

ПРИЕМОПЕРЕДАТЧИК ВЫСОКОЧАСТОТНЫХ ЗАЩИТ УНИВЕРСАЛЬНЫЙ
ПВЗУ - Е

Руководство по эксплуатации

УСК.102.000.00 РЭЗ

(редакция 2011 г.)

**Оглавление**

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



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, ГОСТ Р МЭК 870-5-101-2001.

1. Назначение.

1.1. Информация о состоянии.

По запросу ПУ данных класса 2 ПВЗУ-Е передает 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 передает информацию о произошедших событиях приемопередатчика:

- пуски защит
- возникновение неисправности ВЧ канала или аппаратуры
- смене режима работы

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

2. Параметры линии связи.

Аппаратура ПВЗУ-Е, может быть подключена к локальной информационной сети энергообъекта (многоточечная система связи) по линии связи с электрическими параметрами стандарта RS-485.

Скорость обмена данными фиксированная – 9600 бит/с.

Тип бита четности – дополнение до четного.

Подключение линии связи осуществляется через колодку клеммных зажимов X1 на кроссплате КПИ, расположенной с тыльной стороны аппарата. Клеммные зажимы допускают подключение провода сечением от 0.08 до 2.5 мм².

Назначение клемм: X2.1 – RX1, X2.2 – RX2, X2.3 - экран, X2.4 – TX1, X2.5 – TX2.

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

3. Порядок подключения.

Для подключения к многоточечной системе установить перемычки

X2.1(RX1) – X2.4(TX1) и

X2.2(RX2) – X2.5(TX2) на клеммных зажимах КПИ.

Подключить линию связи к клеммным зажимам X2.1 и X2.2 КПИ. Если аппарат является крайним в цепи линии связи, то рекомендуется также подключить согласующий резистор номиналом 120 Ом к клеммным зажимам X2.4 – X2.5 КПИ.



4. Основные правила.

4.1. Уровни связи.

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

Канальный уровень содержит процедуры передачи по каналу, использующие Управляющую Информацию Линейного Протокола (LPC1), что дает возможность передавать данные пользователя канала.

Прикладной уровень содержит функции передачи Блоков Данных Прикладного Уровня (ASDU) между источником и получателем.

4.2. Структура кадра.

Согласно стандарту ГОСТ Р МЭК 870-5-101 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.

4.3. Процедуры передачи.

ГОСТ Р МЭК 870 – 5 – 2

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.

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

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	

4.4. 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 – 870 – 5 – 101 APDU может содержать не более одного ASDU.

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:

а) Профиль «УЭС».

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.

б) 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.

Использование профилей «УЭС» или «Станд.» выбирается при помощи настройки программных уставок. Процедура выбора действующего профиля и других настроек локальной сети описана в [п.8](#).



5.1. Информация о событиях (данные класса 1).

5.1.1. Профиль «УЭС».

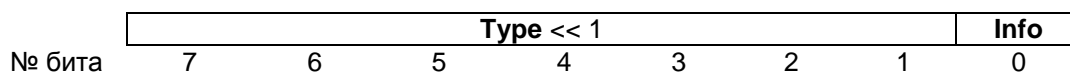
Структура данных класса 1, профиль УЭС, представлена на рис. 5.1.1а.

Описатель события			Время возникновения события				КС	№ бита
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	

Рис. 5.1.1а. 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:

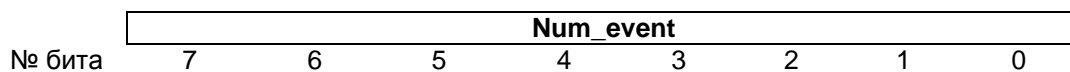


Type – тип события:

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,

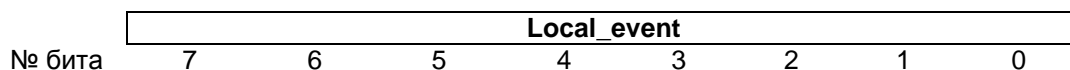
Info – признак действительности бита локализации.

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



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 – 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 будут записывать поверх самых старых.

5.1.2. Профиль «Станд.».

Для передачи информации используются ASDU тип 2 (M_SP_TA_1) «одноэлементная информация с меткой времени».

Состав стандартного профиля приведен в [приложении VI](#).

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

5.2.1. Профиль «УЭС».

Данные класса 2, профиль УЭС, состоят из 4-х элементов информации:

№	Адрес эл-та информации:	Назначение эл-та информации	Тип эл-та информации:
1	05h	Информация о текущем состоянии аппарата (режим работы, рабочее состояние, состояние выходных реле «АВАРИЯ», «ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ», «ВЫВОД ЗАЩИТЫ», «Передача ТК», «Приём ТК»;	04h
2	06h	Измеренные запасы (дБ) принятых ВЧ сигналов от постов № 1,2,3 и уровень шума (дБ)	05h
3	07h	Параметры ВЧ сигнала на выходе передатчика - действующие значения напряжения (В) и тока (А).	02h

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. 5.2.1с. 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. 5.2.1с. 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 приведен в [приложении VI](#).



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 04h) – информация о текущем состоянии (4байта);
- тип2 (код 02h) – информация об измерениях Uвч, Iвч в виде 2-х 16-ти разрядных чисел без знака, читаемых в виде XX.XX В(А);
- тип5 (код 05h) – информация об измеренных запасах и об уровне шума (Дб);

Адресация элементов информации определена выше (см. [п.5.2](#)).

6.2 Профиль «Станд.».

Значения ИДЕНТИФИКАЦИИ ТИПА ASDU находится в диапазоне <1> .. <21> (пункты 7.3.1.2 и 7.3.1.1, стандарт ГОСТ Р МЭК 870-5-101-2001). Структуры ASDU для данных класса 1 и класса 2 приведены в [приложении VII](#) и [приложении VIII](#).

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.».

Значение ИДЕНТИФИКАЦИИ ТИПА ASDU находится в диапазоне <100> ... <106> (пункт 7.3.4.4, стандарт ГОСТ Р МЭК 870-5-101-2001).

Структура ASDU для команды синхронизации часов приведена в [приложении IX](#).



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
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 ... 255

- 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								биты		
	7	6	5	4	3	2	1	0			
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								Объект информации 1		
1	Код номера события										
1	Локализация события										
2	2^7	Миллисекунды					2^0	0..59999 мс Событие № 1			
	2^{15}									2^8	
1	Минуты										
1	Часы										
1	Контр. сумма										
1	Код типа события									Объект информации 2	
1	Код номера события										
1	Локализация события										
2	2^7	Миллисекунды					2^0	0..59999 мс Событие № 2			
	2^{15}								2^8		
1	Минуты										
1	Часы										
1	Контр. сумма										
1	Код типа события								Объект информации N		
1	Код номера события										
1	Локализация события										
2	2^7	Миллисекунды					2^0	0..59999 мс Событие № N			
	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								биты			
	7	6	5	4	3	2	1	0				
1	0	0	0	1	0	1	1	1	Идентификация типа			
1	0	Число элементов информации 1..4						Классификатор переменной структуры			Идентификатор блока данных	
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}								0 .. 59999 мс			
1	-	-	Минуты					0 .. 59 минут			временная отметка ASDU в формате CP56	
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		
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 2^0								0 .. 59999 мс		
1	2^{15} IV - Минуты 2^8								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		

Идентификатор блока данных

Отметка времени
CP56



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			
04h	Зафиксировано предупреждение	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	05h
		00h	ОСТАНОВ	
		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 введена	
	2	Служба РЗ выведена	
	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 "АВАРИЯ"	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.»*

Тип ASDU	Поле структуры ASDU	Значение или формат поля	Количество байт в поле
Тип 2 (M_SP_TA_1) «одноэлементная информация с временной меткой»	Идентификатор типа	2	1
	Число объектов информации	1..19 (SQ=0)	1
	Причина передачи	3 (спорадическая)	1
	Адрес ASDU	Дублирует адрес станции	1 или 2
	Адрес объекта информации	10h - авария (возникновение / снятие) 30h - предупреждение (возникновение / снятие) 50h - защита (введена / выведена) 70h - АПК (вкл / выкл) 90h – Пуск защиты (вкл / выкл)	1, 2 или 3
	Объект информации + описатель качества	0 (OFF) или 1(ON)	1
	Метка времени	миллисекунды (мл. байт) миллисекунды (ст. байт) минуты	3
Тип 1 (M_SP_NA_1) «одноэлементная информация без метки времен»	Идентификатор типа	1	1
	Число объектов информации	1 (SQ=0)	1
	Причина передачи	2 (фоновое сканирование)	1
	Адрес ASDU	Дублирует адрес станции	1 или 2
	Адрес объекта информации	Состояния РЗ: 00h - работа 01h - АПК выкл 02h - авария поста 03h - предупредительная сигнализация поста 04h - проверка канала 05h - пуск защиты 06h - пуск УМ	1, 2 или 3
	Объект информации + описатель качества	0 (OFF) или 1 (ON)	1
Тип 103 (C_CS_NA_1) «команда синхронизации часов»	Идентификатор типа	67h	1
	Число объектов информации	1 (SQ=0)	1
	Причина передачи	6 (активация), 7 (подтверждение активации)	1
	Адрес ASDU	мл. байт=сет. адр., ст. байт=0	1 или 2
	Адрес объекта информации	0	1, 2 или 3
	Метка времени	миллисекунды (мл. байт)	7
		миллисекунды (ст. байт)	
		минуты	
часы			
дни недели, месяца			
месяцы			
годы			



Приложение VII.

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

Длина в байтах	ASDU								биты	
	7	6	5	4	3	2	1	0		
1	0	0	0	0	0	0	1	0	Идентификация типа	Идентификатор блока данных
1	0	Число событий = N							Классификатор переменной структуры	
1	0	0	0	0	0	0	1	1	Причина передачи	
1	0								Адрес причины передачи	
1,2	Дублирует адрес станции								Общий адрес ASDU	
1,2,3	адрес объекта информации								Объект информац ии 1	
1	элемент информации (вкл/выкл)									
2	Миллисекунды							2^0 2^8		
1	Минуты									
1,2,3	адрес объекта информации									Объект информац ии 2
1	элемент информации (вкл/выкл)									
2	Миллисекунды							2^0 2^8		
1	Минуты									
	. . .									
1,2,3	адрес объекта информации								Объект информац ии N	
1	элемент информации (вкл/выкл)									
2	Миллисекунды							2^0 2^8		
1	Минуты									

	2	идентификатор типа
	число объектов (SQ=0)	классификатор переменной структуры
	3 (спорадическая)	причина передачи
	1 или 2 байта	адрес ASDU

1	1, 2 или 3 байта	адрес объекта информации
	0 (OFF) или 1(ON)	
	миллисекунды (мл. байт)	CP24Время2a
	Минуты	

· · ·
· · ·
· · ·

30	1, 2 или 3 байта	адрес объекта информации
	0 (OFF) или 1(ON)	
	миллисекунды (мл. байт)	CP24Время2a
	Минуты	



Приложение VIII.

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

Длина в байтах	ASDU								БИТЫ	Идентификатор блока данных
	7	6	5	4	3	2	1	0		
1	0	0	0	0	0	0	0	1	Идентификация типа	Идентификатор блока данных
1	0	Число событий = N							Классификатор переменной структуры	
1	0	0	0	0	0	0	1	0	Причина передачи	
1	0								Адрес причины передачи	
1, 2	Дублирует адрес станции								Общий адрес ASDU	
1, 2, 3	адрес объекта информации								Объект информации 1	
1	элемент информации (вкл/выкл)									
1, 2, 3	адрес объекта информации								Объект информации 2	
1	элемент информации (вкл/выкл)									
	
1, 2, 3	адрес объекта информации								Объект информации N	
1	элемент информации (вкл/выкл)									

	1	идентификатор типа
	число объектов (SQ=0)	классификатор переменной структуры
	2 (фоновое сканирование)	причина передачи
	1 или 2 байта	адрес ASDU
1	1, 2 или 3 байта	адрес объекта информации
	0 (OFF) или 1(ON)	элемент информации
.	.	.
.	.	.
.	.	.
30	1, 2 или 3 байта	адрес объекта информации
	0 (OFF) или 1(ON)	элемент информации



Приложение IX.

Структура ASDU синхронизации времени, **профиль «Станд.»**.

Длина в байтах	ASDU								биты			
	7	6	5	4	3	2	1	0				
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	0	0	0	0	0	0	0	0	Адрес причины передачи			
2	Дублирует адрес станции								Общий адрес ASDU			
1	0	0	0	0	0	0	0	0	Адрес объекта информации	Отметка времени CP56		
2	2 ⁷ Миллисекунды				2 ⁰				0 .. 59999 мс			
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				

103(67h)	идентификатор типа
1 (SQ=0)	классификатор переменной структуры
в направлении КП – 6 (активация) в направлении ПУ – 7 (подтверждение активации)	причина передачи
1 или 2 байта	адрес ASDU
0 (1, 2 или 3 байта)	адрес объекта информации
миллисекунды (мл. байт)	CP56Время2a
миллисекунды (ст. байт)	
минуты	
часы	
дни недели, месяца	
месяцы	
годы	

В ответ на эту команду отправляется ответ – 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.