

☐	<45> := Однопозиционная команда	C_SC_NA_1

☐	<46> := Двухпозиционная команда	C_DC_NA_1
☐	<47> := Команда пошагового регулирования	C_RC_NA_1
☐	<48> := Команда уставки, нормализованное значение	C_SE_NA_1
☐	<49> := Команда уставки, масштабированное значение	C_SE_NB_1
☐	<50> := Команда уставки, короткий формат с плавающей запятой	C_SE_NC_1
☐	<51> := Строка из 32 битов	C_BO_NA_1
☐	<58> := Однопозиционная команда с меткой времени CP56Время2a	C_SC_TA_1
☐	<59> := Двухпозиционная команда с меткой времени CP56Время2a	C_DC_TA_1
☐	<60> := Команда пошагового регулирования с меткой времени CP56Время2a	C_RC_TA_1
☐	<61> := Команда уставки, нормализованное значение с меткой времени CP56Время2a	C_SE_TA_1
☐	<62> := Команда уставки, масштабированное значение с меткой времени CP56Время2a	C_SE_TB_1
☐	<63> := Команда уставки, короткое значение с плавающей запятой с меткой времени CP56Время2a	C_SE_TC_1
☐	<64> := Строка из 32 битов с меткой времени CP56Время2a	C_BO_TA_1

Информация о системе в направлении контроля

(параметр, характерный для станции; для маркировки используется знак X)

☐	<70> := Окончание инициализации	M_EI_NA_1

Информация о системе в направлении управления

(параметр, характерный для станции; каждый Type ID маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R- если используется только в обратном направлении, и знаком B – если используется в обоих направлениях)

☒	<100> := Команда опроса	C_IC_NA_1
☐	<101> := Команда опроса счетчиков	C_CI_NA_1
☐	<102> := Команда чтения	C_RD_NA_1
☒	<103> := Команда синхронизации часов	C_CS_NA_1
■	~~<104> := Тестовая команда~~	~~C_TS_NB_1~~
☐	<105> := Команда сброса процесса	C_RP_NC_1
■	~~<106> := Команда задержки опроса~~	~~C_CD_NA_1~~
☐	<107> := Тестовая команда с меткой времени CP56Время2a	C_TS_TA_1

Передача параметра в направлении управления

(Параметр, характерный для станции; каждый Type ID маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R- если используется только в обратном направлении, и знаком B – если используется в обоих направлениях)

☐	<110> Параметр измеряемой величины, нормализованное значение	P_ME_NA_1
☐	<111> Параметр измеряемой величины, масштабированное значение	P_ME_NB_1
☐	<112> Параметр измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой	P_ME_NC_1
☐	<113> Активация параметра	P_AC_NA_1

Пересылка файлов (параметр, характерный для станции)

☐	<120> Файл готов	F_FR_NA_1
☐	<121> Секция готова	F_SR_NA_1
☐	<122> Вызов директории, выбор файла, вызов файла, вызов секции	F_SC_NA_1
☐	<123> Последняя секция, последний сегмент	F_LS_NA_1
☐	<124> Подтверждение приема файла, подтверждение приема секции	F_AF_NA_1
☐	<125> Сегмент	F_SG_NA_1
☐	<126> Директория	F_DR_TA_1

Назначение идентификатора типа и причины передачи

(Параметр, характерный для станции)

		Причина передачи																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20-36	37-41	44	45	46	47
<1>	M_SP_NA_1			X																
~~<2>~~	~~M_SP_TA_1~~			■		■						■	■							
<3>	M_DP_NA_1																			
~~<4>~~	~~M_DP_TA_1~~			■		■						■	■							
<5>	M_ST_NA_1																			
~~<6>~~	~~M_ST_TA_1~~			■		■						■	■							
<7>	M_BO_NA_1																			
~~<8>~~	~~M_BO_TA_1~~			■		■														
<9>	M_ME_NA_1																			
~~<10>~~	~~M_ME_TA_1~~			■		■														
<11>	M_ME_NB_1																			
~~<12>~~	~~M_ME_TB_1~~			■		■														
<13>	M_ME_NC_1																			
~~<14>~~	~~M_ME_TC_1~~			■		■														
<15>	M_IT_NA_1																			
~~<16>~~	~~M_IT_TA_1~~			■												■				
~~<17>~~	~~M_EP_TA_1~~			■																
~~<18>~~	~~M_EP_TB_1~~			■																
~~<19>~~	~~M_EP_TC_1~~			■																
<20>	M_PS_NA_1																			
<21>	M_ME_ND_1																			
<30>	M_SP_TB_1			X																
<31>	M_DP_TB_1																			
<32>	M_ST_TB_1																			
<33>	M_BO_TB_1																			
<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_EP_TE_1																			
<40>	M_EP_TF_1																			
<45>	C_SC_NA_1																			
<46>	C_DC_NA_1																			
<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																			
<58>	C_SC_TA_1																			
<59>	C_DC_TA_1																			
<60>	C_RC_TA_1																			
<61>	C_SE_TA_1																			
<62>	C_SE_TB_1																			
<63>	C_SE_TC_1																			
<64>	C_BO_TA_1																			
<70>	M_EI_NA_1																			
<100>	C_IC_NA_1						X	R												
<101>	C_CI_NA_1																			
<102>	C_RD_NA_1																			
<103>	C_CS_NA_1						X	R												
~~<104>~~	~~C_TS_NA_1~~						■	■									■	■	■	■
<105>	C_RP_NA_1																			
~~<106>~~	~~C_CD_NA_1~~			■			■	■									■	■	■	■
<107>	C_TS_TA_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_SG_NA_1																			
<126>	F_DR_TA_1																			

Серые прямоугольники: опции не требуется.
Чёрный прямоугольник: опция, не разрешённая в стандарте ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004.
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.

9.2 Основные прикладные функции

Инициализация станции

(Параметр, характерный для станции; если функция используется, то прямоугольник маркируется знаком X)

☐ Удаленная инициализация

Циклическая передача данных

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R- если используется только в обратном направлении, и знаком B – если используется в обоих направлениях)

☐ Циклическая передача данных

Процедура чтения

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R- если используется только в обратном направлении, и знаком B – если используется в обоих направлениях)

☐ Процедура чтения

Спорадическая передача

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R- если используется только в обратном направлении, и знаком B – если используется в обоих направлениях)

☐ 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 типа, 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 и M_PS_NA_1

☐ Двухэлементная информация M_DP_NA_1, M_DP_TA_1 и M_DP_TB_1

☐ Информация о положении отпаек M_ST_NA_1, M_ST_TA_1 и M_ST_TB_1

☐ Строка из 32 битов M_BO_NA_1, M_BO_TA_1 и M_BO_TB_1 (если определено для конкретного проекта)

☐ Измеряемое значение, нормализованное M_ME_NA_1, M_ME_TA_1, M_ME_ND_1 и M_ME_TD_1

☐ Измеряемое значение, масштабированное M_ME_NB_1, M_ME_TB_1 и M_ME_TE_1

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

Опрос станции

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R- если используется только в обратном направлении, и знаком B – если используется в обоих направлениях)

☒ Общий

☐ Группа 1	☐ Группа 8	☐ Группа 15
☐ Группа 2	☐ Группа 9	☐ Группа 16
☐ Группа 3	☐ Группа 10	

- ☐ Группа 4
- ☐ Группа 5
- ☐ Группа 6
- ☐ Группа 7
- ☐ Группа 11
- ☐ Группа 12
- ☐ Группа 13
- ☐ Группа 14

Адреса объектов информации, принадлежащих каждой группе, должны быть показаны в отдельной таблице

Синхронизация времени

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R- если используется только в обратном направлении, и знаком B – если используется в обоих направлениях)

- ☐ Синхронизация времени опционально

Процедура синхронизации времени, определённая ГОСТ Р МЭК 870-5-5, не может быть использована в стандарте ГОСТ Р МЭК 60870-5-104, так как канальный уровень, соответствующий ГОСТ Р МЭК 870-5-2, который обеспечивает точное время посылки команды времени, больше не доступен.

Передача команд

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении и знаком B - если используется в обоих направлениях).

- ☐ Прямая передача команды
- ☐ Прямая передача команды 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 определяется системным параметром на КП)
- ☐ Длинный импульс (длительность определяется системным параметром на КП)
- ☐ Постоянный выход
- ☐ Контроль максимальной задержки (запаздывания) команд телеуправления и команд уставки в направлении управления
- ☐ Максимально допустимая задержка команд телеуправления и команд уставки

Передача интегральных сумм

(Параметр, характерный для станции или объекта; маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении, и знаком B – если используется в обоих направлениях)

- ☐ Режим A: Местная фиксация со спорадической передачей
- ☐ Режим B: Местная фиксация с опросом счётчика
- ☐ Режим C: Фиксация и передача при помощи команд опроса счётчика
- ☐ Режим D: Фиксация командой опроса счётчика фиксированные значения сообщаются спорадически
- ☐ Считывание счётчика
- ☐ Фиксация счётчика без сброса
- ☐ Фиксация счётчика со сбросом
- ☐ Сброс счётчика
- ☐ Общий запрос счетчиков



- ☐ Запрос счетчиков группы 1
- ☐ Запрос счетчиков группы 2
- ☐ Запрос счетчиков группы 3
- ☐ Запрос счетчиков группы 4

Загрузка параметра

(Параметр, характерный для объекта; маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении, и знаком B – если используется в обоих направлениях)

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

Активация параметра

(Параметр, характерный для объекта; маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении, и знаком B – если используется в обоих направлениях)

- ☐ Активация/деактивация циклической или периодической передачи адресованных объектов

Процедура тестирования

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении, и знаком B – если используется в обоих направлениях)

- ☐ Процедура тестирования

Пересылка файлов

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется)

Пересылка файлов в направлении контроля

- ☐ Прозрачный файл
- ☐ Передача данных о нарушениях от аппаратуры защиты
- ☐ Передача последовательности событий
- ☐ Передача последовательности регистрируемых аналоговых величин

Пересылка файлов в направлении управления

- ☐ Прозрачный файл

Фоновое сканирование

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении, и знаком B – если используется в обоих направлениях)

- ☒ Фоновое сканирование

Получение задержки передачи

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении, и знаком B – если используется в обоих направлениях)

■ ~~Получение задержки передачи~~

Определение тайм-аутов

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

Максимальный диапазон значений для всех тайм-аутов равен от 1 до 255 с с точностью до 1 с.

Максимальное число k неподтверждённых APDU формата I и последних подтверждённых APDU (w)

Параметр	Значение по умолчанию	Примечание	Выбранное значение
k	12 APDU	Максимальная разность между переменной состояния передачи и номером последнего подтверждённого APDU	12
w	8 APDU	Последнее подтверждение после приёма w APDU формата I	8

Максимальный диапазон значений k: от 1 до 32767 = (2^{15} -1) APDU с точностью до 1 APDU. Максимальный диапазон значений w: от 1 до 32767 APDU с точностью до 1. (Рекомендация: значение w не должно быть более двух третей значения k).

Номер порта

Параметр	Значение	Примечание
Номер порта	2404	Во всех случаях

Набор документов RFC 2200

☒ Ethernet 802.3

☐ Последовательный интерфейс X.21

☐ Другие выборки из RFC 2200