УТВЕРЖДЕН
ТЛАС.411152.002 Д1-ЛУ

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Счетчики-измерители показателей качества электрической энергии многофункциональные серии «BINOM3»

ПРОТОКОЛЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

ТЛАС.411152.002 Д1

Листов 139

Ред.5.6

2020

Литера А

В данном документе представлено описание форматов кадров, представления и масштабирования значений параметров, заводской конфигурации, а также протоколов совместимости и информации, содержащейся в базе данных счетчиков-измерителей показателей качества электрической энергии многофункциональных серии «BINOM3» ТЛАС.411152.002, в т.ч. счетчиков электронных «BINOM334i» ТЛАС.411152.005 (далее по тексту - счетчик или BINOM3).

Характер изложения данного документа предполагает, что персонал, осуществляющий эксплуатацию, знаком с Руководством по эксплуатации на счетчики – измерители показателей качества электрической энергии многофункциональные серии «BINOM3» ТЛАС.411152.002 РЭ и счетчики электронные «BINOM334i» ТЛАС.411152.005 РЭ.

Содержание

1 ПРОТОКОЛ СОВМЕСТИМОСТИ ТЕЛЕМЕХАНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 6
1.1 Устройство (системный параметр) 6
1.2 Конфигурация сети (параметр сети) 6
1.3 Физический уровень (параметры сети) 6
1.4 Канальный уровень (параметры сети) 7
1.5 Прикладной уровень 8
2 ПРОТОКОЛ СОВМЕСТИМОСТИ ТЕЛЕМЕХАНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004 15
2.1 Устройство (системный параметр) 15
2.2 Конфигурация сети (параметр сети) 16
2.3 Физический уровень (параметры сети) 16
2.4 Канальный уровень 16
2.5 Прикладной уровень 16
2.6 Основные прикладные функции 21
3 ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ УЧЕТА ЭНЕРГИИ В ПРОТОКОЛАХ МЭК 60870-5-101-2006 И МЭК 60870-5-104-2004 25
3.1 Форматы пользовательских данных входных кадров 26
3.2 Форматы пользовательских данных выходных кадров 28
3.3 Форматы параметров учета энергии 31
3.4 Формат метки времени 31
4 ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ ЖУРНАЛОВ СОБЫТИЙ В ПРОТОКОЛАХ МЭК 60870-5-101-2006 И МЭК 60870-5-104-2004 34
4.1 Форматы пользовательских данных входных кадров 35
4.2 Форматы пользовательских данных выходных кадров 35
4.3 Формат записи в журнале 36
4.4 Коды событий и формат параметров событий 36
4.5 Формат времени в журнале событий 38
5 ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ УЧЕТА ЭНЕРГИИ В ПРОТОКОЛЕ HTTP 40
5.1. Запрос суточного графика нагрузки 40
5.2. Запрос одной точки графика нагрузки 41
5.3. Запросы архивов энергии 42
5.4 Запрос значений максимальных нагрузок 45
5.5 Запрос суточного профиля нагрузки в двоичном формате 46
6 ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ ЖУРНАЛОВ СОБЫТИЙ В ПРОТОКОЛЕ HTTP 48
6.1 Форматы GET-запросов. 48
6.2 Формат ответного XML-файла. 49

7 СИНХРОНИЗАЦИЯ СЧЕТЧИКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИМПУЛЬСНОГО ВХОДА 52
8 ПЕРЕДАЧА РЕЗУЛЬТАТОВ СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА И АРХИВА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В ПРОТОКОЛАХ МЭК 60870-5-101-2006 И МЭК 60870-5-104-2004 53
8.1. Статический отчет по результатам анализа показателя качества 53
8.2. Параметры провала/перенапряжения/прерывания 54
8.3. Статистические параметры провалов/перенапряжений/прерываний напряжения 54
8.4. Передача данных архива результатов статистического анализа ПКЭ 54
8.5 Передача данных архива ПКЭ 56
9 ПАРАМЕТРЫ, ИЗМЕРЯЕМЫЕ СЧЕТЧИКОМ И ХРАНЯЩИЕСЯ В БАЗЕ ДАННЫХ СЧЕТЧИКА 58
9.1 Текущие параметры присоединения 58
9.2 Параметры учета электроэнергии 59
9.3 Гармонические составляющие 63
9.4 Показатели качества электроэнергии 64
9.5 Провалы, перенапряжения, прерывания напряжения 65
9.6 Флаги состояния сети 66
9.7 Параметры графиков нагрузки 67
9.8 Доза фликера 68
9.9 Статистические отчеты 68
10 ПАРАМЕТРЫ, ПЕРЕДАВАЕМЫЕ СЧЕТЧИКОМ В ПРОТОКОЛАХ МЭК 60870-5-101-2006 И МЭК 60870-5-104-2004. ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА 71
10.1 Текущие параметры присоединения 72
10.2 Показатели качества электроэнергии 73
10.3 Энергия 74
10.4 Параметры несимметрии 77
10.5 Параметры основной частоты 78
10.6 Гармонические составляющие 78
10.7 Случайные события 81
10.8 Статистические отчеты 82
10.9 Телесигнализация 84
10.10 Служебные параметры 85
10.11 Архив усредненных значений ПКЭ 85
11 ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ В ПРОТОКОЛЕ MODBUS 87
11.1 Передача значений из базы данных 87
11.2 Передача архивных данных 92
11.3 Телеуправление 106
11.4 Передача конфигурационных параметров 106
11.5 Запись и чтение времени 107
11.6 Коды ошибок 108

12 ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ В ПРОТОКОЛЕ СЧЕТЧИКОВ СЭТ-4ТМ 109
13 ОПИСАНИЕ ПРОТОКОЛА SNMP 112
14 ПЕРЕДАЧА ФАЙЛОВ ОСЦИЛЛОГРАММ В ПРОТОКОЛАХ МЭК 60870-5-101-2006 И МЭК 60870-5-104-2004 113
15 ОРГАНИЗАЦИЯ СЕТИ TCP/IP КОМПЛЕКСА ТМ3com – BINOM3 117
15.1 Маршрутизация 117
15.2 Рабочий пример маршрутизации 119
16 ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ В ПРОТОКОЛЕ СПОДЭС 124
16.1 Канальный уровень 124
16.2 Информационная модель счетчика 125
16.3 Список COSEM-объектов 129
Лист регистрации изменений 139

1 ПРОТОКОЛ СОВМЕСТИМОСТИ ТЕЛЕМЕХАНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006

Настоящее приложение представляет набор параметров и переменных, из которых может быть выбран поднабор для реализации конкретной системы. Значения некоторых параметров, таких как число байтов, в ОБЩЕМ АДРЕСЕ ASDU, представляет собой взаимоисключающие альтернативы. Это означает, что только одно значение выбранных параметров допускается для каждой системы. Другие параметры, такие как перечисленный ниже набор различной информации о процессе в направлении управления и контроля, позволяют определить набор или поднаборы, подходящие для данного использования.

Настоящий перечень обобщает параметры описанных классов ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006, чтобы помочь сделать правильный выбор для отдельных применений. Если система составлена из устройств, изготовленных разными производителями, то необходимо, чтобы все партнеры согласовали выбранные параметры.

Выбранные параметры должны отмечаться следующими знаками:

- – функция или ASDU не используется;

X – функция или ASDU используется в направлении передачи, принятом в стандарте;

R – функция или ASDU используется в обратном направлении;

B – функция или ASDU используется в стандартном и обратном направлениях;

• – выбирается пользователем при параметризации.

Примечание - кроме того, полная спецификация системы может потребовать осуществления индивидуального выбора некоторых параметров для некоторых частей системы, таких как индивидуальный выбор коэффициента масштабирования для индивидуально адресуемых значений измеряемых величин.

1.1 Устройство (системный параметр)

Определяется одним знаком «X».

Статус комплекса.

1. Контролирующая станция (master)	-
2. Контролируемая станция (slave)	X

Адреса счетчика – от 1 до 254 (определяется пользователем).

1.2 Конфигурация сети (параметр сети)

1. Точка-точка	X
2. Радиальная точка-точка	X
3. Многоточечная магистральная	X
4. Многоточечная радиальная	X

1.3 Физический уровень (параметры сети)

Знаком «X» определяется скорость обмена в канале связи.

Интерфейсы RS-232 и/или RS-485.

Выделенный четырехпроводной канал тональной частоты с внешним модемом.

1.3.1 Скорости передачи (направление контроля). Определяется пользователем из отмеченных возможностей.

Несимметричные цепи обмена. Интерфейс V.24/V.28. Стандарт			Несимметричные цепи обмена. Интерфейс V.24/V.28. Рекомендуется при скорости > 1200 бит/с			Симметричные цепи обмена. Интерфейс X.24/X.27	
100 бит/с	-		2400 бит/с	X•		2400 бит/с	-
200 бит/с	-		4800 бит/с	X•		4800 бит/с	-
300 бит/с	X•		9600 бит/с	X•		9600 бит/с	-
600 бит/с	X•		19200 бит/с	X•		19200 бит/с	-
1200 бит/с	X•		38400 бит/с	X•		38400 бит/с	-
			64000 бит/с	X•		56000 бит/с	-
			460800 бит/с	X•		64000 бит/с	-

1.3.2 Скорости передачи (направление управления).

Определяется пользователем из отмеченных возможностей.

Несимметричные цепи обмена. Интерфейс V.24/V.28. Стандарт			Несимметричные цепи обмена. Интерфейс V.24/V.28. Рекомендуется при скорости > 1200 бит/с			Симметричные цепи обмена. Интерфейс X.24/X.27	
100 бит/с	-		2400 бит/с	-		2400 бит/с	-
200 бит/с	-		4800 бит/с	-		4800 бит/с	-
300 бит/с	-		9600 бит/с	-		9600 бит/с	-
600 бит/с	-		19200 бит/с	-		19200 бит/с	-
1200 бит/с	-		38400 бит/с	-		38400 бит/с	-
			64000 бит/с	-		56000 бит/с	-
			460800 бит/с	-		64000 бит/с	-

1.4 Канальный уровень (параметры сети)

Формат кадра FT1.2.

1.4.1 Процедуры передачи и адрес канального уровня.

Процедуры передачи	
Симметричная передача	-
Несимметричная (Небалансная передача) (для топологии «точка-точка»)	X

Адресное поле канального уровня (A – адрес в передаваемом кадре)	
Отсутствует (только симметричная передача)	-
1 байт	X
2 байта	-

Структурированный	-
Неструктурированный	X

1.4.2 Максимальная длина кадра **L** в байтах может быть 255. В канале связи передается **L** + 6 служебных байт.

Максимальная длина кадра	Количество байт.
L	253•

1.5 Прикладной уровень

1.5.1. Режим передачи многобайтных чисел для данных прикладного уровня – младший байт передается первым (режим 1 по подразделу 4.10 ГОСТ Р МЭК 870-5-4-96).

1.5.2 Параметры системы.

Общий адрес ASDU (параметр, характерный для системы)	
Один байт	X•
Два байта	X•
Адрес объекта информации (параметр, характерный для системы)	
Один байт	X•
Два байта	X•
Три байта	X•
Структурированный	-
Неструктурированный	X
Причины передачи (параметр, характерный для системы)	
Один байт	X•
Два байта (с адресом источника)	X•

Адрес объекта информации (Два байта)	
Адрес первого ТС	-
Адрес первого ТИ	-
Адрес первого ТУ	•

1.5.3 Выбор стандартных ASDU.

1.5.3.1 Информация о процессе в направлении контролирующей станции - ПУ или ЦППС - (*параметр, характерный для станции*). Отмечается знаками **X, R, B.**

Тип блока данных	Мнемоника ASDU	Режим использования блока	Примечание
<1>:= Однобитная информация в байте (ТС)	M_SP_NA_1	X•	SQ=0
<2>:= Однобитная информация в байте (ТС) с меткой времени (3 байта)	M_SP_TA_1	X•	
<3>:= Двухэлементная информация	M_DP_NA_1	X•	
<4>:= Двухэлементная информация с меткой времени	M_DP_TA_1	X•	

<5>:= Информация о положении отпаек трансформатора	M_ST_NA_1	-	
<6>:= Информация о положении отпаек трансформатора с меткой времени (3 байта)	M_ST_TA_1	-	
<7>:= Строка из 32 бит (4 байта ТС)	M_BO_NA_1	-	
<8>:= Строка из 32 бит (4 байта ТС) с меткой времени (3 байта)	M_BO_TA_1	-	
<9>:= Значение измеряемой величины, нормализованное значение (2 байта)	M_ME_NA_1	-	
<10>:= Значение измеряемой величины, нормализованное значение (2 байта) с меткой времени (3 байта)	M_ME_TA_1	-	
<11>:= Значение измеряемой величины, масштабированное значение (2 байта)	M_ME_ND_1	X•	SQ=0
<12>:= Значение измеряемой величины, масштабированное значение (2 байта) с меткой времени (3 байта)	M_ME_TB_1	X•	
<13>:= Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой (4 байта)	M_ME_NC_1	X•	SQ=0
<14>:= Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой (4 байта) с меткой времени (3 байта)	M_ME_TC_1	X•	
<15>:= Показания счетчиков в двоичном коде (интегральные суммы)	M_IT_NA_1	X•	
<16>:= Показания счетчиков в двоичном коде (интегральные суммы) с меткой времени (3 байта)	M_IT_TA_1	X•	
<17>:= Работа устройств релейной защиты с меткой времени (3 байта)	M_EP_TA_1	-	

<18>:= Информация о срабатывании устройств релейной защиты по разным фазам с меткой времени (3 байта)	M_EP_TB_1	-	
<19>:= Информация о срабатывании выходных цепей релейной защиты по разным фазам с меткой времени (3 байта)	M_EP_TC_1	-	
<20>:= Упакованная информация о состоянии 16 дискретных объектов с индивидуальным указанием изменения состояния	M_PS_NA_1	-	
<21>:= Значение измеряемой величины, нормализованное значение (2 байта) без описателя качества	M_ME_ND_1	-	
<30>:= Однобитная информация в байте (ТС) с меткой времени (7 байт)	M_SP_TB_1	X•	
<32>:= Информация о положении отпаек трансформатора с меткой времени (7 байт)	M_ST_TB_1	-	
<33>:= Строка из 32 бит (4 байта ТС) с меткой времени (7 байт)	M_BO_TB_1	-	
<34>:= Значение измеряемой величины, нормализованное значение (2 байта) с меткой времени (7 байт)	M_ME_TD_1	-	

<35>:= Значение измеряемой величины, масштабированное значение (2 байта) с меткой времени (7 байт)	M_ME_TE_1	X•	
<36>:= Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой (4 байта) с меткой времени (7 байт)	M_ME_TF_1	X•	
<37>:= Показания счетчиков в двоичном коде (интегральные суммы) с временной меткой (7 байт).	M_IT_TB_1	X•	
<38>:= Работа устройств релейной защиты с меткой времени (7 байт)	M_EP_TD_1	-	
<39>:= Информация о срабатывании устройств релейной защиты по разным фазам с меткой времени (7 байт)	M_EP_TE_1	-	
<40>:= Информация о срабатывании выходных цепей релейной защиты по разным фазам с меткой времени (7 байт)	M_EP_TF_1	-	

1.5.3.2 Команды управления в направлении контролируемой станции (*параметры, характерные для станции).*

Тип блока данных	Мнемоника ASDU	Режим исполь-зования блока	Приме-чание
<45>:= Команда телеуправления (однопозиционная)	C_SC_NA_1	X	
<46>:= Команда телеуправления (двухпозиционная)	C_DC_NA_1	X	
<47>:= Команда пошагового регулирования	C_RC_NA_1	-	
<48>:= Команда уставки, нормализованное значение 2 байта	C_SE_NA_1	-	
<49>:= Команда уставки, масштабированное значение 2 байта	C_SE_NB_1	-	
<50>:= Команда уставки, короткий формат с плавающей запятой 4 байта	C_SE_NC_1	-	

1.5.3.3 Системная информация в направлении контролирующей станции

Тип блока данных	Мнемоника ASDU	Режим использования блока	Приме-чание
<70>:= Окончание инициализации КП	M_EI_NA_1	-	

1.5.3.4 Системная информация в направлении контролируемой станции (*параметр, характерный для станции)*.

Тип блока данных	Мнемоника ASDU	Режим использования блока	Примечание
<100>:= Команда опроса	C_IC_NA_1	X	
<101>:= Команда опроса счетчиков	C_CI_NA_1	-	
<102>:= Команда чтения	C_RD_NA_1	X	
<103>:= Команда синхронизации часов	C_CS_NA_1	X	
<104>:= Тестовая команда	C_TS_NB_1	-	
<105>:= Команда установки процесса в исходное состояние	C_RP_NC_1	-	
<106>:= Команда определения запаздывания	C_CD_NA_1	-	

1.5.3.5 Параметры в направлении контролируемой станции (*параметры, характерные для станции).*

Тип блока данных	Мнемоника ASDU	Режим использования блока	Примечание
<110>:= Параметр измеряемой величины, нормализованное значение	P_ME_NA_1	-	
<111>:= Параметр измеряемой величины, масштабированное значение	P_ME_NB_1	X	
<112>:= Параметр измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой	P_ME_NC_1	-	
<113>:= Активация параметра	P_AC_NA_1	-	

1.5.3.6 Пересылка файлов.

Тип блока данных	Мнемоника ASDU	Режим использования блока	Примечание
<120>:= Файл готов	F_FR_NA_1	X	
<121>:= Секция готова	F_SR_NA_1	X	
<122>:= Вызов директории, выбор файла, вызов файла, вызов секции	F_SC_NA_1	X	
<123>:= Последняя секция, последний сегмент	F_LS_NA_1	X	
<124>:=Подтверждение приема файла, подтверждение приема секции	F_AF_NA_1	X	
<125>:= Сегмент	F_SG_NA_1	X	
<126>:= Директория	F_DR_TA_1	X	

1.5.3.7 Новые типы блоков данных.

Тип блока данных	Мнемоника ASDU	Режим использования блока	Примечание
<136>:= 8-битная информация с меткой времени	M_BO_TC_1	-	SQ=1

<137>:= Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой (4 байта) без описателя качества	M_ME_ND_1	-	SQ=0, 1
<138>:= Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой (4 байта) с общей меткой времени (7 байт)	M_ME_TG_1	-	SQ=1
<139>:= Значение измеряемой величины, нормализованное значение (1 байт) без описателя качества	M_ME_NE_1	-	SQ= 0, 1
<140>:= Специальный блок – данные учета энергии (АСКУЭ), данные архива результатов статистического анализа показателей качества электроэнергии		B	
<141>:= Специальный блок – данные журнала событий		B	
<142>:= Специальный блок для передачи трафика PPP, TCP/IP		B	
<143>:= Специальный блок для запроса имени файла		X	
<144>:= Специальный блок для передачи имени файла		X	
<145>:= Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой (масштабированная величина – 4 байта) с описателем качества и общей меткой времени (7 байт)	M_ME_TI_1	-	
<146>:= Специальный блок - команда синхро-низации часов		B	
<147>:= Специальный блок – передача текущих результатов статистического анализа показателей качества электроэнергии (за последний завершенный интервал анализа)		B	

1.5.4 Основные прикладные функции

Тип блока данных	Небалансный режим
Удаленная инициализация КП	X
Циклическая передача данных	X
Процедура чтения (запроса) данных	X
Спорадическая передача при изменении данных	X
Передача одного бита ТС в байте	X
Передача двух бит ТС в байте	X
Пошаговое управление положением отпаек трансформаторов	-

Тип блока данных	Небалансный режим
Строка 32 бита	-
Измеряемая величина, нормализованное значение	-
Измеряемая величина, масштабированное значение	X

Тип блока данных	Небалансный режим
Измеряемая величина, короткий формат с плавающей запятой значение	X
Общий опрос (параметр, характерный для системы или станции)	X
Запрос группы 1	X
Запрос группы 2	X
Запрос группы 3	X
Запрос группы 4	X
Запрос группы 5	X
Запрос группы 6	X
Запрос группы 7	X
Запрос группы 8	X
Запрос группы 9	X
Запрос группы 10	X
Запрос группы 11	X
Запрос группы 12	X
Запрос группы 13	X
Запрос группы 14	X
Запрос группы 15	X
Запрос группы 16	X

Синхронизация	
Синхронизация часов	X

Передача команды (параметр, характерный для объекта)	
Непосредственная передача команды телеуправления (выполняемая сразу)	-
Непосредственная (выполняемая сразу) команда уставки	-
Команда телеуправления с выбором и исполнением (выполняется в два этапа)	X
Команда уставки с выбором и исполнением (выполняется в два этапа)	-
Короткий импульс (длительность импульса определяется параметрами на КП)	-
Длинный импульс (длительность импульса определяется параметрами на КП)	-
Постоянный выход	-

Передача интегральных сумм	
Режим A: местное управление запоминанием показаний счетчика (со сбросом/ без сброса), спорадическая передача	X
Режим B: местное управление запоминанием показаний счетчика (со сбросом/ без сброса), передача по общей команде опроса или опроса по группам	-
Режим C: периодическое управление запоминанием показаний счетчика (со сбросом/ без сброса) по команде опроса и передача по общей команде опроса или опроса группы	-

Режим D: управление запоминанием показаний счетчика (со сбросом/без сброса), спорадическая передача	-
Запрос (чтение) показаний счетчика	
Запоминание показаний счетчика без сброса	-
Запоминание показаний счетчика со сбросом	-
Счетчик устанавливается в исходное состояние (сброс счетчика)	-
Общий запрос счетчиков	-
Запрос счетчиков группы 1	-
Запрос счетчиков группы 2	-
Запрос счетчиков группы 3	-
Запрос счетчиков группы 4	-
Тестовая процедура	-
Определение величины задержки передачи	-
Фоновое сканирование (Background scan)	-

Загрузка параметров	Небалансный режим
Пороговое значение величины (апертура)	-
Коэффициент сглаживания	-
Нижний предел значения измеряемой величины	-
Верхний предел значения измеряемой величины	-
Активация/деактивация циклической или периодической передачи адресованных объектов	-
Пересылка файлов в направлении контролирующей станции:	Небалансный режим
Пересылка файла	X
Передача данных о работе релейной защиты	-
Передача данных о последовательности событий	-
Передача архивных данных аналоговых величин	-
Передача файлов в направлении контролируемой станции:	
Передача файла	-

2 ПРОТОКОЛ СОВМЕСТИМОСТИ ТЕЛЕМЕХАНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004

Настоящее приложение представляет набор параметров и переменных, из которых может быть выбран поднабор для реализации конкретной системы телемеханики. Значения некоторых параметров, таких как выбор «структурированных» или «неструктурированных» полей АДРЕСОВ ОБЪЕКТОВ ИНФОРМАЦИИ ASDU, представляет собой взаимоисключающие альтернативы. Это означает, что только одно значение выбранных параметров допускается для каждой системы. Другие параметры, такие как перечисленные ниже в виде набора различной информации о процессе в направлении управления и контроля, позволяют определить полный набор или поднаборы, подходящие для данного использования. Настоящий перечень обобщает параметры описанных классов ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006, 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 определен в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 и расширен параметрами, используемыми в ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004.

Выбранные параметры должны **отмечаться** следующими знаками:

- – функция или ASDU не используется;

X – функция или ASDU используется в направлении передачи, принятом в стандарте;

R – функция или ASDU используется в обратном направлении;

B – функция или ASDU используется в стандартном и обратном направлениях;

• – выбирается пользователем при параметризации.

Черный прямоугольник указывает на то, что опция не может быть выбрана в настоящем стандарте.

Примечание - кроме того, полная спецификация системы может потребовать осуществления индивидуального выбора некоторых параметров для некоторых частей системы, таких как индивидуальный выбор коэффициента масштабирования для индивидуально адресуемых значений измеряемых величин.

2.1 Устройство (системный параметр)

Определяется одним знаком «X».

Статус комплекса.

1. Контролирующая станция (master)	
2. Контролируемая станция (slave)	X

2.2 Конфигурация сети (параметр сети)

1. Точка-точка (выделенный канал ПУ – КП)	
2. Многократная точка-точка (ЦППС и независимые каналы к каждому КП)	
3. Многоточечная магистральная (один общий канал ПУ со всеми КП, разделяемый во времени)	
4. Многоточечная звезда (то же)	

Ни одна из опций этого раздела не может быть выбрана в стандарте ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004.

2.3 Физический уровень (параметры сети)

Скорости передачи (направление управления).

Скорости передачи (направление контроля).

Ни одна из опций этого раздела не может быть выбрана в стандарте ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004.

2.4 Канальный уровень

Длина кадра (длина APDU) не более 253 байт.

Другие опции этого раздела не могут быть выбраны в стандарте ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004.

2.5 Прикладной уровень

2.5.1 Режим передачи многобайтных чисел.

Режим передачи многобайтных чисел для данных прикладного уровня – младший байт передается первым (режим 1 по подразделу 4.10 ГОСТ Р МЭК 870-5-4-96).

2.5.2 Параметры системы.

Общий адрес ASDU (параметр, характерный для системы)	
Один байт	
Два байта	X

Адрес объекта информации (параметр, характерный для системы)	
Один байт	
Два байта	
Три байта	X
Структурированный	-
Неструктурированный	X

Причины передачи (параметр, характерный для системы)	
Один байт	■
Два байта (адрес источника не используется)	X

Адрес объекта информации (три байта)	
Адрес первого ТС	-
Адрес первого ТИ	-
Адрес первого ТИИ	-
Адрес первого ТУ	•

Максимальная длина APDU для системы 250 байт.

2.5.3 Выбор стандартных ASDU.

2.5.3.1 Информация о процессе в направлении контролирующей станции - ПУ или ЦППС - (*параметр, характерный для станции*). Отмечается знаками **X, R, B.**

Тип блока данных	Мнемоника ASDU	Режим использования блока	Примечание
<1> := Однобитная информация в байте (ТС)	M_SP_NA_1	X•	SQ=0
<2>:= Однобитная информация в байте (ТС) с меткой времени (3 байта)	M_SP_TA_1	■	
<3>:= Двухэлементная информация	M_DP_NA_1	X•	
<4>:= Двухэлементная информация с меткой времени (4 байта)	M_DP_TA_1	■	
<5>:= Информация о положении отпаек трансформатора	M_ST_NA_1	-	
<6>:= Многопозиционная дискретная информация с описателем качества и меткой времени 3 байта (информация о положении отпаек Трансформатора).	M_ST_TA_1	■	
<7>:= Строка из 32 бит (4 байта ТС)	M_BO_NA_1	-	
<8>:= Строка из 32 бит (4 байта ТС) с меткой времени (3 байта)	M_BO_TA_1	■	
<9>:= Значение измеряемой величины, нормализованное значение (2 байта)	M_ME_NA_1	-	
<10>:= Значение измеряемой величины, нормализованное значение (2 байта) с меткой времени (3 байта)	M_ME_TA_1	---	
<11>:= Значение измеряемой величины, масштабированное значение (2 байта)	M_ME_ND_1	X•	SQ=0
<12>:= Значение измеряемой величины, масштабированное значение (2 байта) с меткой времени (3 байта)	M_ME_TB_1	---	

Тип блока данных	Мнемоника ASDU	Режим использования блока	Примечание
<13>:= Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой (4 байта)	M_ME_NC_1	-	
<14>:= Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой (4 байта) с меткой времени (3 байта)	M_ME_TC_1	[redacted]	
<15>:= Показания счетчиков в двоичном коде (интегральные суммы)	M_IT_NA_1	X•	
<16>:= Показания счетчиков в двоичном коде (интегральные суммы) с меткой времени (3 байта)	M_IT_TA_1	[redacted]	
<17>:= Работа устройств релейной защиты с меткой времени (3 байта)	M_EP_TA_1	[redacted]	
<18>:= Информация о срабатывании устройств релейной защиты по разным фазам с меткой времени (3 байта)	M_EP_TB_1	[redacted]	
<19>:= Информация о срабатывании выходных цепей релейной защиты по разным фазам с меткой времени (3 байта)	M_EP_TC_1	[redacted]	
<20>:= Упакованная информация о состоянии 16 дискретных объектов с индивидуальным указанием изменения состояния	M_PS_NA_1	-	
<21>:= Значение измеряемой величины, нормализованное значение (2 байта) без описателя качества	M_ME_ND_1	-	
<30>:= Однобитная информация в байте (ТС) с меткой времени (7 байт)	M_SP_TB_1	X•	
<31>:= Двухэлементная информация с меткой времени (7 байт)	M_DP_TB_1	X•	
<32>:= Многопозиционная дискретная информация с описателем качества и меткой времени 7 байт (информация о положении отпаек Трансформатора).	M_ST_TB_1	-	
<33>:= Строка из 32 бит (4 байта ТС) с меткой времени (7 байт)	M_BO_TB_1	-	
<34>:= Значение измеряемой величины, нормализованное значение (2 байта) с меткой времени (7 байт)	M_ME_TD_1	-	
<35>:= Значение измеряемой величины, масштабированное значение (2 байта) с меткой времени (7 байт)	M_ME_TE_1	X•	
<36>:= Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой (4 байта) с меткой времени (7 байт)	M_ME_TF_1	X•	
<37>:= Показания счетчиков в двоичном коде (интегральные суммы) с временной меткой (7 байт).	M_IT_TB_1	X•	
<38>:= Работа устройств релейной защиты с меткой времени (7 байт)	M_EP_TD_1	-	

<39>:= Информация о срабатывании устройств релейной защиты по разным фазам с меткой времени (7 байт)	M_EP_TE_1	-	
<40>:= Информация о срабатывании выходных цепей релейной защиты по разным фазам с меткой времени (7 байт)	M_EP_TF_1	-	

2.5.3.2 Команды управления в направлении контролируемой станции (КП) (*параметры, характерные для станции).*

Тип блока данных	Мнемоника ASDU	Режим использования блока	Примечание
<45>:= Команда телеуправления (однопозиционная)	C_SC_NA_1	X	
<46>:= Команда телеуправления (двухпозиционная)	C_SC_NA_1	X	
<47>:= Команда пошагового регулирования.	C_RC_NA_1	-	
<48>:= Команда уставки, нормализованное значение 2 байта	C_SE_NA_1	-	
<49>:= Команда уставки, масштабированное значение 2 байта	C_SE_NB_1	-	
<50>:= Команда уставки, короткий формат с плавающей запятой 4 байта	C_SE_NC_1	-	

2.5.3.3 Системная информация в направлении контролирующей станции.

Тип блока данных	Мнемоника ASDU	Режим использования блока	Примечание
<70>:= Окончание инициализации КП	M_EI_NA_1	-	

2.5.3.4 Системная информация в направлении контролируемой станции (*параметр, характерный для станции).*

Тип блока данных	Мнемоника ASDU	Режим использования блока	Примечание
<100>:= Команда опроса	C_IC_NA_1	X	
<101>:= Команда опроса счетчиков	C_CI_NA_1	-	
<102>:= Команда чтения	C_RD_NA_1	-	
<103>:= Команда синхронизации часов	C_CS_NA_1	X	
<104>:= Тестовая команда	C_TS_NB_1	[redacted]	
<105>:= Команда установки процесса в исходное состояние	C_RP_NC_1	-	
<106>:= Команда определения запаздывания	C_CD_NA_1	-	

2.5.3.5 Параметры в направлении контролируемой станции (*параметры, характерные для станции).*

Тип блока данных	Мнемоника ASDU	Режим использо-вания блока	Приме-чание
<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	-	

2.5.3.6 Пересылка файлов.

Тип блока данных	Мнемоника ASDU	Режим использо-вания блока	Приме-чание
<120>:= Файл готов	F_FR_NA_1	X	
<121>:= Секция готова	F_SR_NA_1	X	
<122>:= Вызов директории, выбор файла, вызов файла, вызов секции	F_SC_NA_1	X	
<123>:= Последняя секция, последний сегмент	F_LS_NA_1	X	
<124>:= Подтверждение приема файла, подтверждение приема секции	F_AF_NA_1	X	
<125>:= Сегмент	F_SG_NA_1	X	
<126>:= Директория	F_DR_TA_1	X	

2.5.3.7 Новые типы блоков данных.

Тип блока данных	Мнемоника ASDU	Режим исполь-зования блока	Приме-чание
<136>:= 8-битная информация с меткой времени	M_BO_TC_1	-	SQ=1
<137>:= Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой (4 байта) без описателя качества	M_ME_ND_1	-	SQ=0, 1
<138>:= Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой (4 байта) с общей меткой времени (7 байт)	M_ME_TG_1	-	SQ=1
<139>:= Значение измеряемой величины, нормализованное значение (1 байт) без описателя качества	M_ME_NE_1	-	SQ= 0, 1
<140>:= Специальный блок – данные учета энергии (АСКУЭ), данные архива результатов статистического анализа показателей качества электроэнергии		B	

<141>:= Специальный блок – данные журнала событий		B	
<142>:= Специальный блок для передачи трафика PPP, TCP/IP		B	SQ=1
<143>:= Специальный блок для запроса имени файла		X	
<144>:= Специальный блок для передачи имени файла		X	
<145>:= Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой (масштабированная величина – 4 байта) с описателем качества и общей меткой времени (7 байт)	M_ME_TI_1	-	SQ= 1
<146>:= Специальный блок - команда синхро-низации часов		B	
<147>:= Специальный блок – передача текущих результатов статистического анализа показателей качества электроэнергии (за последний завершенный интервал анализа)		B	

2.6 Основные прикладные функции

Тип блока данных	Небалансный режим
Удаленная инициализация КП	-
Циклическая передача данных	X
Процедура чтения (запроса) данных	X
Спорадическая передача при изменении данных	X
Передача одного бита ТС в байте	X
Передача двух бит ТС в байте	X
Пошаговое управление положением отпаек трансформаторов	-
Строка 32 бита	-
Измеряемая величина, нормализованное значение	-
Измеряемая величина, масштабированное значение	X
Измеряемая величина, короткий формат с плавающей запятой значение	X
Общий опрос (параметр, характерный для системы или станции)	X

Тип блока данных	Небалансный режим
Запрос группы 1	X
Запрос группы 2	X
Запрос группы 3	X
Запрос группы 4	X
Запрос группы 5	X
Запрос группы 6	X

Запрос группы 7	X
Запрос группы 8	X
Запрос группы 9	X
Запрос группы 10	X
Запрос группы 11	X
Запрос группы 12	X
Запрос группы 13	X
Запрос группы 14	X
Запрос группы 15	X
Запрос группы 16	X

Синхронизация	
Синхронизация часов	X

Передача команды (параметр, характерный для объекта)	
Непосредственная передача команды телеуправления (выполняемая сразу)	-
Непосредственная (выполняемая сразу) команда уставки	-
Команда телеуправления с выбором и исполнением (выполняется в два этапа)	X
Команда уставки с выбором и исполнением (выполняется в два этапа)	-
Короткий импульс (длительность импульса определяется параметрами на КП)	-
Длинный импульс (длительность импульса определяется параметрами на КП)	-
Постоянный выход	-

Передача интегральных сумм	
Режим A: местная фиксация со спорадической передачей	X
Режим B: местная фиксация с опросом счетчика	-
Режим C: 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	-
Счетчик устанавливается в исходное состояние (сброс счетчика)	-
Передача интегральных сумм	
Общий запрос счетчиков	-
Запрос счетчиков группы 1	-
Запрос счетчиков группы 2	-
Запрос счетчиков группы 3	-
Запрос счетчиков группы 4	-
Тестовая процедура	-
Определение величины задержки передачи	-

Фоновое сканирование (Background scan)	-
Загрузка параметров	Небалансный режим
Пороговое значение величины (апертура)	-
Коэффициент сглаживания	-
Нижний предел значения измеряемой величины	-
Верхний предел значения измеряемой величины	-
Активация/деактивация постоянной циклической или периодической передачи адресованных объектов	-
Пересылка файлов в направлении контролирующей станции:	Небалансный режим
Пересылка файла	X
Передача данных о работе релейной защиты	-
Передача данных о последовательности событий	-
Передача архивных данных аналоговых величин	-
Передача файлов в направлении контролируемой станции:	
Передача файла	-

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 с
t_1	15 с	Тайм-аут при посылке тестирования APDU	15 с
t_2	10 с	Тайм-аут для подтверждения в случае сообщения с данными $t_2 < t_1$	10 с
t_3	20 с	Тайм-аут для посылки блоков тестирования в случае долгого простоя	20 с

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

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

Параметр	Значение по умолчанию	Примечание	Выбранное значение
k	12 APDU	Максимальная разность между переменной состояния передачи и номером последнего подтвержденного APDU	30
w	8 APDU	Последнее подтвержденное после приема w APDU формата I	1

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 APDU (Рекомендация: значение w не должно быть более двух третей значения k).

Номер порта

Параметр	Значение	Примечание
Номер порта	2404	Установка на предприятии-изготовителе

Набор документов RFC 2200.

Набор документов RFC 2200 – это официальный Стандарт, описывающий состояние стандартизации протоколов, используемых в сети Интернет, как определено Советом по Архитектуре Интернет (IAB). Предлагается широкий спектр существующих стандартов, используемых в Интернет. Соответствующие документы из RFC 2200, определенные в настоящем стандарте, выбираются пользователем настоящего стандарта для конкретных проектов.

☐ Ethernet 802.3

☐ Последовательный интерфейс X.21

☐ Другие выборки из RFC 2200

3 ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ УЧЕТА ЭНЕРГИИ В ПРОТОКОЛАХ МЭК 60870-5-101-2006 И МЭК 60870-5-104-2004

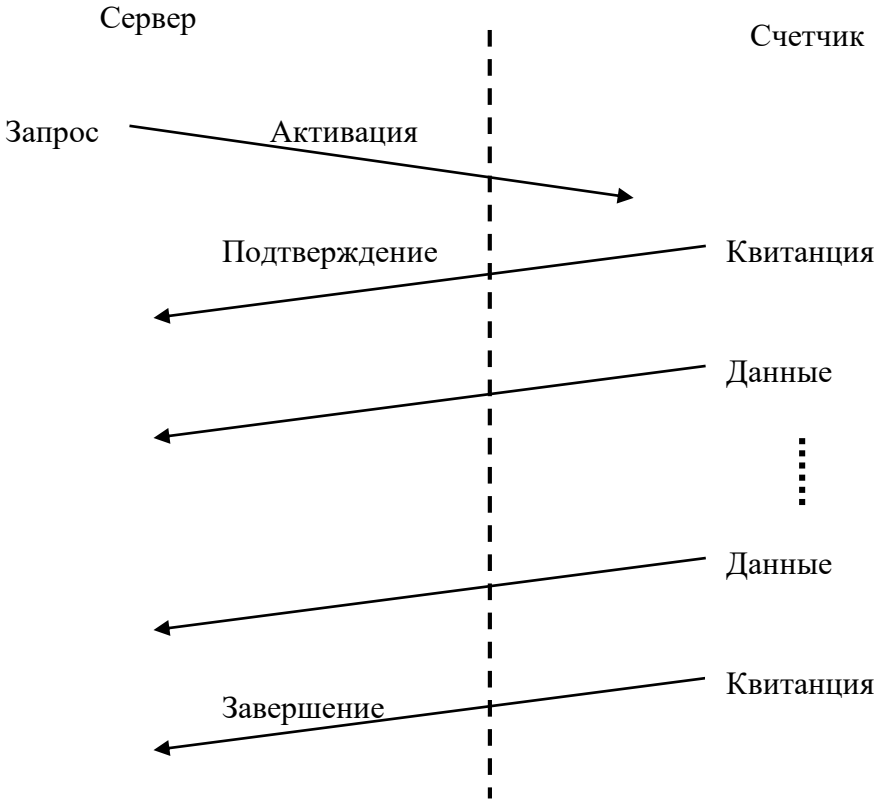
Передача данных учета энергии производится в протоколах МЭК 60870-5-101-2006 и МЭК 60870-5-104-2004 с использованием кадров с идентификатором типа (далее по тексту ASDU) 140 из диапазона, выделенного для специальных применений. Данные передаются счетчиком в ответ на запрос от сервера АИИС КУЭ.

В таблице 3.1 приведен общий формат кадров, используемых для передачи запросов и данных учета энергии.

Таблица 3.1

Поле кадра	**Сервер→счетчик**	**Счетчик→Сервер**	
	Запрос	**Квитанция**	**Данные**
Идентификатор ASDU	140	140	140
Классификатор переменной структуры	1	1	1
Причина передачи	Активация (6)	Подтверждение (7) или завершение (10) активации	Запрашиваемые данные (5)
Общий адрес ASDU	Общий адрес ASDU		
Адрес объекта информации	0	0	0
Объект информации	Команда запроса	Команда запроса	Блок данных

Типовая процедура передачи данных учета энергии выглядит следующим образом:



Счетчик может передавать данные по 16 каналам учета энергии в соответствии с таблицей 3.2.

Таблица 3.2

Номер	Наименование канала учета энергии
0	Активная энергия потребленная
1	Активная энергия выработанная
2	Реактивная энергия при индуктивной нагрузке
3	Реактивная энергия при емкостной нагрузке
4	Активная энергия потерь потребленная
5	Активная энергия потерь выработанная
6	Реактивная энергия потерь при индуктивной нагрузке
7	Реактивная энергия потерь при емкостной нагрузке
8	Активная энергия основной частоты потребленная
9	Активная энергия основной частоты выработанная
10	Реактивная энергия основной частоты при индуктивной нагрузке
11	Реактивная энергия основной частоты при емкостной нагрузке
12	Активная энергия прямой последовательности потребленная
13	Активная энергия последовательности выработанная
14	Реактивная энергия последовательности при индуктивной нагрузке
15	Реактивная энергия последовательности при емкостной нагрузке

3.1 Форматы пользовательских данных входных кадров

Ниже приведены форматы пользовательских данных входных кадров – кадров запроса данных. Пользовательские данные размещаются в поле «Объект информации» кадра (см. таблицу 3.1).

3.1.1 Запрос точки графика нагрузки по каналам учета

Запрашиваются данные графика нагрузки по нескольким каналам учета энергии на один момент времени

- Байт 0: тип запроса:
  - Коммерческий учет: ‘G’ (71).
  - Технический учет: ‘G’+0x80 (199).

- Байты с 1 по 5: время фиксации данных, т.е., время окончания интервала учета, UTC (формат указан в 3.4).
- Байт 6: номер первого запрашиваемого канала учета энергии.
- Байт 7: число запрашиваемых каналов учета энергии.

3.1.2 Запрос графика нагрузки по одному каналу учета энергии

Запрашиваются данные графика нагрузки по одному каналу учета энергии на несколько последовательно идущих друг за другом моментов времени.

- Байт 0: тип запроса
  - Коммерческий учет: 'D' = (68).
  - Технический учет: 'D'+0x80 (196).
- Байты с 1 по 5: время фиксации данных, т.е., время окончания интервала учета, UTC (формат указан в 3.4)
- Байт 6: номер запрашиваемого канала учета энергии
- Байты 7, 8: число запрашиваемых точек учета

Число запрашиваемых точек не должно превышать 1440 (число точек в суточном профиле при длительности интервала учета 1 минута).

3.1.3 Запрос данных о расходе электроэнергии по каналам учета энергии

- Байт 0: тип запроса ‘I’ (73).
- Байт 1: тип данных:
  - ‘T’ (84) – нарастающим итогом,
  - ‘M’ (77) – за месяц,
  - ‘D’ (68) – за сутки.
- Байт 2: тариф:
  - 1…4 – номер тарифа,
  - 0 – суммарно,
  - -1 – вне тарифов.
- Байты с 3 по 5: время фиксации данных (местное, не UTC)
  - число,
  - месяц,
  - год.
- Байт 6: номер первого запрашиваемого канала учета энергии.
- Байт 7: число запрашиваемых каналов учета энергии.

Примечание. При запросе данных нарастающим итогом (тип данных ‘T’) в качестве времени фиксации данных можно указать нулевое значение: число = 0, месяц = 0, год = 0. Это означает запрос энергии нарастающим итогом на текущее время.

3.1.4 Запрос времени

- Байт 0: тип запроса ‘T’ (84).

3.1.5 Запрос настраиваемых параметров задачи сбора данных учета энергии

- Байт 0: тип запроса ‘C’ (67).

3.1.6 Запрос показаний счетчиков (реализован дополнительно аналогично КИПП-2М)

- Байт 0: тип запроса ‘K’ (75)
- Байты с 1 по 5: время фиксации данных, UTC (формат указан в 3.4)
- Байт 6: номер первого запрашиваемого канала учета энергии.
- Байт 7: число запрашиваемых каналов учета энергии

Примечание: ответ на запрос типа «K» реализован в «BINOM3» для обеспечения совместимости устройства с УСПД и ПО, поддерживающими сбор данных со счетчиков «КИПП-2М»

3.2 Форматы пользовательских данных выходных кадров

Ниже приведены форматы пользовательских данных выходных кадров. Пользовательские данные размещаются в поле «Объект информации» кадра (см. таблицу 3.1).

3.2.1 Данные графика нагрузки каналов учета (ответ на запрос ‘G’/’G ’+0x80)

- Байт 0: тип кадра:
  - Коммерческий учет: ’g’ (103).
  - Технический учет: ’g’+0x80 (231).
- Байт 1: число каналов учета энергии в кадре.
- Байт 2: номер первого канала учета энергии в кадре.
- Байты с 3 по 7: время фиксации точки, т.е., время окончания интервала учета (формат указан в 3.4).
- Байты с 8 по 12: значение по первому запрошенному каналу учета (формат указан в 3.3.1).
- Байты с 13 по 17: значение по второму запрошенному каналу учета (формат указан в 3.3.1).
- И т.д. по числу запрошенных каналов учета

3.2.2 Данные графика нагрузки по одному каналу учета энергии (ответ на запрос ‘D’/’D’+0x80)

- Байт 0: тип кадра:
  - Коммерческий учет: 'd' (100)

- Технический учет: 'd'+0x80 (228)

- Байты 1, 2: число точек профиля в кадре.
- Байт 3: номер канала учета энергии.
- Байты с 4 по 8: метка времени окончания (по Гринвичу) первой в кадре точки профиля.
- Байты с 9 по 13: значение по первой точке профиля (формат указан в 3.3.1).
- Байты с 14 по 18: значение по второй точке профиля (формат указан в 3.3.1).
- И т.д.

3.2.3 Данные о расходе электроэнергии нарастающим итогом по каналам учета (ответ на запрос ‘I’, тип данных ‘T’)

- Байт 0: тип кадра ’i’ (105) / ‘j’ (106).
- Байт 1: тип данных ‘t’ (116) – нарастающим итогом,
- Байт 2: тариф
  - 1…4 – номер тарифа,
  - 0 – суммарно,
  - -1 – вне тарифов.
- Байты с 3 по 5: время фиксации данных (местное, не UTC)
  - число,
  - месяц,
  - год.
- Байт 6: номер первого канала учета энергии в кадре.
- Байт 7: число каналов учета энергии в кадре.
- Байты с 8 по 12: значение по первому запрошенному каналу учета (формат указан в 3.3.2).
- Байты с 13 по 17: значение по второму запрошенному каналу учета (формат указан в 3.3.2).

3.2.4 Данные о расходе электроэнергии по каналам учета за месяц или за сутки (ответ на запрос ‘I’, тип данных ‘M’ или ‘D’)

- Байт 0: тип кадра ’i’ (105) / ‘j’ (106).
- Байт 1: тип данных
  - ‘m’ (109) – за месяц,
  - ‘d’ (100) – за сутки.
- Байт 2: тариф
  - 1…4 – номер тарифа,
  - 0 – суммарно,
  - -1 – вне тарифов.
- Байты с 3 по 5: время фиксации данных (местное, не UTC)
  - число,

- месяц,
- год.

- Байт 6: номер первого канала учета энергии в кадре.
- Байт 7: число каналов учета энергии в кадре.
- Байты с 8 по 12: значение по первому запрошенному каналу учета (формат указан в 3.3.1).
- Байты с 13 по 17: значение по второму запрошенному каналу учета (формат указан в 3.3.1).

3.2.5 Точка не снята (в ответ на запросы ‘G’, ‘I’)

- Байт 0: тип кадра ‘e’ (101).
- Байты с 1 по 5: время в запросе (формат указан в 3.4)

3.2.6 Время (ответ на запрос ‘T’)

- Байт 0: тип кадра ‘t’ (116).
- Байт 1: секунды.
- Байты с 2 по 6: время в формате, указанном в пункте 3.4.

Время в кадре соответствует нулевому (UTC) или местному часовому поясу. Это задается в конфигурации счетчика.

3.2.7 Параметры задачи сбора данных учета энергии (ответ на запрос ‘C’)

- Байт 0: тип кадра ‘c’ (99).
- Байт 1: число каналов учета энергии.
- Байт 2: число групп учета энергии.
- Байт 3: длительность коммерческого интервала учета.
- Байты 4, 5: глубина хранения по коммерческому учету (максимальное число точек графика).
- Байт 6: длительность технического интервала учета.
- Байты 7, 8: глубина хранения по техническому учету (максимальное число точек графика).
- Байт 9: 5 младших битов – часовой пояс в дополнительном коде, старший бит – разрешение перехода на летнее время.
- Байты 10,11: глубина хранения энергии нарастающим итогом на начало суток.
- Байты 12,13: две последние цифры версии ПО.
- Байты 14 – 17: Ктн в формате с плавающей запятой (4 байта).
- Байты 18 – 21: Ктт в формате с плавающей запятой (4 байта).
- Байты 22 – 29: заводской номер счетчика.

3.2.8 Показания счетчиков (ответ на запрос «K” аналогично КИПП-2М)

- Байт 0: тип кадра «k” (107).
- Байт 1: число каналов учета энергии в кадре.
- Байт 2: номер первого канала учета энергии в кадре.
- Байты с 3 по 7: время фиксации точки (формат указан в 3.4).
- Байт 8 и т.д.: поле снятых параметров (формат указан в 3.3).

3.3 Форматы параметров учета энергии

3.3.1 Формат параметра при передаче графика нагрузки (кадры ‘g’ и ‘d’).

- Байты с 0 по 3: значение параметра формате “float” (4 байта: R32.23, тип 5 по ГОСТ Р МЭК 870-5-4-96).
- Байт 4: байт качества параметра:
  - Бит 0: 1 – переполнение (длительная перегрузка входов АЦП – нарушение рабочего диапазона измерений);
  - Бит 2: 1 – данные получены в процессе чтения текущих данных (для отладки);
  - Бит 3: 1 – неполные данные;
  - Бит 7: 1 – данные недостоверны.

3.3.2 Формат параметра при передаче расхода электроэнергии (кадры ‘i’).

- Байты с 0 по 3: значение энергии (мантисса);
- Байт 4:
  - биты 0…4 – значение энергии (порядок);
  - бит 7: 1 – данные недостоверны.

Для получения показания счетчика, Вт·ч или вар·ч, необходимо выполнить преобразование по формуле 1.1.

$$E = e \cdot 10^{N}, \qquad (1.1)$$

где

E – показание счетчика, Вт·ч или вар·ч;

e –значение, передаваемое в байтах 0…3;

N – коэффициент преобразования.

Коэффициент преобразования передается в 4-ом байте передаваемого параметра (биты с 0 по 4). Это поле интерпретируется как 5-битовое целое со знаком в дополнительном коде, т.е.,

11111 соответствует N = - 1,

00000 соответствует N = 0,

00001 соответствует N = 1 и т.д.

3.4 Формат метки времени

Время передается в двоичном коде (пять байтов) по ГОСТ Р МЭК 870-5-102-2001, формат «а»: Минуты (0 - 59), TIS - информация о тарифе (0-отключено, 1-включено), IV - достоверность времени (1-недостоверно), часы (0 - 23), Рез1, SU-летнее время (0 - стандартное время, 1 – летнее время), день месяца (1 - 31), день недели (1 - 7), месяцы (1 - 12), ETI - информация о тарифе на энергию, PTI - информация о тарифе на мощность, годы (0 - 99), Рез2.

Примечания:

- «Рез» означает группу неиспользуемых битов;
- Поля IV, SU, TIS, PTI, ETI и дни недели всегда 0.

бит 8	7	6	5	4	3	2	бит 1
IV	TIS	Минуты					
SU	Рез 1		Часы				
дни недели			дни месяца				
PTI		ETI		Месяцы			
Рез2	(пятый байт – старший) – годы						

3.5 Пример:

В данном примере приведены только кадры с пользовательскими данными при запросе данных коммерческого графика нагрузки по каналам учета в протоколе ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 (счетчик является ведомой станцией).

Запрос (активация):
68 10 10 68 53 - заголовок кадра FT1.2
01 - канальный адрес счетчика
8C - ASDU 140
01 - классификатор переменной структуры
06 - причина передачи: активация запроса
01 - общий адрес ASDU
00 00 - адрес объекта
47 - «G»: запрос данных коммерческого графика нагрузки по каналам учета
00 0A 01 02 09 - время 01.02.09 10:00 (по Гринвичу)
00 - начиная с канала учета №0
02 - 2 канала
47 - контрольная сумма
16 - флаг конца кадра
Квитанция (подтверждение активации):

68 10 10 68 08 - заголовок кадра FT1.2
01 - канальный адрес счетчика
8C - ASDU 140

01 - классификатор переменной структуры
07 - причина передачи: подтверждение активации
01 - общий адрес ASDU
00 00 - адрес объекта
47 - «G»: запрос данных коммерческого графика нагрузки по каналам учета
00 0A 01 02 09 - время 01.02.09 10:00 (по Гринвичу)
00 - начиная с канала учета № 0
02 - 2 канала
47 - контрольная сумма
16 - флаг конца кадра

Данные:

68 19 19 68 08 - заголовок кадра FT1.2
01 - канальный адрес счетчика
8C - ASDU 140
01 - классификатор переменной структуры
05 - причина передачи: запрашиваемые данные
01 - общий адрес ASDU
00 00 - адрес объекта
67 - «g»: данные коммерческого графика нагрузки по каналам учета
02 - 2 канала
00 - начиная с канала учета № 0
00 0A 01 02 09 - время 01.02.09 10:00 (по Гринвичу)
27 2F DC 3C - канал 0, значение = 0.026878 (кВт*ч)
00 - канал 0, флаги
00 00 00 00 - канал 1, значение = 0.0 (кВт*ч)
00 - канал 1, флаги
89 - контрольная сумма
16 - флаг конца кадра

Квитанция (завершение активации):

68 10 10 68 08 - заголовок кадра FT1.2
01 - канальный адрес счетчика
8C - ASDU 140
01 - классификатор переменной структуры
0A - причина передачи: завершение активации
01 - общий адрес ASDU
00 00 - адрес объекта
47 - «G»: запрос данных коммерческого графика нагрузки по каналам учета
00 0A 01 02 09 - время 01.02.09 10:00 (по Гринвичу)
00 - начиная с канала учета № 0
02 - 2 канала
00 - контрольная сумма
16 - флаг конца кадра

4 ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ ЖУРНАЛОВ СОБЫТИЙ В ПРОТОКОЛАХ МЭК 60870-5-101-2006 И МЭК 60870-5-104-2004

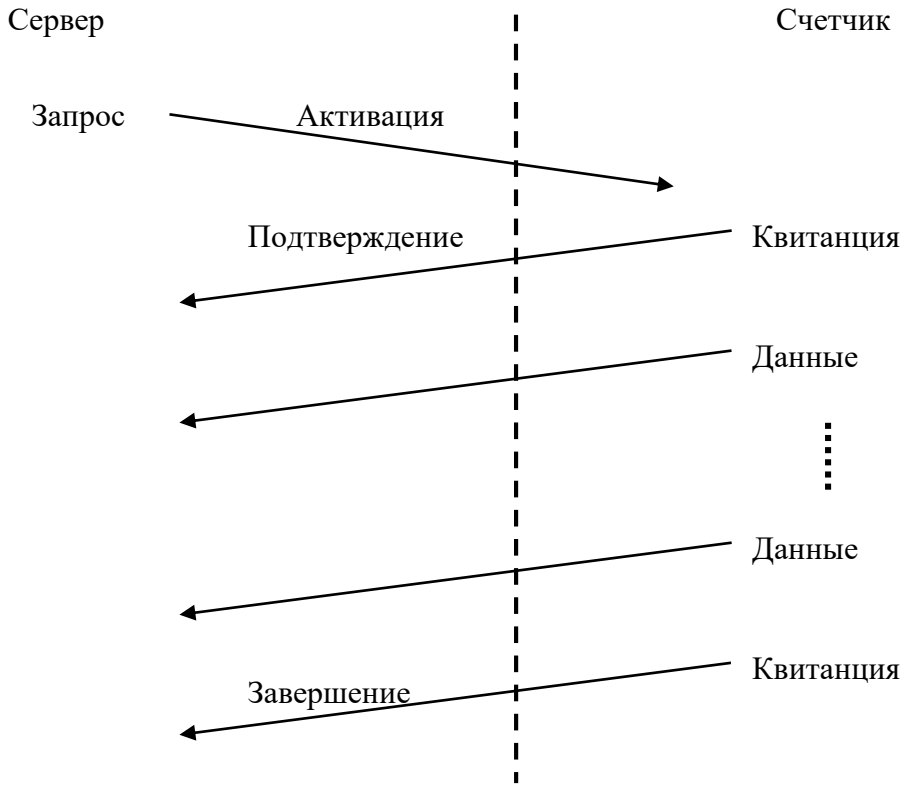
Передача данных журналов событий производится в протоколах МЭК 60870-5-101-2006 и МЭК 60870-5-104-2004 с использованием ASDU 141 из диапазона, выделенного для специальных применений. Данные журналов событий передаются счетчиком в ответ на запрос от сервера АИИС КУЭ.

В таблице 4.1 приведен общий формат кадров, используемых для передачи запросов и данных журналов событий.

Таблица 4.1

Поле кадра	**Сервер→счетчик**	**Счетчик→Сервер**	
	Запрос	**Квитанция**	**Данные**
Идентификатор ASDU	141	141	141
Классификатор переменной структуры	1	1	1
Причина передачи	Активация (6)	Подтверждение (7) или завершение (10) активации	Запрашиваемые данные (5)
Общий адрес ASDU	Общий адрес ASDU		
Адрес объекта информации	0	0	0
Объект информации	Команда запроса	Команда запроса	Блок данных журнала событий

Типовая процедура передачи данных журналов событий выглядит следующим образом:



4.1 Форматы пользовательских данных входных кадров

Ниже приведены форматы пользовательских данных входных кадров – кадров запроса данных. Пользовательские данные размещаются в поле «Объект информации» кадра (см. таблицу 4.1).

4.1.1 Запрос состояния журнала.

- Байт 0: Номер журнала: 2 для «Журнала событий», 3 для «Журнала АТС».
- Байт 1: тип запроса ‘S’ (83).
- Байты 2-8: время, начиная с которого следует просматривать состояние журнала (необязательный параметр). Формат времени указан в п. 4.5.

4.1.2 Запрос по номеру записи.

- Байт 0: Номер журнала: 2 для «Журнала событий», 3 для «Журнала АТС».
- Байт 1: тип запроса ‘N’ (78).
- Байты 2, 3: Номер первой запрашиваемой записи.
- Байт 4: число ответных кадров (необязательный параметр).

4.1.3 Запрос по времени записи.

- Байт 0: Номер журнала: 2 для «Журнала событий», 3 для «Журнала АТС».
- Байт 1: тип запроса ‘T’ (84).
- Байты 2-8: время фиксации первой запрашиваемой записи (формат указан в 4.5).
- Байт 9: число ответных кадров (необязательный параметр).

4.2 Форматы пользовательских данных выходных кадров

Ниже приведены форматы пользовательских данных выходных. Пользовательские данные размещаются в поле «Объект информации» кадра (см. таблицу 4.1).

4.2.1 Состояние журнала. Этот кадр передается в ответ на запрос состояния журнала.

- Байт 0: Номер журнала: 2 для «Журнала событий», 3 для «Журнала АТС».
- Байт 1: тип кадра ‘s’ (115).
- Байты 2, 3: размер журнала (максимальное число записей).
- Байты 4, 5: число записей в журнале.
- Байты 6, 7: номер самой старой записи.
- Байты от 8 до 14: время фиксации самой старой записи (формат указан в п. 4.5).
- Байты 15, 16: номер последней записи.
- Байты от 17 до 23: время фиксации последней записи (формат указан в п. 4.5).

4.2.2 Данные журнала.

Этот кадр передается в ответ на запросы пунктов 3.1.2 – 3.1.3.

- Байт 0: Номер журнала: 2 для «Журнала событий», 3 для «Журнала АТС».
- Байт 1: тип кадра (данные по номеру ‘n’(110)/по времени ‘t’(116)).
- Байт 2, 3: номер последней записи.
- Байт 4: число записей в кадре.

- Байты 5-31: первая запись.
- Байты 32-58: вторая запись.
- И т.д.

4.3 Формат записи в журнале

- Байты 0, 1: номер записи.
- Байты 2-8: время фиксации события (формат указан в п. 4.5).
- Байты 9, 10: код события.
- Байты 11-26: параметры события, определяются кодом события.

4.4 Коды событий и формат параметров событий

Номера байтов в описании параметров событий отсчитываются от начального байта поля «параметры событий». Буква «А» в скобках после кода события означает, что событие фиксируется как в «Журнале событий», так и в «Журнале АТС».

001(А) – Самодиагностика прошла успешно, параметров нет.

002(А) - самодиагностика прошла неудачно, параметров нет.

003(А) - открыта нижняя крышка, параметров нет.

004(А) - закрыта нижняя крышка, параметров нет.

005(А) – изменение паролей, параметров нет.

007(А) – попытка несанкционированного доступа.

Параметры:

Байты с 0 по 3 – IP-адрес, с которого производится попытка доступа, старший октет передается первым.

Байты с 4 по 15 – логин, строка ASCII-символов длиной не более 12.

008(А) – изменение конфигурации, параметров нет.

009(А) – изменение ПО, параметров нет.

011(А) – попытка санкционированного доступа.

Параметры:

Байты с 0 по 3 – IP-адрес, с которого производится попытка доступа, старший октет передается первым.

Байты с 4 по 15 – логин, строка ASCII-символов длиной не более 12.

020(А) - сброс журнала, параметров нет.

023(А) - сброс счетчиков энергии ("барабанов"), параметров нет.

030(А) - открыта верхняя крышка, параметров нет.

031(А) - закрыта верхняя крышка, параметров нет.

100(А) - корректировка времени.

Параметры:

Байты с 0 по 6 – время до корректировки (формат в соответствии с п. 4.5).

Байты с 7 по 13 – время после корректировки (формат в соответствии с п. 4.5).

199 – изменение состояния сигнала PPS.

Параметры:

Байт 0 – текущее состояние (1 – сигнал принимается и достоверен).

Байты 1,2 – счетчик отключений PPS.

Байты 3,4 – счетчик включений PPS.

200(A) - пропадание напряжения в первом канале (U_a) при наличии тока в фазе А.

201(A) - пропадание напряжения во втором канале (U_b) при наличии тока в фазе В.

202(A) - пропадание напряжения в третьем канале (U_c) при наличии тока в фазе С.

203(A) - появление напряжения в первом канале (U_a).

204(A) - появление напряжения во втором канале (U_b).

205(A) - появление напряжения в третьем канале (U_c).

234 - нарушение в 3-фазной сети

Параметры:

Байт 0 – резерв.

Байт 1 – флаги нарушений:

Бит 0 – разные знаки фазных мощностей

Бит 1 – нулевая фазная мощность

Бит 2 – обратная последовательность фаз

Бит 3 – отсутствует фазное напряжение

Бит 4 – большое значение напряжения нулевой последовательности

236 – отсутствует нарушение в 3-фазной сети.

238 – учет электроэнергии не ведется (STUP = 1).

240 – ведется учет электроэнергии (STUP = 0).

246 - отклонение напряжения больше – 10 %.

247 - отклонение напряжения больше – 5 %.

248 - отклонение напряжения в допуске.

249 - отклонение напряжения больше + 5 %.

250 - отклонение напряжения больше + 10 %.

251 - несимметрия по обратной последовательности в допуске.

252 - несимметрия по обратной последовательности больше 2 %.

253 - несимметрия по обратной последовательности больше 4 %.

254 - несимметрия по нулевой последовательности в допуске.

255 - несимметрия по нулевой последовательности больше 2 %.

256 - несимметрия по нулевой последовательности больше 4 %.

257 - отклонение частоты больше - 0,4 Гц.

258 - отклонение частоты больше - 0,2 Гц.

259 - отклонение частоты в допуске.

260 - отклонение частоты больше + 0,2 Гц.

261 - отклонение частоты больше + 0,4 Гц.

263 - I1 в установленных пределах.

264 - I1 выше установленного максимума.

268 - активная мощность в пределах лимита.

269 - активная мощность выше лимита.

276 - провал напряжения.

Параметры:

- Байт 0: номер канала учета энергии;
- Байты 1-7: время начала провала (формат указан в 4.5);
- Байты 8, 9: номер провала;
- Байты 10, 11, 12 – длительность провала в миллисекундах;
- Байты 13, 14 – глубина провала в процентах (1 соответствует 0,01%).

279 – временное перенапряжение

Параметры:

- Байт 0: номер канала учета энергии;
- Байты с 1 по 7: время начала перенапряжения (формат указан в п. 4.5);
- Байты 8, 9: номер перенапряжения;
- Байты 10, 11, 12 – длительность перенапряжения в миллисекундах.
- Байты 13, 14 – коэффициент перенапряжения (1 соответствует 0,01) .

282 – переполнение счетчика энергии («барабана»).

Параметры:

- Байт 1: номер канала учета энергии;
- Байт 2: номер «барабана» (0-от сброса, 1..4-тариф 1..4, 5-вне тарифов).

283 – прерывание напряжения

Параметры:

- Байт 0: номер канала учета энергии;
- Байты с 1 по 7: время начала прерывания напряжения (формат указан в п. 4.5);
- Байты 8, 9: номер прерывания напряжения;
- Байты 10, 11, 12 – длительность прерывания напряжения в миллисекундах;
- Байты 13, 14 – глубина прерывания в процентах (1 соответствует 0,01%).

302 – переход на питание от аккумулятора, параметров нет.

303 – переход на питание от сети, параметров нет.

304(А) – выключение питания, параметров нет.

305(А) – включение питания, параметров нет.

323 – аппаратный рестарт, параметров нет.

324 – программный рестарт, параметров нет.

4.5 Формат времени в журнале событий

Время передается в двоичном коде (семь байт) по ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006: миллисекунды (0 -59999), минуты (0 - 59), часы (0 - 23), день месяца (1 - 31), месяцы (1 - 12), годы (0 - 99). Младший байт - миллисекунды, старший байт - годы.

бит 8	7	6	5	4	3	2	бит 1
(1 –16 биты) – миллисекунды							
Миллисекунды							
IV	Рез1	Минуты					
SU	Рез2	Часы					
дни недели		дни месяца					
рез3		Месяцы					
Рез4	(седьмой байт – старший) – годы						

Примечания:

- «Рез» означает группу неиспользуемых битов;
- поля IV, SU, дни недели всегда 0.

5 ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ УЧЕТА ЭНЕРГИИ В ПРОТОКОЛЕ HTTP

Передача данных учета энергии производится по GET-запросу от удаленного сервера. В ответ передается XML-файл с соответствующими данными. Формат XML-файла в целом соответствует требованиям документа «Приложение №11.1.1 к договору о присоединении к торговой системе оптового рынка. Формат и регламент предоставления результатов измерений в АО ”АТС”…», редакция от 02.09.2011 (далее по тексту Приложение).

5.1. Запрос суточного графика нагрузки

5.1.1. Запрос суточного графика нагрузки имеет вид: **askue/~profile**.

Запрос должен содержать обязательный параметр **day**, а также может содержать необязательные параметры **type** и **tariff**.

Параметр **day** определяет запрашиваемые сутки. Формат: ГГГГММДД

Параметр **type** определяет, запрашивается коммерческий (type=1) или технический (type=2) график нагрузки. Отсутствие параметра означает запрос коммерческого графика.

Значение параметра **tariff=1** определяет, что в ответном файле для каждого интервала учета следует указывать номер тарифа, действующего в течение этого интервала.

askue/~profile?day=20130919& tariff=1. Запрос коммерческого графика за 19.09.2013 с указанием текущего тарифа.

askue/~profile?day=20130919&type=2. Запрос технического графика за 19.09.2013 без указания тарифов.

5.1.2. Формат ответного XML-файла.

message (**class**="80020" **version**="2" **number**="1")
(*для технического графика **class**="81020"*)
datetime
timestamp – время создания файла, ГГГГММДДччммсс
daylightsavingtime – признак летнего времени
day– формат: ГГГГММДД
sender
name – название организации
inn – ИНН организации
area
name – название организации
inn – ИНН организации
measuringpoint (**code name**) – код, имя объекта
measuringchannel (**code desc**) – код, имя измерительного канала
period (**start end *tariff***) – интервал учета, время начала и конца (ччмм), *номер тарифа (если вывод тарифа задан в запросе)*

value(**status**) – значение, кВт*ч (status=0 – достоверно)

…

Выделенное *курсивом* не регламентируется Приложением, реализовано дополнительно.

Пример ответного XML-файла

```
<?xml version="1.0" encoding="Windows-1251"?>
<message class="80020" version="2" number="1">
 <datetime>
  <timestamp>20130919132417</timestamp>
  <daylightsavingtime>1</daylightsavingtime>
  <day>20130918</day>
 </datetime>
 <sender>
  <name/>
  <inn/>
 </sender>
 <area>
  <name/>
  <inn/>
  <measuringpoint code="" name="">
   <measuringchannel code="1" desc="+Wa">
    <period start="0000" end="0003" tariff="2">
     <value status="1">0</value>
    </period>
    <period start="0003" end="0006" tariff="2">
     <value status="1">0</value>
    </period>
    <period start="0006" end="0009" tariff="2">
     <value status="1">0</value>
    </period>
    ……
   </measuringchannel>
   <measuringchannel code="1" desc="-Wa">
   ……
  </measuringchannel>
  </measuringpoint>
 </area>
</message>
```

5.2. Запрос одной точки графика нагрузки

5.2.1. Формат запроса точки графика нагрузки отличается от запроса суточного профиля только тем, что вместо параметра day в нем должен присутствовать параметр time. В этом параметре в формате ГГГГММДДччммсс указывается местное время начала интервала учета запрашиваемой точки профиля.

Примеры запросов

askue/~profile?time=20130919233000& tariff=1. Запрос точки коммерческого графика за 19.09.2013 23:30 с указанием текущего тарифа.

askue/~profile?time=20130919120900&type=2. Запрос точки технического графика за 19.09.2013 12:09 без указания тарифов.

5.2.2. Формат ответного XML-файла.

Ответный файл для данного запроса отличается от ответного файла на запрос суточного профиля только тем, что в нем для каждого измерительного канала (**measuringchannel**) передается только один тег **period** с параметрами, соответствующими запрошенной точке профиля.

5.3. Запросы архивов энергии

Эта группа запросов включает в себя запрос архива суточного потребления энергии за месяц, запрос архива месячного потребления за год и запрос энергии нарастающим итогом на текущее время.

Общий формат запросов архивов энергии имеет вид: **askue/~energy**

5.3.1. Запрос суточного потребления энергии за месяц имеет следующие параметры:

type=d – запрос архива суточного потребления за месяц.

date – определяет запрашиваемый месяц. Формат: ГГГГММДД, поле ДД, задающее число месяца, может принимать любое значение.

tariff – задает номер тарифа:

- 0 – суммарно по всем тарифам
- 1…4 – тариф 1…4 соответственно
- -1 – вне тарифов

Пример запроса: **askue/~energy?type=d&date=20130901&tariff=0** – запрос архива суточного потребления энергии за сентябрь 2013 года суммарно по всем тарифам

Формат ответного XML-файла:

message (**class**="84020" **version**="0" **number**="1")
- **datetime**
  - **timestamp** – время создания файла, ГГГГММДДччммсс
  - **daylightsavingtime** – признак летнего времени
  - **month**– месяц, данные за который представлены в файле. Формат: ГГГГММ
- **sender**
  - **name** – название организации
  - **inn** – ИНН организации
- **area**
  - **name** – название организации
  - **inn** – ИНН организации
  - **tariff** – номер тарифа
  - **measuringpoint** (**code name**) – код, имя объекта
  - **measuringchannel** (**code desc**) – код, имя измерительного канала
    - **period**(**day**) – число месяца (ДД)
      - **value**(**status**) – значение, кВт*ч (status=0 – достоверно)

Пример ответного файла:

```
<message class="84020" version="0" number="1">
 <datetime>
  <timestamp>20130925145821</timestamp>
  <daylightsavingtime>1</daylightsavingtime>
  <month>201309</month>
 </datetime>
 <sender>
  <name>ТИМ-Р</name>
  <inn>0000000000</inn>
 </sender>
 <area>
  <name>ТИМ-Р</name><inn>0000000000</inn>
  <tariff>суммарно</tariff>
  <measuringpoint code="00000000000000000" name="ССТ">
  <measuringchannel code="1" desc="+Wa">
   <period day="01">
    <value status="0">0.00000</value>
   </period>
   <period day="02">
    <value status="0">0.00000</value>
   </period>
   …….
  </measuringchannel>
  <measuringchannel code="2" desc="-Wa">
   …….
  </measuringchannel>
  …….
  </measuringpoint>
 </area>
</message>
```

5.3.2. Запрос месячного потребления энергии за год имеет следующие параметры: **type=m** – запрос архива месячного потребления за год.

date – определяет запрашиваемый год. Формат: ГГГГММДД, поле ММДД, задающее месяц и число месяца, может принимать любое значение.

tariff – задает номер тарифа.

Пример запроса: **askue/~energy?type=m&date=20130101&tariff=1** – запрос архива месячного потребления энергии за 2013 год суммарно по тарифу 1.

Формат ответного XML-файла:

message (**class**="83020" **version**="0" **number**="1")

datetime

timestamp – время создания файла, ГГГГММДДччммсс

daylightsavingtime – признак летнего времени

year– год, данные за который представлены в файле. Формат: ГГГГ

sender

name – название организации

inn – ИНН организации

area

name – название организации

inn – ИНН организации

tariff – номер тарифа
measuringpoint (**code name**) – код, имя объекта
measuringchannel (**code desc**) – код, имя измерительного канала
period(**month**) –месяц (ММ)
value(**status**) – значение, кВт*ч (status=0 – достоверно)

Пример ответного файла:

```
<message class="83020" version="0" number="1">
 <datetime>
  <timestamp>20130925151221</timestamp>
  <daylightsavingtime>1</daylightsavingtime>
  <year>2013</year>
 </datetime>
 <sender>
  <name>ТИМ-Р</name>
  <inn>0000000000</inn>
 </sender>
 <area>
  <name>ТИМ-Р</name>
  <inn>0000000000</inn>
  <tariff>1</tariff>
  <measuringpoint code="00000000000000000" name="ССТ">
  <measuringchannel code="1" desc="+Wa">
   <period month="1">
    <value status="1">0.00000</value>
   </period>
   <period month="2">
    <value status="1">0.00000</value>
   </period>
   ……
  </measuringchannel><measuringchannel code="2" desc="-Wa">
  ……
  </measuringchannel>
  ……
  </measuringpoint>
 </area>
</message>
```

5.3.3. Запрос энергии нарастающим итогом на текущее время. Запрос содержит параметры:
type=t – запрос энергии нарастающим итогом.
tariff – задает номер тарифа.
Пример запроса: **askue/~energy?type=t&tariff=2** – запрос энергии по тарифу 2.

Формат ответного XML-файла:
message (**class**="82020" **version**="0" **number**="1")
datetime
timestamp – время создания файла, ГГГГММДДччммсс
daylightsavingtime – признак летнего времени
sender
name – название организации
inn – ИНН организации

area

name – название организации

inn – ИНН организации

tariff – номер тарифа

measuringpoint (**code name**) – код, имя объекта

measuringchannel(**code desc**) – код, имя измерительного канала

value(**status**) – значение, кВт*ч (status=0 – достоверно)

Пример ответного файла:

```
<message class="82020" version="0" number="1">
 <datetime>
  <timestamp>20130925153150</timestamp>
  <daylightsavingtime>1</daylightsavingtime>
 </datetime>
 <sender>
  <name>ТИМ-Р</name>
  <inn>0000000000</inn>
 </sender>
 <area>
  <name>ТИМ-Р</name>
  <inn>0000000000</inn>
  <tariff>2</tariff>
  <measuringpoint code="00000000000000000" name="CCT">
  <measuringchannel code="1" desc="+Wa">
   <value status="0">0.01535</value>
  </measuringchannel>
  <measuringchannel code="2" desc="-Wa">
   <value status="0">0.00000</value>
  </measuringchannel>
  ……
  </measuringpoint>
 </area>
</message>
```

5.4 Запрос значений максимальных нагрузок

5.4.1 Формат запроса максимальных нагрузок имеет вид: **askue/~maxpower**

Параметры запроса:

type – определяет, запрашивается максимальная мощность за сутки (type=d), за месяц (type=m) или от сброса (type=t);

zone – тарифная зона: утро (zone=m или zone=0), день (zone=d или zone=1), вечер (zone=e или zone=2) или ночь (zone=n или zone=3);

date – дата в формате ГГГГММДД.

Пример запроса суточного утреннего максимума за 1 сентября 2016 года: **askue/~maxpower?type=d&zone=m&date=20160901**.

Формат ответного XML-файла:

message (**version**="0" **number**="1")
  datetime
    timestamp – время создания файла, ГГГГММДДччммсс
    daylightsavingtime – признак летнего времени
  sender
    name – название организации
    inn – ИНН организации
  area
    name – название организации
    inn – ИНН организации
    measuringpoint (**code name**) – код, имя объекта
    zone – тарифная зона
    type – за сутки/за месяц/от сброса
    measuringchannel (**code desc**) – код, имя измерительного канала
        period (**date time**) – дата(ДД.ММ.ГГГГ) и время(чч:мм), в которое зафиксирован максимум
            value(**status**) – значение, Вт(вар) (**status**=0 – достоверно)

Пример ответного файла:

```
<message version="0" number="1" length="2160">
   <datetime>
      <timestamp>20160929100442</timestamp>
      <daylightsavingtime>1</daylightsavingtime>
   </datetime>
   <sender>
      <name>Организация-1</name>
      <inn>ИНН-1</inn>
   </sender>
   <area>
      <name>Организация-2</name>
      <inn>ИНН-2</inn>
      <measuringpoint code="" name="">
         <zone>утренний максимум</zone>
         <type>от сброса</type>
         <measuringchannel code="1" desc="P+">
            <period date="20.09.2016" time="10:00"/>
            <value status="0">409352.0</value>
         </measuringchannel>
         <measuringchannel code="2" desc="P-">
            <period date="15.09.2016" time="10:30"/>
            <value status="0">0.0</value>
         </measuringchannel>
         ……
      </measuringpoint>
   </area>
</message>
```

5.4.2 Команда сброса значений максимальных нагрузок

Формат команды: **askue/~respower**.

В ответ передается код завершения.

5.5 Запрос суточного профиля нагрузки в двоичном формате

Запрос имеет вид: **askue/~profilemin**.

Запрос содержит следующие параметры:

Обязательный параметр **day** или **time**.

Параметр **day** определяет запрашиваемые сутки. Формат: ГГГГММДД.

Параметр **time** используется при запросе одной точки профиля. Он задает время начала запрашиваемого интервала по местному часовому поясу в формате ГГГГММДДччммсс.

Параметр **type** определяет, запрашивается коммерческий (type=1) или технический (type=2) профиль нагрузки. Отсутствие параметра означает запрос коммерческого профиля.

Обязательный параметр **ch** задает список каналов энергоучета, данные по которым должны быть переданы в ответном сообщении. Номера каналов начинаются с единицы.

Пример запроса технического профиля на 18.09.2017 по всем 16 каналам энергоучета:

askue/~profilemin?type=2&day=20170918&ch=1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16

Формат данных в ответном сообщении:

Заголовок:

- дата (UNIX timestamp) - 8 байтов
- число передаваемых каналов учета - 1 байт [N]
- число передаваемых точек - 2 байта [M]

1-й канал учета:

- номер канала - 1 байт
- 1-я точка:
  - приращение энергии, кВт*ч, float - 4 байта
  - статус - 1 байт
  - номер тарифа - 1 байт
- 2-я точка
  - приращение энергии, кВт*ч, float - 4 байта
  - статус - 1 байт
  - номер тарифа - 1 байт
- ...
- M-я точка

2-й канал учета

...

N-й канал учета

…

6 ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ ЖУРНАЛОВ СОБЫТИЙ В ПРОТОКОЛЕ HTTP

Счетчик поддерживает передачу данных из журналов событий по запросам в протоколе http. Удаленный сервер присылает соответствующий GET-запрос, в ответ на который передается XML-файл с данными журнала событий. Формат XML-файла в целом соответствует требованиям Приложения.

6.1 Форматы GET-запросов.

Запрос журнала АТС имеет вид: **journal/~ats**.

Запрос журнала событий имеет вид: **journal/~event**.

6.1.1 Запрос данных журнала

Запрос должен содержать обязательный параметр **since, day** или **before**, а также может содержать необязательные параметры **ats** и **records**.

Параметр **since** определяет момент времени, начиная с которого события записываются в выходной XML-файл. Время указывается по местному часовому поясу в формате ГГГГММДДччммсс.

Параметр **day** определяет сутки, события в течение которых должны быть записаны в выходной файл. Формат времени: ГГГГММДД.

При наличии параметра **before** в выходной XML-файл записываются события, произошедшие до момента времени, указанного в этом параметре. Время указывается по местному часовому поясу в формате ГГГГММДДччммсс.

Параметр **ats** определяет, что формат выходного файла должен в точности соответствовать требованиям Приложения.

Параметр **records** определяет максимальное число событий, записываемых в выходной файл.

6.1.2 Запрос состояния журнала

Запрос должен содержать обязательный параметр **stat**, а также может содержать необязательный параметр **since**. Параметр since определяет время, которому будет соответствовать самая старая запись в ответном файле. Время указывается по местному часовому поясу в формате ГГГГММДДччммсс.

Примеры запросов.

journal/~event?since=20120329105512&records=100. Запрос данных журнала событий начиная с 29.03.2013 10:55:12, не более 100 событий в ответе.

journal/~ats?day=20120329&ats=1. Запрос журнала АТС за 29.03.2012. Формат ответа должен соответствовать Приложению.

journal/~event?stat=1. Запрос состояния журнала событий

6.2 Формат ответного XML-файла.

6.2.1 Файл с данными журнала

message (**class**="80030" **version**="1" **number**="-1")

datetime

timestamp – время создания файла, ГГГГММДДччммсс

daylightsavingtime – признак летнего времени

day, ***since*** или ***before*** – формат day: ГГГГММДД, формат since и before: ГГГГММДДччммсс

sender

name – название организации

inn – ИНН организации

area

name – название организации

inn – ИНН организации

measuringobject(**code name type**) – код, имя и тип объекта

measuringtool(**code name type**) – код, имя и тип средства измерения

record (**code timestamp**) – событие

…

Record (**code timestamp**) – событие

или

event (code timestamp) – событие

name – имя события

param(name) – параметр события

…

param(name) – параметр события

…

event (code timestamp) – событие

name – имя события

param(name) – параметр события

…

param(name) – параметр события

Выделенное *курсивом* не регламентируется Приложением, реализовано дополнительно.

Пример ответного XML-файла

```
<?xml version="1.0" encoding="Windows-1251"?>
<message class="80030" version="1" number="-1">

<datetime>
<timestamp>20120329121145</timestamp>
<daylightsavingtime>1</daylightsavingtime>
<since>20120314000000</since>
</datetime>

<sender>
<name>ТИМ-Р</name>
<inn>0000000000</inn>
</sender>
```

```
<area>
<name>ТИМ-Р</name>
<inn>0000000000</inn>

<measuringobject code="00000000000000000" name="CCT" type="0">
</measuringobject>

<measuringtool code="00000000000000000" name="BINOM337U3.57I3.1S16T2" type="0">

<event type="0305" timestamp="20120314094139">
<name>включение питания</name>
</event>

<event type="0276" timestamp="20120314094233">
<name>провал</name>
<param name="время начала">2012/03/14 09:41:33.106</param>
<param name="номер">0</param>
<param name="длительность">60000 мсек</param>
<param name="глубина">100.00%</param>
</event>

</measuringtool>
</area>
</message>
```

6.2.2 Состояние журнала

message (**class**="80030" **version**="1" **number**="-1")
- **datetime**
  - **timestamp** – время создания файла, ГГГГММДДччммсс
  - **daylightsavingtime** – признак летнего времени
  - **since** – формат: ГГГГММДДччммсс (при наличии параметра **since** в запросе)
- **sender**
  - **name** – название организации
  - **inn** – ИНН организации
- **area**
  - **name** – название организации
  - **inn** – ИНН организации
  - **measuringobject**(**code name type**) – код, имя и тип объекта
  - **measuringtool**(**code name type**) – код, имя и тип средства измерения
    - **journal_state**
      - **journal_size**
      - **num_of_records**
      - **oldest_record (num timestamp)**
      - **newest_record (num timestamp)**

Пример ответного XML-файла

```
<message class="80030" version="1" number="-1">
<datetime>
<timestamp>20170221100127</timestamp>
<daylightsavingtime>1</daylightsavingtime>
```

```
</datetime>
<sender>
<name>Организация-1</name>
<inn>ИНН-1</inn>
</sender>
<area>
<name>Организация-2</name>
<inn>ИНН-2</inn>
<measuringobject code="" name="" type=""></measuringobject>
<measuringtool code="00000000000000000" name="BINOM337T4" type="01">
<journal_state>
<journal_size>65520</journal_size>
<num_of_records>867</num_of_records>
<oldest_record num="0" timestamp="20161212164324"/>
<newest_record num="866" timestamp="20170221100103"/>
</journal_state>
</measuringtool>
</area>
</message>
```

7 СИНХРОНИЗАЦИЯ СЧЕТЧИКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИМПУЛЬСНОГО ВХОДА

Счетчик поддерживает режим синхронизации времени с использованием импульсного входа. При этом методе синхронизации времени внешнее устройство подает импульсный сигнал на импульсный вход счетчика.

Сразу после формирования импульсного сигнала ведущее устройство по каналу связи передает кадр синхронизации с меткой времени, соответствующей времени формирования переднего фронта сигнала. Ведомое устройство привязывает системное время прохождения фронта сигнала к календарному времени в принятом кадре.

Для повышения точности привязки времени при данном способе синхронизации предусмотрен кадр ASDU 146. Он отличается от стандартного кадра, предусмотренного протоколом МЭК 60870-5-101-2006 (ASDU 103) тем, что в его поле «объект информации» передается метка времени в виде 8-байтного числа наносекунд, прошедших с 01.01.1970.

8 ПЕРЕДАЧА РЕЗУЛЬТАТОВ СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА И АРХИВА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В ПРОТОКОЛАХ МЭК 60870-5-101-2006 И МЭК 60870-5-104-2004

Результаты статистического анализа показателей качества электроэнергии, представляющие собой структуры данных (BLOB-данные), передаются кадрами с идентификатором типа 147 (для результатов за последний завершенный интервал анализа) или в ответ на запрос с идентификатором типа 140 (для архива результатов статистического анализа ПКЭ, см. п.8.4).

Кадр с идентификатором типа 147 имеет стандартный заголовок (классификатор переменной структуры, причина передачи, общий адрес ASDU). В качестве объектов информации передаются данные следующего формата:

- адрес объекта информации
- идентификатор типа BLOB-данных (2 байта)
- значение (64 байта)
- качество (1 байт)
- время (7 байтов в формате CP56Время2a, ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006)

Формат данных в поле «значение» определяется идентификатором типа BLOB-данных. Поддерживаются следующие типы BLOB-данных.

8.1. Статический отчет по результатам анализа показателя качества

Идентификатор типа BLOB-данных:0x0008
Формат данных:

```
struct DbLong_QualityReport
{
   float m_BeyondWarn;     // относительное время выхода за нормально допустимые значения
   float m_BeyondLim;      // относительное время выхода за предельно допустимые значения
   float m_UpperBound;     // граница диапазона, в котором параметр находится в течение 95% времени
   float m_Max;            // максимальное значение параметра
   bool m_ProperQuality;   // качество соответствует требованиям
   // дополнительные параметры
   BYTE m_StartYear;       // время начала измерения
   BYTE m_StartMonth;
   BYTE m_StartDate;
   BYTE m_StartHour;
   BYTE m_StartMinute;
   BYTE m_EndYear;         // время окончания измерения
   BYTE m_EndMonth;
   BYTE m_EndDate;
   BYTE m_EndHour;
   BYTE m_EndMinute;
   BYTE m_Spare;      // резерв
   float m_Warn;           // нормально допускаемое значение
```

```
   float m_Lim;          // предельно допускаемое значение
   // длина структуры 36 байтов
};
```

8.2. Параметры провала/перенапряжения/прерывания

Идентификатор типа BLOB-данных:0x0009
Формат данных:

```
struct DbLong_DipSwell
{
   float m_Duration;      // длительность
   float m_Depth;         // глубина / коэф. перенапряжения
   UINT  m_Num;           // номер
   // длина структуры 12 байтов
};
```

8.3. Статистические параметры провалов/перенапряжений/прерываний напряжения

Идентификатор типа BLOB-данных:0x000a
Формат данных:

```
struct DbLong_DipStatReport
{
   BYTE m_StartYear;      // время начала измерения
   BYTE m_StartMonth;
   BYTE m_StartDate;
   BYTE m_StartHour;
   BYTE m_StartMinute;
   BYTE m_EndYear;        // время окончания измерения
   BYTE m_EndMonth;
   BYTE m_EndDate;
   BYTE m_EndHour;
   BYTE m_EndMinute;
   BYTE m_Spare;     // резерв
   BYTE m_Size;          // число ячеек в гистограмме
   WORD m_Histo[26];     // гистограмма распределения по длительностям
   // длина структуры 64 байта
};
```

8.4. Передача данных архива результатов статистического анализа ПКЭ

Передача данных архива статистического анализа ПКЭ производится в протоколах МЭК 60870-5-101-2006 и МЭК 60870-5-104-2004 с использованием кадров с идентификатором типа (далее по тексту ASDU) 140 из диапазона, выделенного для специальных применений. Данные передаются счетчиком в ответ на запрос от сервера СМиУКЭ.

В таблице 3.1 приведен общий формат кадров, используемых для передачи запросов и данных архива результатов статистического анализа ПКЭ.

Процедура передачи данных архива результатов статистического анализа ПКЭ аналогична приведенной в п.3. процедуре передачи данных учета энергии.

8.4.1. Запрос настраиваемых параметров задач измерения и анализа качества электроэнергии

- Байт 0: тип запроса ‘Q’ (81)

8.4.1.1 Ответ на запрос настраиваемых параметров задач измерения и анализа качества электроэнергии (ответ на запрос ‘Q’)

- Байт 0: тип кадра ‘q’ (113).
- Байт 1: тип схемы подключения:
  0 – не определено;
  3 – 3-проводная схема;
  4 – 4-проводная схема;
- Байт 2: интервал статистики
  0 – не определено;
  1 – день;
  2 – неделя;
  3 – месяц;
  4 – год;
- Байты 3,4: интервал усреднения параметров частоты (в сек)
- Байты 5,6: интервал усреднения параметров напряжения (в сек)
- Байт 7: настройки часового пояса (сдвиг)
  0-3 бит: номер часового пояса;
  7 бит: переход на летнее время (0 – нет, 1 - есть);
- Байт 8: функция измерения и анализа дозы фликера в приборе
  0 – нет;
  1- есть;
- Байты 12,13: две последние цифры версии ПО
- Байты 14 – 17: Ктн в формате с плавающей запятой (4 байта).
- Байты 18 – 21: Ктт в формате с плавающей запятой (4 байта).
- Байты 22 - 25: заводской номер счетчика.

8.4.2 Запрос архива результатов статистического анализа ПКЭ

8.4.2.1 Запрос статистических результатов анализа показателей качества электроэнергии

- Байт 0: тип запроса - Запрос статистического отчета: ‘A’(65)
- Байт 1: тип запрашиваемых данных:
  0 – запрос параметров всех типов

1 – Основные параметры ПКЭ (табл. 9.9)
2 – Гармонические коэффициенты напряжения (табл. 9.10)
3 – Интергармонические коэффициенты напряжения (табл. 9.11)
4 – Случайные события (табл. 9.12)

- Байты с 2 по 6: время фиксации данных (формат указан в 3.4).

Указывается время окончания интервала анализа (например, для запроса результата анализа ПКЭ за интервал с 01.06.2015 по 07.06.2015 указывается время 00 час 00 мин 08.06.2015).

8.4.2.2 Ответ на запрос статистических результатов анализа показателей качества электроэнергии (ответ на запрос ‘A’)

- Байт 0: тип кадра: ‘a’ (97).
- Байт 1: тип запрашиваемых данных.
- Байты с 2 по 6: время фиксации данных, UTC (формат указан в 3.4).
- Байты 7,8: № параметра (согласно таблицам 9.9 – 9.12).
- Байты 9 – 72: значение параметра (BLOB-данные, формат указан в пп.8.1 - 8.3).
- Байты 73,74: № параметра.
- Байты 75 – 138: значение параметра.
- и т.д.: поле снятых параметров.

Для типов запрашиваемых данных 1…3 формат BLOB-параметра соответствует п.8.1.
Для типа 4 запрашиваемых данных формат BLOB-параметра соответствует п.8.3.

8.5 Передача данных архива ПКЭ

Так же, как и передача данных анализа ПКЭ (см. п.8.4), передача данных архива ПКЭ производится с использованием ASDU 140. Данные передаются счетчиком в ответ на запрос от сервера СМиУКЭ.

8.5.1 Запрос архива показателей качества электроэнергии (параметры, усредненные на интервале)

- Байт 0: тип запроса - Запрос архива показателей качества электрознергии: ‘B’(66)
- Байт 1: резерв
- Байты с 2 по 6: время, начиная с которого, передать архив ПКЭ (формат указан в 3.4).

ВНИМАНИЕ! На запрос типа «B» BINOM3 отвечает данными на глубину 1 час.
После этого требуется заново подать запрос с новым временем, начиная с которого передавать данные. Для предотвращения пропусков в передаваемых точках между запросами начальное время каждого следующего запроса рекомендуется задавать равным последней точке предыдущего запроса.

8.5.2 Ответ на запрос архива показателей качества электроэнергии (ответ на запрос ‘B’)

- Байт 0: тип кадра: ‘b’ (98).
- Байты 1,2: № параметра (согласно таблице 10.29)
- Байты 3 – 6: значение параметра в коротком формате с плавающей запятой (значение 4 байта)
- Байты 7 -13: время фиксации в формате CP56Время2a (7 байтов)
- Байт 14: Байт качества
    - Бит 0 – недействительное значение
    - Бит 1- маркированные данные
    - Бит 2– время недостоверно
    - Бит 3 – конец интервала измерения, начало нового интервала.
- и т.д.: поле снятых параметров (аналогично байтам 1-14)

9 ПАРАМЕТРЫ, ИЗМЕРЯЕМЫЕ СЧЕТЧИКОМ И ХРАНЯЩИЕСЯ В БАЗЕ ДАННЫХ СЧЕТЧИКА

9.1 Текущие параметры присоединения

Текущие параметры присоединения обновляются каждые 10 периодов промышленной частоты (50Гц). Параметры представлены в виде ТИТ в формате с плавающей запятой. Параметры масштабируются значениями коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов тока и напряжения. Перечень текущих параметров присоединения приведен в таблице 9.1.

Таблица 9.1

№	Наименование	Ед.	Обозначение
1	Ток фазы А	А	Ia
2	Ток фазы В	А	Ib
3	Ток фазы С	А	Ic
4	Напряжение на фазе А	В	Ua
5	Напряжение на фазе В	В	Ub
6	Напряжение на фазе С	В	Uc
7	Активная мощность фазы А	Вт	Pa
8	Активная мощность фазы В	Вт	Pb
9	Активная мощность фазы С	Вт	Pc
10	Реактивная мощность фазы А	вар	Qa
11	Реактивная мощность фазы В	вар	Qb
12	Реактивная мощность фазы С	вар	Qc
13	Полная мощность фазы А	ВА	Sa
14	Полная мощность фазы В	ВА	Sb
15	Полная мощность фазы С	ВА	Sc
16	Коэффициент мощности фазы А		PFa
17	Коэффициент мощности фазы В		PFb
18	Коэффициент мощности фазы С		PFc
19	Напряжение прямой последовательности	В	U1
20	Напряжение обратной последовательности	В	U2
21	Напряжение нулевой последовательности	В	U0
22	Ток прямой последовательности	А	I1
23	Коэффициент несимметрии напряжения по обратной послед.	%	kU2
24	Коэффициент несимметрии напряжения по нулевой послед.	%	kU0
25	Ток обратной последовательности	А	I2
26	Ток нулевой последовательности	А	I0
27	Линейное напряжение между фазами А и В	В	Uab
28	Линейное напряжение между фазами В и С	В	Ubc
29	Линейное напряжение между фазами С и А	В	Uca

30	Средний фазный ток	А	Iср
31	Среднее фазное напряжение	В	Uср
32	Среднее линейное напряжение	В	Uлср
33	Активная мощность по присоединению	Вт	P
34	Реактивная мощность по присоединению	вар	Q
35	Полная мощность по присоединению	ВА	S
36	Коэффициент мощности по присоединению		PF
37	Частота	Гц	F
38	Коэффициент несинусоидальности напряжения на фазе A/AB	%	kUha
39	Коэффициент несинусоидальности напряжения на фазе B/BC	%	kUhb
40	Коэффициент несинусоидальности напряжения на фазе C/CA	%	kUhc
41	Коэффициент несинусоидальности тока фазы A	%	kIha
42	Коэффициент несинусоидальности тока фазы B	%	kIhb
43	Коэффициент несинусоидальности тока фазы C	%	kIhc
44	Напряжение основной частоты между фазами A и B	В	Uabh1
45	Напряжение основной частоты между фазами B и C	В	Ubch1
46	Напряжение основной частоты между фазами C и A	В	Ucah1
47	Угол между напряжениями фаз A и B	град	AngUab
48	Угол между напряжениями фаз B и C	град	AngUbc
49	Угол между напряжениями фаз C и A	град	AngUca
50	Угол между токами фаз A и B	град	AngIab
51	Угол между токами фаз B и C	град	AngIbc
52	Угол между токами фаз C и A	град	AngIca
53	Коэффициент несимметрии тока по обратной последов.	%	kI2
54	Коэффициент несимметрии тока по нулевой последов.	%	kI0
55	Угол между напряжением и током прямой последов.	град	AngSym1
56	Угол между напряжением и током обратной последов.	град	AngSym2
57	Угол между напряжением и током нулевой последов.	град	AngSym0
58	Активная мощность прямой последовательности	Вт	Psym1
59	Активная мощность обратной последовательности	Вт	Psym2
60	Активная мощность нулевой последовательности	Вт	Psym0
61	Реактивная мощность прямой последовательности	вар	Qsym1
62	Реактивная мощность обратной последовательности	вар	Qsym2
63	Реактивная мощность нулевой последовательности	вар	Qsym0
64	Полная мощность прямой последовательности	ВА	Ssym1
65	Полная мощность обратной последовательности	ВА	Ssym2
66	Полная мощность нулевой последовательности	ВА	Ssym0

9.2 Параметры учета электроэнергии

Данные параметры обновляются каждые 10 периодов промышленной частоты. Параметры представлены в виде ТИИ. Значения параметров масштабируются значениями коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов тока и напряжения.

Значение ТИИ представляет собой мантиссу показания счетчика, а порядок хранится в битах 0…4 байта качества ТИИ. Это поле интерпретируется как 5-битовое целое со знаком в дополнительном коде, т.е.,

11111 соответствует -1,

00000 соответствует 0,

00001 соответствует 1 и т.д.

Для получения показания счетчика, Вт·ч или вар·ч, необходимо выполнить преобразование по формуле 3.1.

$$E = e \cdot 10^{N}, \qquad (3.1)$$

где

E – показание счетчика, Вт·ч или вар·ч;

e –значение ТИИ;

N – коэффициент преобразования, задаваемый битами байта качества.

Перечень энергетических параметров приведен в таблице 9.2.

Таблица 9.2

№	Наименование	Обозначение
	Энергия суммарно	
1	Активная энергия, прием	+Wa_t
2	Активная энергия, отдача	-Wa_t
3	Реактивная энергия, индуктивная	+Wr_t
4	Реактивная энергия, емкостная	-Wr_t
5	Активная энергия потерь, прием	+Wап_t
6	Активная энергия потерь, отдача	-Wап_t
7	Реактивная энергия потерь, индуктивная	+Wrп_t
8	Реактивная энергия потерь, емкостная	-Wrп_t
9	Активная энергия основной частоты, прием	+Wah1_t
10	Активная энергия основной частоты, отдача	-Wah1_t
11	Реактивная энергия основной частоты, индуктивная	+Wrh1_t
12	Реактивная энергия основной частоты, емкостная	-Wrh1_t
13	Активная энергия прямой последовательности, прием	+Wadir_t
14	Активная энергия прямой последовательности, отдача	-Wadir_t
15	Реактивная энергия прямой последовательности, индуктивная	+Wrdir_t
16	Реактивная энергия прямой последовательности, емкостная	-Wrdir_t
	Энергия по тарифу 1	

17	Активная энергия, прием	+Wa_1
18	Активная энергия, отдача	-Wa_1
19	Реактивная энергия, индуктивная	+Wr_1
20	Реактивная энергия, емкостная	-Wr_1
21	Активная энергия потерь, прием	+Wап_1
22	Активная энергия потерь, отдача	-Wап_1
23	Реактивная энергия потерь, индуктивная	+Wrп_1
24	Реактивная энергия потерь, емкостная	-Wrп_1
25	Активная энергия основной частоты, прием	+Wah1_1
26	Активная энергия основной частоты, отдача	-Wah1_1
27	Реактивная энергия основной частоты, индуктивная	+Wrh1_1
28	Реактивная энергия основной частоты, емкостная	-Wrh1_1
29	Активная энергия прямой последовательности, прием	+Wadir_1
30	Активная энергия прямой последовательности, отдача	-Wadir_1
31	Реактивная энергия прямой последовательности, индуктивная	+Wrdir_1
32	Реактивная энергия прямой последовательности, емкостная	-Wrdir_1
	Энергия по тарифу 2	
33	Активная энергия, прием	+Wa_2
34	Активная энергия, отдача	-Wa_2
35	Реактивная энергия, индуктивная	+Wr_2
36	Реактивная энергия, емкостная	-Wr_2
37	Активная энергия потерь, прием	+Wап_2
38	Активная энергия потерь, отдача	-Wап_2
39	Реактивная энергия потерь, индуктивная	+Wrп_2
40	Реактивная энергия потерь, емкостная	-Wrп_2
41	Активная энергия основной частоты, прием	+Wah1_2
42	Активная энергия основной частоты, отдача	-Wah1_2
43	Реактивная энергия основной частоты, индуктивная	+Wrh1_2
44	Реактивная энергия основной частоты, емкостная	-Wrh1_2
45	Активная энергия прямой последовательности, прием	+Wadir_2
46	Активная энергия прямой последовательности, отдача	-Wadir_2
47	Реактивная энергия прямой последовательности, индуктивная	+Wrdir_2
48	Реактивная энергия прямой последовательности, емкостная	-Wrdir_2
	Энергия по тарифу 3	
49	Активная энергия, прием	+Wa_3
50	Активная энергия, отдача	-Wa_3
51	Реактивная энергия, индуктивная	+Wr_3
52	Реактивная энергия, емкостная	-Wr_3
53	Активная энергия потерь, прием	+Wап_3

54	Активная энергия потерь, отдача	-Wап_3
55	Реактивная энергия потерь, индуктивная	+Wrп_3
56	Реактивная энергия потерь, емкостная	-Wrп_3
57	Активная энергия основной частоты, прием	+Wah1_3
58	Активная энергия основной частоты, отдача	-Wah1_3
59	Реактивная энергия основной частоты, индуктивная	+Wrh1_3
60	Реактивная энергия основной частоты, емкостная	-Wrh1_3
61	Активная энергия прямой последовательности, прием	+Wadir_3
62	Активная энергия прямой последовательности, отдача	-Wadir_3
63	Реактивная энергия прямой последовательности, индуктивная	+Wrdir_3
64	Реактивная энергия прямой последовательности, емкостная	-Wrdir_3
	Энергия по тарифу 4	
65	Активная энергия, прием	+Wa_4
66	Активная энергия, отдача	-Wa_4
67	Реактивная энергия, индуктивная	+Wr_4
68	Реактивная энергия, емкостная	-Wr_4
69	Активная энергия потерь, прием	+Wап_4
70	Активная энергия потерь, отдача	-Wап_4
71	Реактивная энергия потерь, индуктивная	+Wrп_4
72	Реактивная энергия потерь, емкостная	-Wrп_4
73	Активная энергия основной частоты, прием	+Wah1_4
74	Активная энергия основной частоты, отдача	-Wah1_4
75	Реактивная энергия основной частоты, индуктивная	+Wrh1_4
76	Реактивная энергия основной частоты, емкостная	-Wrh1_4
77	Активная энергия прямой последовательности, прием	+Wadir_4
78	Активная энергия прямой последовательности, отдача	-Wadir_4
79	Реактивная энергия прямой последовательности, индуктивная	+Wrdir_4
80	Реактивная энергия прямой последовательности, емкостная	-Wrdir_4
	Энергия вне тарифов	
81	Активная энергия, прием	+Wa_o
82	Активная энергия, отдача	-Wa_o
83	Реактивная энергия, индуктивная	+Wr_o
84	Реактивная энергия, емкостная	-Wr_o
85	Активная энергия потерь, прием	+Wап_o
86	Активная энергия потерь, отдача	-Wап_o
87	Реактивная энергия потерь, индуктивная	+Wrп_o
88	Реактивная энергия потерь, емкостная	-Wrп_o
89	Активная энергия основной частоты, прием	+Wah1_o
90	Активная энергия основной частоты, отдача	-Wah1_o

91	Реактивная энергия основной частоты, индуктивная	+Wrh1_o
92	Реактивная энергия основной частоты, емкостная	-Wrh1_o
93	Активная энергия прямой последовательности, прием	+Wadir_o
94	Активная энергия прямой последовательности, отдача	-Wadir_o
95	Реактивная энергия прямой последовательности, индуктивная	+Wrdir_o
96	Реактивная энергия прямой последовательности, емкостная	-Wrdir_o

9.3 Гармонические составляющие

Гармонические составляющие обновляются каждые 10 периодов промышленной частоты, коэффициенты гармонических составляющих – каждый интервал усреднения. Параметры представлены в виде ТИТ в формате с плавающей запятой. Параметры масштабируются значениями коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов тока и напряжения. Перечень гармонических составляющих приведен в таблице 9.3.

Таблица 9.3

№	Наименование	Ед.	Обозначение
1	Гармонические составляющие напряжения фазы A/AB	В	Uha1… Uha50
2	Гармонические составляющие напряжения фазы B/BC	В	Uhb1… Uhb50
3	Гармонические составляющие напряжения фазы C/CA	В	Uhc1… Uhc50
4	Интергармонические составляющие напряжения фазы A/AB	В	Uia1… Uia50
5	Интергармонические составляющие напряжения фазы B/BC	В	Uib1… Uib50
6	Интергармонические составляющие напряжения фазы C/CA	В	Uic1… Uic50
7	Коэффициент гармонических составляющих напряжения фазы A/AB	%	kUha1… kUha50
8	Коэффициент гармонических составляющих напряжения фазы B/BC	%	kUhb1… kUhb50
9	Коэффициент гармонических составляющих напряжения фазы C/CA	%	kUhc1… kUhc50
10	Коэффициент интергармонических составляющих напряжения фазы A/AB	%	kUia1… kUia50
11	Коэффициент интергармонических составляющих напряжения фазы B/BC	%	kUib1… kUib50
12	Коэффициент интергармонических составляющих напряжения фазы C/CA	%	kUic1… kUic50
13	Гармонические составляющие тока фазы A	A	Iha1… Iha50
14	Гармонические составляющие тока фазы B	A	Ihb1… Ihb50
15	Гармонические составляющие тока фазы C	A	Ihc1… Ihc50
16	Интергармонические составляющие тока фазы A	A	Iia1… Iia50
17	Интергармонические составляющие тока фазы B	A	Iib1… Iib50
18	Интергармонические составляющие тока фазы C	A	Iic1… Iic50

19	Коэффициент гармонических составляющих тока фазы А	%	kIha1… kIha50
20	Коэффициент гармонических составляющих тока фазы В	%	kIhb1… kIhb50
21	Коэффициент гармонических составляющих тока фазы С	%	kIhc1… kIhc50
22	Коэффициент интергармонических составляющих тока фазы А	%	kIia1… kIia50
23	Коэффициент интергармонических составляющих тока фазы В	%	kIib1… kIib50
24	Коэффициент интергармонических составляющих тока фазы С	%	kIic1… kIic50
25	Фазовый сдвиг между гармонической составляющей тока и напряжения фазы А	град	AngA1… AngA50
26	Фазовый сдвиг между гармонической составляющей тока и напряжения фазы В	град	AngB1… AngB50
27	Фазовый сдвиг между гармонической составляющей тока и напряжения фазы С	град	AngC1… AngC50
28	Активная мощность гармонической составляющей по фазе А	Вт	Pah1… Pah50
29	Активная мощность гармонической составляющей по фазе В	Вт	Pbh1… Pbh50
30	Активная мощность гармонической составляющей по фазе С	Вт	Pch1… Pch50
31	Активная мощность гармонической составляющей по присоединению	Вт	Ph1… Ph50
32	Реактивная мощность гармонической составляющей по фазе А	вар	Qah1… Qah50
33	Реактивная мощность гармонической составляющей по фазе В	вар	Qbh1… Qbh50
34	Реактивная мощность гармонической составляющей по фазе С	вар	Qch1… Qch50
35	Реактивная мощность гармонической составляющей по присоединению	вар	Qh1… Qh50
36	Полная мощность гармонической составляющей по фазе А	ВА	Sah1… Sah50
37	Полная мощность гармонической составляющей по фазе В	ВА	Sbh1… Sbh50
38	Полная мощность гармонической составляющей по фазе С	ВА	Sch1… Sch50
39	Полная мощность гармонической составляющей по присоединению	ВА	Sh1… Sh50

9.4 Показатели качества электроэнергии

Показатели качества представлены в виде ТИТ в формате с плавающей запятой. Параметры масштабируются значением коэффициента трансформации измерительного трансформатора напряжения. Перечень показателей качества электроэнергии и период их обновления приведены в таблице 9.4.

Таблица 9.4

№	Наименование	Ед.	Обозн.	Обновл.
1	Частота	Гц	Fss	10 сек
2	Отклонение частоты	Гц	dFss	10 сек
3	Положительное отклонение частоты		df+	10 сек

4	Отрицательное отклонение частоты		df-	10 сек
5	Положительное отклонение напряжения фазы А	%	dUa+	10 мин
6	Отрицательное отклонение напряжения фазы А	%	dUa-	10 мин
7	Положительное отклонение напряжения фазы В	%	dUb+	10 мин
8	Отрицательное отклонение напряжения фазы В	%	dUb-	10 мин
9	Положительное отклонение напряжения фазы С	%	dUc+	10 мин
10	Отрицательное отклонение напряжения фазы С	%	dUc-	10 мин
11	Положительное отклонение напряжения между фазами А и В	%	dUab+	10 мин
12	Отрицательное отклонение напряжения между фазами А и В	%	dUab-	10 мин
13	Положительное отклонение напряжения между фазами В и С	%	dUbc+	10 мин
14	Отрицательное отклонение напряжения между фазами В и С	%	dUbc-	10 мин
15	Положительное отклонение напряжения между фазами С и А	%	dUca+	10 мин
16	Отрицательное отклонение напряжения между фазами С и А	%	dUca-	10 мин
17	Напряжение прямой последовательности	В	U1ss	10 мин
18	Отклонение напряжения прямой последовательности	%	dUss	10 мин
19	Напряжение обратной последовательности	В	U2ss	10 мин
20	Коэффициент несимметрии по обратной последовательности	%	K2ss	10 мин
21	Напряжение нулевой последовательности	В	U0ss	10 мин
22	Коэффициент несимметрии по нулевой последовательности	%	K0ss	10 мин
23	Коэффициент несинусоидальности напряжения фазы А	%	kUha_ss	10 мин
24	Коэффициент несинусоидальности напряжения фазы В	%	kUhb_ss	10 мин
25	Коэффициент несинусоидальности напряжения фазы С	%	kUhc_ss	10 мин
26	Коэффициент несинусоидальности тока фазы А	%	kIha_ss	10 мин
27	Коэффициент несинусоидальности тока фазы В	%	kIhb_ss	10 мин
28	Коэффициент несинусоидальности тока фазы С	%	kIhc_ss	10 мин

9.5 Провалы, перенапряжения, прерывания напряжения

Перечень параметров провалов, временных перенапряжений и прерываний напряжения приведен в таблице 9.5.

Таблица 9.5

№	Наименование	Ед.	Формат	Обозн.
1	Номер провала		ТИТ, WORD	N_dip
2	Длительность провала	сек	ТИТ, float	T_dip
3	Глубина провала	%	ТИТ, float	dU_dip
4	Номер перенапряжения		ТИТ, WORD	N_swell
5	Длительность перенапряжения	сек	ТИТ, float	T_swell
6	Коэффициент перенапряжения		ТИТ, float	K_swell
7	Номер прерывания напряжения		ТИТ, WORD	N_intr

8	Длительность прерывания напряжения	сек	ТИТ, float	T_intr
9	Глубина прерывания напряжения	%	ТИТ, float	dU_intr
10	Провал >60сек		ТС	NKdip
11	Перенапряжение >60сек		ТС	NKswell
12	Прерывание напряжения >60сек		ТС	NKintr
13	Начало провала		ТС	DipStrt
14	Начало перенапряжения		ТС	SwellStrt
15	Начало прерывания напряжения		ТС	IntrStrt

9.6 Флаги состояния сети

Флаги состояния представлены в формате ТС. Перечень флагов состояния приведен в таблице 9.6. Просмотр значений обеспечивается через встроенный Web-сервер устройства.

Таблица 9.6

№	Наименование	Обозначение
1	Отсутствие тока в фазе А(1)	IaOff
2	Отсутствие тока в фазе В	IbOff
3	Отсутствие тока в фазе С	IcOff
4	Отсутствие напряжения на фазе А(2)	UaOff
5	Отсутствие напряжения на фазе В	UbOff
6	Отсутствие напряжения на фазе С	UcOff
7	Отсутствие напряжения при наличии тока в фазе А(3)	IwoUa
8	Отсутствие напряжения при наличии тока в фазе В	IwoUb
9	Отсутствие напряжения при наличии тока в фазе С	IwoUc
10	Нулевая активная мощность фазы А(4)	PaOff
11	Нулевая активная мощность фазы В	PbOff
12	Нулевая активная мощность фазы С	PcOff
13	Остановлен счетчик активной энергии(5)	STUP
14	Попытка искажения данных энергоучета(6)	TAMP
15	Обратная последовательность фаз(7)	LRP
16	Неправильное подключение фаз(8)	LBP
17	Обобщенный признак нарушения(9)	PHV

Примечания.

(1) Флаг устанавливается, если фазный ток менее 0,001 от номинального значения.

(2) Флаг устанавливается, если фазное напряжение менее 0,1 от номинального значения.

(3) Флаг устанавливается, если (IaOff=0) и (UaOff=1).

(4) Флаг устанавливается, если модуль активной фазной мощности ниже уровня отсечки самохода (0.04% от номинальной мощности).

(5) Флаг устанавливается, если модуль активной мощности по присоединению ниже уровня отсечки самохода.
(6) Флаг устанавливается, если фазные мощности имеют разные знаки.
(7) Флаг устанавливается, если Ua,Ub,Uc выше порога и U2 > 2U1 и U2 > 2 U0.
(8) Флаг устанавливается, если Ua или Ub или Uc ниже порога или U1 < 2 U0 или установлен флаг LRP.
(9) PHV = TAMP или LRP или LBP.

9.7 Параметры графиков нагрузки

Параметры представляют собой приращение энергии в кВт*ч, квар*ч за последний интервал коммерческого или технического учета в виде ТИТ в формате с плавающей запятой. Перечень параметров приведен в таблице 9.7.

Таблица 9.7

№	Наименование	Обозначение
	Коммерческий учет	
1	Канал 0: Активная энергия, прием	CommBill_000
2	Канал 1: Активная энергия, отдача	CommBill_001
3	Канал 2: Реактивная энергия, индуктивная	CommBill_002
4	Канал 3: Реактивная энергия, емкостная	CommBill_003
5	Канал 4: Активная энергия потерь, прием	CommBill_004
6	Канал 5: Активная энергия потерь, отдача	CommBill_005
7	Канал 6: Реактивная энергия потерь, индуктивная	CommBill_006
8	Канал 7: Реактивная энергия потерь, емкостная	CommBill_007
9	Канал 8: Активная энергия основной частоты, прием	CommBill_008
10	Канал 9: Активная энергия основной частоты, отдача	CommBill_009
11	Канал 10: Реактивная энергия основной частоты, индуктивная	CommBill_010
12	Канал 11: Реактивная энергия основной частоты, емкостная	CommBill_011
13	Канал 12: Активная энергия прямой последовательности, прием	CommBill_012
14	Канал 13: Активная энергия прямой последовательности, отдача	CommBill_013
15	Канал 14: Реактивная энергия прямой последоват., индуктивная	CommBill_014
16	Канал 15: Реактивная энергия прямой последоват., емкостная	CommBill_015
	Технический учет	
17	Канал 0: Активная энергия, прием	TechBill_000
18	Канал 1: Активная энергия, отдача	TechBill_001
19	Канал 2: Реактивная энергия, индуктивная	TechBill_002
20	Канал 3: Реактивная энергия, емкостная	TechBill_003
21	Канал 4: Активная энергия потерь, прием	TechBill_004
22	Канал 5: Активная энергия потерь, отдача	TechBill_005
23	Канал 6: Реактивная энергия потерь, индуктивная	TechBill_006
24	Канал 7: Реактивная энергия потерь, емкостная	TechBill_007
25	Канал 8: Активная энергия основной частоты, прием	TechBill_008
26	Канал 9: Активная энергия основной частоты, отдача	TechBill_009
27	Канал 10: Реактивная энергия основной частоты, индуктивная	TechBill_010
28	Канал 11: Реактивная энергия основной частоты, емкостная	TechBill_011
29	Канал 12: Активная энергия прямой последовательности, прием	TechBill_012
30	Канал 13: Активная энергия прямой последовательности, отдача	TechBill_013
31	Канал 14: Реактивная энергия прямой последоват., индуктивная	TechBill_014

32	Канал 15: Реактивная энергия прямой последоват., емкостная	TechBill_015

9.8 Доза фликера

Параметры дозы фликера представлены в формате с плавающей запятой. Перечень параметров приведен в таблице 9.8.

Данные параметры доступны на версиях, не оснащенных дискретными входами.

Таблица 9.8

№	Наименование	Обозн.	Обновление
1	Кратковременная доза фликера по фазе А	Pst_A	10 мин
2	Кратковременная доза фликера по фазе В	Pst_B	10 мин
3	Кратковременная доза фликера по фазе С	Pst_C	10 мин
4	Длительная доза фликера по фазе А	Plt_A	2 часа
5	Длительная доза фликера по фазе В	Plt_B	2 часа
6	Длительная доза фликера по фазе С	Plt_C	2 часа

9.9 Статистические отчеты

Статистические отчеты представлены структурными типами данных. Для статистических отчетов по провалам, перенапряжениям и прерываниям напряжений – структура в соответствии с п. 8.3, для остальных – в соответствии с п.8.1. Время сбора данных для статистического отчета – 1 неделя (по умолчанию) или 1 день. Перечень статистических отчетов приведен в таблице 9.9.

Таблица 9.9

№	Наименование	Обознач.
1	Положительное отклонение частоты	dF+Stat
2	Отрицательное отклонение частоты	dF-Stat
3	Положительное отклонение напряжения фазы А	dUa+Stat
4	Отрицательное отклонение напряжения фазы А	dUa-Stat
5	Положительное отклонение напряжения фазы В	dUb+Stat
6	Отрицательное отклонение напряжения фазы В	dUb-Stat
7	Положительное отклонение напряжения фазы С	dUc+Stat
8	Отрицательное отклонение напряжения фазы С	dUc-Stat
9	Положительное отклонение напряжения между фазами А и В	dUab+Stat
10	Отрицательное отклонение напряжения между фазами А и В	dUab-Stat
11	Положительное отклонение напряжения между фазами В и С	dUbc+Stat
12	Отрицательное отклонение напряжения между фазами В и С	dUbc-Stat
13	Положительное отклонение напряжения между фазами С и А	dUca+Stat
14	Отрицательное отклонение напряжения между фазами С и А	dUca-Stat
15	Положительное отклонение напряжения фазы А в режиме максимальных нагрузок	dUa+max_Stat
16	Отрицательное отклонение напряжения фазы А в режиме максимальных нагрузок	dUa- max_Stat

17	Положительное отклонение напряжения фазы B в режиме максимальных нагрузок	dUb+ max_Stat
18	Отрицательное отклонение напряжения фазы B в режиме максимальных нагрузок	dUb- max_Stat
19	Положительное отклонение напряжения фазы C в режиме максимальных нагрузок	dUc+ max_Stat
20	Отрицательное отклонение напряжения фазы C в режиме максимальных нагрузок	dUc- max_Stat
21	Положительное отклонение напряжения между фазами A и B в режиме максимальных нагрузок	dUab+ max_Stat
22	Отрицательное отклонение напряжения между фазами A и B в режиме максимальных нагрузок	dUab- max_Stat
23	Положительное отклонение напряжения между фазами B и C в режиме максимальных нагрузок	dUbc+ max_Stat
24	Отрицательное отклонение напряжения между фазами B и C в режиме максимальных нагрузок	dUbc- max_Stat
25	Положительное отклонение напряжения между фазами C и A в режиме максимальных нагрузок	dUca+ max_Stat
26	Отрицательное отклонение напряжения между фазами C и A в режиме максимальных нагрузок	dUca- max_Stat
27	Положительное отклонение напряжения фазы A в режиме минимальных нагрузок	dUa+min_Stat
28	Отрицательное отклонение напряжения фазы A в режиме минимальных нагрузок	dUa- min_Stat
29	Положительное отклонение напряжения фазы B в режиме минимальных нагрузок	dUb+ min_Stat
30	Отрицательное отклонение напряжения фазы B в режиме минимальных нагрузок	dUb- min_Stat
31	Положительное отклонение напряжения фазы C в режиме минимальных нагрузок	dUc+ min_Stat
32	Отрицательное отклонение напряжения фазы C в режиме минимальных нагрузок	dUc- min_Stat
33	Положительное отклонение напряжения между фазами A и B в режиме минимальных нагрузок	dUab+ min_Stat
34	Отрицательное отклонение напряжения между фазами A и B в режиме минимальных нагрузок	dUab- min_Stat
35	Положительное отклонение напряжения между фазами B и C в режиме минимальных нагрузок	dUbc+ min_Stat
36	Отрицательное отклонение напряжения между фазами B и C в режиме минимальных нагрузок	dUbc- min_Stat
37	Положительное отклонение напряжения между фазами C и A в режиме минимальных нагрузок	dUca+ min_Stat
38	Отрицательное отклонение напряжения между фазами C и A в режиме минимальных нагрузок	dUca- min_Stat
39	Коэффициент несимметрии по обратной последовательности	K0_Stat
40	Коэффициент несимметрии по нулевой последовательности	K2_Stat

41	Коэффициент несинусоидальности напряжения фазы A/AB	kUha_Stat
42	Коэффициент несинусоидальности напряжения фазы B/BC	kUhb_Stat
43	Коэффициент несинусоидальности напряжения фазы C/CA	kUhc_Stat
44	Кратковременная доза фликера по фазе A/AB	Pst_A_Stat
45	Кратковременная доза фликера по фазе B/BC	Pst_B_Stat
46	Кратковременная доза фликера по фазе C/CA	Pst_C_Stat
47	Длительная доза фликера по фазе A/AB	Plt_A_Stat
48	Длительная доза фликера по фазе B/BC	Plt_B_Stat
49	Длительная доза фликера по фазе C/CA	Plt_C_Stat

Таблица 9.10 Статистика по гармоническим коэффициентам напряжения

№ пп	Наименование	Обозначение
1-49	Коэффициенты гармонических составляющих напряжения фазы A/AB	kUha2_Stat…kUha50_Stat
50-98	Коэффициенты гармонических составляющих напряжения фазы B/BC	kUhb2_Stat…kUhb50_Stat
99-147	Коэффициенты гармонических составляющих напряжения фазы C/CA	kUhc2_Stat…kUhc50_Stat

Таблица 9.11 Статистика по интергармоническим коэффициентам напряжения

№ пп	Наименование	Обозначение
1-49	Коэффициенты интергармонических составляющих напряжения фазы A/AB	kUia2_Stat…kUia50_Stat
50-98	Коэффициенты интергармонических составляющих напряжения фазы B/BC	kUib2_Stat…kUib50_Stat
99-147	Коэффициенты интергармонических составляющих напряжения фазы C/CA	kUic2_Stat…kUic50_Stat

Таблица 9.12 Статистика по случайным событиям

№ пп	Наименование	Обозначение
1	Статистика провалов напряжения 10-15 %	Dip8590
2	Статистика провалов напряжения 15-30 %	Dip7085
3	Статистика провалов напряжения 30-60 %	Dip4070
4	Статистика провалов напряжения 60-90 %	Dip1040
5	Статистика провалов напряжения 90-100 %	Dip0010
6	Статистика перенапряжений 1,1-1,2	Swell1112
7	Статистика перенапряжений 1,2-1,4	Swell1214
8	Статистика перенапряжений 1,4-1,6	Swell1416
9	Статистика перенапряжений 1,6-1,8	Swell1618
10	Статистика прерываний напряжения	Intr0005

10 ПАРАМЕТРЫ, ПЕРЕДАВАЕМЫЕ СЧЕТЧИКОМ В ПРОТОКОЛАХ МЭК 60870-5-101-2006 И МЭК 60870-5-104-2004. ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА

Настройки интерфейсов BINOM3 по умолчанию:

Ethernet	Протокол: IEC104 IP: 192.168.150.31 Port 2404 ASDU-адрес 1
RS-485/SYNC (UART0)	Протокол: IEC101 Настройки порта: 8E1 Скорость: 460,8 кбит/с Адрес в канале:1 Адрес ASDU: 1 Размер поля «Причина передачи»: 1 Размер поля «Общий адрес ASDU»: 1 Размер поля «Адрес объекта»: 2
RS485/RS-422 (UART2)	Не настроен
RS-232 (UART3)	Не настроен

Параметры, передаваемые счетчиком в протоколах ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 и ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004, объединены в группы, называемые каналами вывода. В канал вывода входят данные одного типа (одноэлементная информация – ТС (ASDU 1,3,30,31), значение измеряемой величины – ТИТ (ASDU 13,36), интегральная сумма – ТИИ (ASDU 15,37), данные структурного типа – BLOB (ASDU 147)).

Настройки каналов вывода по умолчанию:

Название канала вывода	Тип данных	Тип ASDU	Состояние по умолчанию*
Текущие параметры присоединения	ТИТ	36	Включен
Показатели качества электроэнергии	ТИТ	36	Отключен
Показания счетчиков электроэнергии	ТИИ	37	Отключен
Параметры несимметрии	ТИТ	36	Отключен
Параметры основной частоты	ТИТ	36	Отключен
Гармонические составляющие в т.ч.: - значения и коэффициенты гармонических и интергармонических составляющих тока и напряжения; - фазовые углы между гармоническими составляющими тока и напряжения; - мощности гармонических составляющих.	ТИТ	36	Отключен
Случайные события	ТС	30	Отключен
Статистика ПКЭ, случайных событий, гармонических коэффициентов	BLOB	147	Отключен
Обобщенные признаки ПКЭ	ТС	30	Отключен

Телесигналы	ТС	30	Включен
Двухбитные телесигналы	ТС	31	Отключен
Служебные телесигналы	ТС	30	Включен
Служебные телеизмерения	ТИТ	36	Включен

Примечание: * - при необходимости включить/отключить канал можно через Web-конфигуратор

10.1 Текущие параметры присоединения

Таблица 10.1 Параметры сети

Адрес объекта		Наименование	Обозначение
4-пров. линия	3-пров. линия		
192	-	Активная мощность фазы А	Pa
193	-	Активная мощность фазы В	Pb
194	-	Активная мощность фазы С	Pc
195	195	Активная мощность по присоединению	P
196	-	Реактивная мощность фазы А	Qa
197	-	Реактивная мощность фазы В	Qb
198	-	Реактивная мощность фазы С	Qc
199	199	Реактивная мощность по присоединению	Q
200	-	Полная мощность фазы А	Sa
201	-	Полная мощность фазы В	Sb
202	-	Полная мощность фазы С	Sc
203	203	Полная мощность по присоединению	S
204	-	Коэффициент мощности фазы А	PFa
205	-	Коэффициент мощности фазы В	PFb
206	-	Коэффициент мощности фазы С	PFc
207	207	Коэффициент мощности по присоединению	PF
208	208	Частота	F
209	-	Напряжение на фазе А	Ua
210	-	Напряжение на фазе В	Ub
211	-	Напряжение на фазе С	Uc
212	212	Ток фазы А	Ia
213	213	Ток фазы В	Ib
214	214	Ток фазы С	Ic
215	-	Среднее фазное напряжение	Ucp
216	216	Средний фазный ток	Icp
217	217	Линейное напряжение между фазами А и В	Uab
218	218	Линейное напряжение между фазами В и С	Ubc
219	219	Линейное напряжение между фазами С и А	Uca

220	220	Среднее линейное напряжение	Uлср

10.2 Показатели качества электроэнергии

Таблица 10.2 Показатели качества электроэнергии

Адрес объекта		Наименование	Обозначение
4-пров. линия	3-пров. линия		
256	256	Значение частоты	Fss
257	257	Отклонение частоты	dFss
258	258	Значение напряжения прямой послед.	U1ss
259	259	Отклонение напряжения прямой последовательности	dUss
260	-	Положительное отклонение напряжения фазы А	dUa+
261	-	Отрицательное отклонение напряжения фазы А	dUa-
262	-	Положительное отклонение напряжения фазы В	dUb+
263	-	Отрицательное отклонение напряжения фазы В	dUb-
264	-	Положительное отклонение напряжения фазы С	dUc+
265	-	Отрицательное отклонение напряжения фазы С	dUc-
266	266	Положительное отклонение напряжения между фазами А и В	dUab+
267	267	Отрицательное отклонение напряжения между фазами А и В	dUab-
268	268	Положительное отклонение напряжения между фазами В и С	dUbc+
269	269	Отрицательное отклонение напряжения между фазами В и С	dUbc-
270	270	Положительное отклонение напряжения между фазами С и А	dUca+
271	271	Отрицательное отклонение напряжения между фазами С и А	dUca-
272	272	Значение напряжения обратной последовательности	U2ss
273	273	Коэффициент несимметрии по обратной последовательности	K2ss
274	274	Значение напряжение нулевой последовательности	U0ss
275	275	Коэффициент несимметрии по нулевой последовательности	K0ss
276	276	Коэффициент несинусоидальности по напряжению фазы А/АВ	kUha_ss
277	277	Коэффициент несинусоидальности по напряжению фазы В/ВС	kUhb_ss
278	278	Коэффициент несинусоидальности по напряжению фазы С/СА	kUhc_ss
279	279	Коэффициент несинусоидальности по току фазы А	kIha_ss
280	280	Коэффициент несинусоидальности по току фазы В	kIhb_ss
281	281	Коэффициент несинусоидальности по току фазы С	kIhc_ss
282	282	Номер провала напряжения	N_dip
283	283	Длительность провала напряжения	T_dip
284	284	Глубина провала напряжения	dU_dip
285	285	Номер перенапряжения	N_swell

286	286	Длительность перенапряжения	T_swell
287	287	Коэффициент перенапряжения	K_swell
288	288	Номер прерывания напряжения	N_intr
289	289	Длительность прерывания напряжения	T_intr
290	290	Глубина прерывания напряжения	dU_intr
291	291	Кратковременная доза фликера по фазе А	Pst_A
292	292	Кратковременная доза фликера по фазе В	Pst_B
293	293	Кратковременная доза фликера по фазе С	Pst_C
294	294	Длительная доза фликера по фазе А	Plt_A
295	295	Длительная доза фликера по фазе В	Plt_B
296	296	Длительная доза фликера по фазе С	Plt_C

10.3 Энергия

Таблица 10.3 Показания счетчиков электроэнергии

Адрес объекта		Наименование	Обозначение
4-пров. линия	3-пров. линия		
		Энергия: суммарно	
320	320	Активная энергия, прием	+Wa_t
321	321	Активная энергия, отдача	-Wa_t
322	322	Реактивная энергия, индуктивная	+Wr_t
323	323	Реактивная энергия, емкостная	-Wr_t
324	324	Активная энергия потерь, прием	+Wап_t
325	325	Активная энергия потерь, отдача	-Wап_t
326	326	Реактивная энергия потерь, индуктивная	+Wrп_t
327	327	Реактивная энергия потерь, емкостная	-Wrп_t
328	328	Активная энергия основной частоты, прием	+Wah1_t
329	329	Активная энергия основной частоты, отдача	-Wah1_t
330	330	Реактивная энергия основной частоты, индуктивная	+Wrh1_t
331	331	Реактивная энергия основной частоты, емкостная	-Wrh1_t
332	-	Активная энергия прямой последовательности, прием	+Wadir_t
333	-	Активная энергия прямой последовательности, отдача	-Wadir_t
334	-	Реактивная энергия прямой последовательности, индуктивная	+Wrdir_t
335	-	Реактивная энергия прямой последовательности, емкостная	-Wrdir_t
		Энергия: тариф 1	
336	336	Активная энергия, прием	+Wa_1
337	337	Активная энергия, отдача	-Wa_1
338	338	Реактивная энергия, индуктивная	+Wr_1

339	339	Реактивная энергия, емкостная	-Wr_1
340	340	Активная энергия потерь, прием	+Wап_1
341	341	Активная энергия потерь, отдача	-Wап_1
342	342	Реактивная энергия потерь, индуктивная	+Wrп_1
343	343	Реактивная энергия потерь, емкостная	-Wrп_1
344	344	Активная энергия основной частоты, прием	+Wah1_1
345	345	Активная энергия основной частоты, отдача	-Wah1_1
346	346	Реактивная энергия основной частоты, индуктивная	+Wrh1_1
347	347	Реактивная энергия основной частоты, емкостная	-Wrh1_1
348	-	Активная энергия прямой последовательности, прием	+Wadir_1
349	-	Активная энергия прямой последовательности, отдача	-Wadir_1
350	-	Реактивная энергия прямой последовательности, индуктивная	+Wrdir_1
351	-	Реактивная энергия прямой последовательности, емкостная	-Wrdir_1
		Энергия: тариф 2	
352	352	Активная энергия, прием	+Wa_2
353	353	Активная энергия, отдача	-Wa_2
354	354	Реактивная энергия, индуктивная	+Wr_2
355	355	Реактивная энергия, емкостная	-Wr_2
356	356	Активная энергия потерь, прием	+Wап_2
357	357	Активная энергия потерь, отдача	-Wап_2
358	358	Реактивная энергия потерь, индуктивная	+Wrп_2
359	359	Реактивная энергия потерь, емкостная	-Wrп_2
360	360	Активная энергия основной частоты, прием	+Wah1_2
361	361	Активная энергия основной частоты, отдача	-Wah1_2
362	362	Реактивная энергия основной частоты, индуктивная	+Wrh1_2
363	363	Реактивная энергия основной частоты, емкостная	-Wrh1_2
364	-	Активная энергия прямой последовательности, прием	+Wadir_2
365	-	Активная энергия прямой последовательности, отдача	-Wadir_2
366	-	Реактивная энергия прямой последовательности, индуктивная	+Wrdir_2
367	-	Реактивная энергия прямой последовательности, емкостная	-Wrdir_2
		Энергия: тариф 3	
368	368	Активная энергия, прием	+Wa_3
369	369	Активная энергия, отдача	-Wa_3
370	370	Реактивная энергия, индуктивная	+Wr_3
371	371	Реактивная энергия, емкостная	-Wr_3
372	372	Активная энергия потерь, прием	+Wап_3
373	373	Активная энергия потерь, отдача	-Wап_3
374	374	Реактивная энергия потерь, индуктивная	+Wrп_3
375	375	Реактивная энергия потерь, емкостная	-Wrп_3

376	376	Активная энергия основной частоты, прием	+Wah1_3
377	377	Активная энергия основной частоты, отдача	-Wah1_3
378	378	Реактивная энергия основной частоты, индуктивная	+Wrh1_3
379	379	Реактивная энергия основной частоты, емкостная	-Wrh1_3
380	-	Активная энергия прямой последовательности, прием	+Wadir_3
381	-	Активная энергия прямой последовательности, отдача	-Wadir_3
382	-	Реактивная энергия прямой последовательности, индуктивная	+Wrdir_3
383	-	Реактивная энергия прямой последовательности, емкостная	-Wrdir_3
		Энергия: тариф 4	
384	384	Активная энергия, прием	+Wa_4
385	385	Активная энергия, отдача	-Wa_4
386	386	Реактивная энергия, индуктивная	+Wr_4
387	387	Реактивная энергия, емкостная	-Wr_4
388	388	Активная энергия потерь, прием	+Wап_4
389	389	Активная энергия потерь, отдача	-Wап_4
390	390	Реактивная энергия потерь, индуктивная	+Wrп_4
391	391	Реактивная энергия потерь, емкостная	-Wrп_4
392	392	Активная энергия основной частоты, прием	+Wah1_4
393	393	Активная энергия основной частоты, отдача	-Wah1_4
394	394	Реактивная энергия основной частоты, индуктивная	+Wrh1_4
395	395	Реактивная энергия основной частоты, емкостная	-Wrh1_4
396	-	Активная энергия прямой последовательности, прием	+Wadir_4
397	-	Активная энергия прямой последовательности, отдача	-Wadir_4
398	-	Реактивная энергия прямой последовательности, индуктивная	+Wrdir_4
399	-	Реактивная энергия прямой последовательности, емкостная	-Wrdir_4
		Энергия: вне тарифов	
400	400	Активная энергия, прием	+Wa_o
401	401	Активная энергия, отдача	-Wa_o
402	402	Реактивная энергия, индуктивная	+Wr_o
403	403	Реактивная энергия, емкостная	-Wr_o
404	404	Активная энергия потерь, прием	+Wап_o
405	405	Активная энергия потерь, отдача	-Wап_o
406	406	Реактивная энергия потерь, индуктивная	+Wrп_o
407	407	Реактивная энергия потерь, емкостная	-Wrп_o
408	408	Активная энергия основной частоты, прием	+Wah1_o
409	409	Активная энергия основной частоты, отдача	-Wah1_o
410	410	Реактивная энергия основной частоты, индуктивная	+Wrh1_o
411	411	Реактивная энергия основной частоты, емкостная	-Wrh1_o
412	-	Активная энергия прямой последовательности, прием	+Wadir_o

413	-	Активная энергия прямой последовательности, отдача	-Wadir_o
414	-	Реактивная энергия прямой последовательности, индуктивная	+Wrdir_o
415	-	Реактивная энергия прямой последовательности, емкостная	-Wrdir_o

10.4 Параметры несимметрии

Таблица 10.4 Параметры несимметрии

Адрес объекта		Наименование	Обозначение
4-пров. линия	3-пров. линия		
512	512	Напряжение прямой последовательности	U1
513	513	Напряжение обратной последовательности	U2
514	-	Напряжение нулевой последовательности	U0
515	515	Коэфициент несимметрии напряжения по обратной последовательности	kU2
516	-	Коэфициент несимметрии напряжения по нулевой последовательности	kU0
517	517	Ток прямой последовательности	I1
518	518	Ток обратной последовательности	I2
519	519	Ток нулевой последовательности	I0
520	520	Коэфициент несимметрии тока по обратной последовательности	kI2
521	521	Коэфициент несимметрии тока по нулевой последовательности	kI0
522	-	Активная мощность прямой последовательности	Psym1
523	-	Активная мощность обратной последовательности	Psym2
524	-	Активная мощность нулевой последовательности	Psym0
525	-	Реактивная мощность прямой последовательности	Qsym1
526	-	Реактивная мощность обратной последовательности	Qsym2
527	-	Реактивная мощность нулевой последовательности	Qsym0
528	-	Полная мощность прямой последовательности	Ssym1
529	-	Полная мощность обратной последовательности	Ssym2
530	-	Полная мощность нулевой последовательности	Ssym0
531	-	Угол между напряжением и током прямой последов.	AngSym1
532	-	Угол между напряжением и током обратной последов.	AngSym2
533	-	Угол между напряжением и током нулевой последов.	AngSym0

10.5 Параметры основной частоты

Таблица 10.5 Параметры основной частоты

Адрес объекта		Наименование	Обозначение
4-пров. линия	3-пров. линия		
544	544	Напряжение основной частоты между фазами A и B	Uabh1
545	545	Напряжение основной частоты между фазами B и C	Ubch1
546	546	Напряжение основной частоты между фазами C и A	Ucah1
547	547	Угол между напряжениями фаз A и B	AngUab
548	548	Угол между напряжениями фаз B и C	AngUbc
549	549	Угол между напряжениями фаз C и A	AngUca
550	550	Угол между токами фаз A и B	AngIab
551	551	Угол между токами фаз B и C	AngIbc
552	552	Угол между токами фаз C и A	AngIca
553	-	Активная мощность гармонических составляющих основной частоты фазы A	Pah1
554	-	Активная мощность гармонических составляющих основной частоты фазы B	Pbh1
555	-	Активная мощность гармонических составляющих основной частоты фазы C	Pch1
556	-	Активная мощность гармонических составляющих основной частоты присоединения	Ph1
557	-	Реактивная мощность гармонических составляющих основной частоты фазы A	Qah1
558	-	Реактивная мощность гармонических составляющих основной частоты фазы B	Qbh1
559	-	Реактивная мощность гармонических составляющих основной частоты фазы C	Qch1
560	-	Реактивная мощность гармонических составляющих основной частоты присоединения	Qh1
561	-	Полная мощность гармонических составляющих основной частоты фазы A	Sah1
562	-	Полная мощность гармонических составляющих основной частоты фазы B	Sbh1
563	-	Полная мощность гармонических составляющих основной частоты фазы C	Sch1
564	-	Полная мощность гармонических составляющих основной частоты присоединения	Sh1

10.6 Гармонические составляющие

Таблица 10.6 Гармонические составляющие фазного (4-проводная сеть)/линейного (3-проводная сеть) напряжения.

Адрес объекта	Наименование	Обозначение
768…817	Гармонические составляющие напряжения фазы A/AB	Uha1… Uha50
818…867	Гармонические составляющие напряжения фазы B/BC	Uhb1… Uhb50
868…917	Гармонические составляющие напряжения фазы C/CA	Uhc1… Uhc50

Таблица 10.7 Коэффициенты гармонических составляющих фазного (4-проводная сеть)/линейного (3-проводная сеть) напряжения.

Адрес объекта	Наименование	Обозначение
3072…3121	Коэффициент гармонических составляющих напряжения фазы A/AB	kUha1… kUha50
3122…3171	Коэффициент гармонических составляющих напряжения фазы B/BC	kUhb1… kUhb50
3172…3221	Коэффициент гармонических составляющих напряжения фазы C/CA	kUhc1… kUhc50

Таблица 10.8 Интергармонические составляющие фазного (4-проводная сеть)/линейного (3-проводная сеть) напряжения.

Адрес объекта	Наименование	Обозначение
2304…2353	Интергармонические составляющие напряжения фазы A/AB	Uia1… Uia50
2354…2403	Интергармонические составляющие напряжения фазы B/BC	Uib1… Uib50
2404…2453	Интергармонические составляющие напряжения фазы C/CA	Uic1… Uic50

Таблица 10.9 Коэффициенты интергармонических составляющих фазного (4-проводная сеть)/линейного (3-проводная сеть) напряжения.

Адрес объекта	Наименование	Обозначение
3584…3633	Коэффициент интергармонических составляющих напряжения фазы A/AB	kUia1… kUia50
3634…3683	Коэффициент интергармонических составляющих напряжения фазы B/BC	kUib1… kUib50
3684…3733	Коэффициент интергармонических составляющих напряжения фазы C/CA	kUic1… kUic50

Таблица 10.10 Гармонические составляющие тока.

Адрес объекта	Наименование	Обозначение
1024…1073	Гармонические составляющие тока фазы A	Iha1… Iha50
1074…1123	Гармонические составляющие тока фазы B	Ihb1… Ihb50
1124…1173	Гармонические составляющие тока фазы C	Ihc1… Ihc50

Таблица 10.11 Коэффициенты гармонических составляющих тока.

Адрес объекта	Наименование	Обозначение
3328…3377	Коэффициенты гармонических составляющих тока фазы A	kIha1… kIha50
3378…3427	Коэффициенты гармонических составляющих тока фазы B	kIhb1… kIhb50
3428…3477	Коэффициенты гармонических составляющих тока фазы C	kIhc1… kIhc50

Таблица 10.12 Интергармонические составляющие тока.

Адрес объекта	Наименование	Обозначение
2560…2609	Интергармонические составляющие тока фазы A	Iia1… Iia50
2610…2659	Интергармонические составляющие тока фазы B	Iib1… Iib50
2660…2709	Интергармонические составляющие тока фазы C	Iic1… Iic50

Таблица 10.13 Коэффициенты интергармонических составляющих тока.

Адрес объекта	Наименование	Обозначение
3840…3889	Коэффициенты интергармонических составляющих тока фазы А	kIia1… kIia50
3890…3939	Коэффициенты интергармонических составляющих тока фазы В	kIib1… kIib50
3940…3989	Коэффициенты интергармонических составляющих тока фазы С	kIic1… kIic50

Таблица 10.14 Фазовые углы между гармоническими составляющими тока и напряжения.

Адрес объекта		Наименование	Обозначение
4-пров. линия	3-пров. линия		
1280…1329	-	Угол между гармоническими составляющими тока и напряжения фазы А	AngA1…AngA50
1330…1379	-	Угол между гармоническими составляющими тока и напряжения фазы В	AngB1…AngB50
1380…1429	-	Угол между гармоническими составляющими тока и напряжения фазы С	AngC1…AngC50

Таблица 10.15 Активная мощность гармонических составляющих

Адрес объекта		Наименование	Обозначение
4-пров. линия	3-пров. линия		
1536…1584	-	Активная мощность гармонических составляющих фазы А	Pah2…Pah50
1585…1633	-	Активная мощность гармонических составляющих фазы В	Pbh2…Pbh50
1634…1682	-	Активная мощность гармонических составляющих фазы С	Pch2…Pch50
1683…1731	-	Активная мощность гармонических составляющих присоединения	Ph2…Ph50

Таблица 10.16 Реактивная мощность гармонических составляющих

Адрес объекта		Наименование	Обозначение
4-пров. линия	3-пров. линия		
1792…1840	-	Реактивная мощность гармонических составляющих фазы А	Qah2…Qah50
1841…1889	-	Реактивная мощность гармонических составляющих фазы В	Qbh2…Qbh50
1890…1938	-	Реактивная мощность гармонических составляющих фазы С	Qch2…Qch50
1939…1987	-	Реактивная мощность гармонических составляющих присоединения	Qh2…Qh50

Таблица 10.17 Полная мощность гармонических составляющих

Адрес объекта		Наименование	Обозначение
4-пров. линия	3-пров. линия		
2048…2096	-	Полная мощность гармонических составляющих фазы A	Sah2…Sah50
2097…2145	-	Полная мощность гармонических составляющих фазы B	Sbh2…Sbh50
2146…2194	-	Полная мощность гармонических составляющих фазы C	Sch2…Sch50
2195…2243	-	Полная мощность гармонических составляющих присоединения	Sh2…Sh50

Таблица 10.18 Суммарные коэффициенты гармонических составляющих фазного (4-проводная сеть)/линейного (3-проводная сеть) напряжения и фазного тока.

Адрес объекта	Наименование	Обозначение
2816	Коэффициент гармонических составляющих напряжения фазы A/AB	kUha
2817	Коэффициент гармонических составляющих напряжения фазы B/BC	kUhb
2818	Коэффициент гармонических составляющих напряжения фазы C/CA	kUhc
2819	Коэффициенты гармонических составляющих тока фазы A	kIha
2820	Коэффициенты гармонических составляющих тока фазы B	kIhb
2821	Коэффициенты гармонических составляющих тока фазы C	kIhc

10.7 Случайные события

Таблица 10.19 Случайные события

Адрес объекта	Наименование	Обозначение
608	Провал напряжения больше 60 сек	NKdip
609	Перенапряжение больше 60 сек	NKswell
610	Прерывание напряжения больше 180 сек	NKintr
611	Провал напряжения	DipStrt
612	Перенапряжение	SwellStrt
613	Прерывание напряжения	IntrStrt
614	Коэф. несимметрии напряж. нулевой послед. выше предупредительного порога	K0_warn
615	Коэф. несимметрии по напряж. нулевой послед. выше аварийного порога	K0_lim
616	Коэф. несимметрии напряж. обратной послед. выше предупредительного порога	K2_warn
617	Коэф. несимметрии напряж. обратной послед. выше аварийного порога	K2_lim
618	Коэф. гармонических искажений Ua/Uab выше предупредительного порога	kUha_warn
619	Коэф. гармонических искажений Ua/Uab выше аварийного порога	kUha_lim
620	Коэф. гармонических искажений Ub/Ubc выше предупредительного порога	kUhb_warn
621	Коэф. гармонических искажений Ub/Ubc выше аварийного порога	kUhb_lim

622	Коэф. гармонических искажений Uc/Uca выше предупредительного порога	kUhc_warn
623	Коэф. гармонических искажений Uc/Uca выше аварийного порога	kUhc_lim
624	Коэф. гармонических искажений тока фазы А выше предупредительного порога	kIha_warn
625	Коэф. гармонических искажений тока фазы А выше аварийного порога	kIha_lim
626	Коэф. гармонических искажений тока фазы В выше предупредительного порога	kIhb_warn
627	Коэф. гармонических искажений тока фазы В выше аварийного порога	kIhb_lim
628	Коэф. гармонических искажений тока фазы С выше предупредительного порога	kIhc_warn
629	Коэф. гармонических искажений тока фазы С выше аварийного порога	kIhc_lim
630	Положительное отклонение частоты выше предупредительного порога	df+warn
631	Положительное отклонение частоты выше аварийного порога	df+lim
632	Отрицательное отклонение частоты выше предупредительного порога	df-warn
633	Отрицательное отклонение частоты выше аварийного порога	df-lim
634	Положительное отклонение напряжения фазы А выше аварийного порога	dUa+lim
635	Отрицательное отклонение напряжения фазы А выше аварийного порога	dUa-lim
636	Положительное отклонение напряжения фазы В выше аварийного порога	dUb+lim
637	Отрицательное отклонение напряжения фазы В выше аварийного порога	dUb-lim
638	Положительное отклонение напряжения фазы С выше аварийного порога	dUc+lim
639	Отрицательное отклонение напряжения фазы С выше аварийного порога	dUc-lim
640	Положительное отклонение линейного напряжения АВ выше аварийного порога	dUab+lim
641	Отрицательное отклонение линейного напряжения АВ выше аварийного порога	dUab-lim
642	Положительное отклонение линейного напряжения ВС выше аварийного порога	dUbc+lim
643	Отрицательное отклонение линейного напряжения ВС выше аварийного порога	dUbc-lim
644	Положительное отклонение линейного напряжения СА выше аварийного порога	dUca+lim
645	Отрицательное отклонение линейного напряжения СА выше аварийного порога	dUca-lim

10.8 Статистические отчеты

Таблица 10.20 Статистика ПКЭ

Адрес объекта		Наименование	Обозначение
4-пров. линия	3-пров. линия		
4096	4096	Положительное отклонение частоты	dF+Stat
4097	4097	Отрицательное отклонение частоты	dF-Stat
4098	-	Положительное отклонение напряжения фазы А	dUa+Stat
4099	-	Отрицательное отклонение напряжения фазы А	dUa-Stat
4100	-	Положительное отклонение напряжения фазы В	dUb+Stat
4101	-	Отрицательное отклонение напряжения фазы В	dUb-Stat
4102	-	Положительное отклонение напряжения фазы С	dUc+Stat

4103	-	Отрицательное отклонение напряжения фазы С	dUc-Stat
4104	4104	Положительное отклонение напряжения между фазами А и В	dUab+Stat
4105	4105	Отрицательное отклонение напряжения между фазами А и В	dUab-Stat
4106	4106	Положительное отклонение напряжения между фазами В и С	dUbc+Stat
4107	4107	Отрицательное отклонение напряжения между фазами В и С	dUbc-Stat
4108	4108	Положительное отклонение напряжения между фазами С и А	dUca+Stat
4109	4109	Отрицательное отклонение напряжения между фазами С и А	dUca-Stat
4110	4110	Коэффициент несимметрии по обратной последовательности	K2_Stat
4111	-	Коэффициент несимметрии по нулевой последовательности	K0_Stat
4112	4112	Коэффициент несинусоидальности напряжения фазы А/АВ	kUha_Stat
4113	4113	Коэффициент несинусоидальности напряжения фазы В/ВС	kUhb_Stat
4114	4114	Коэффициент несинусоидальности напряжения фазы С/СА	kUhc_Stat

Таблица 10.21 Статистика по гармоническим коэффициентам напряжения

Адрес объекта	Наименование	Обозначение
4160…4208	Коэффициенты гармонических составляющих напряжения фазы А/АВ	kUha2_Stat…kUha50_Stat
4209…4257	Коэффициенты гармонических составляющих напряжения фазы В/ВС	kUhb2_Stat…kUhb50_Stat
4258…4306	Коэффициенты гармонических составляющих напряжения фазы С/СА	kUhc2_Stat…kUhc50_Stat

Таблица 10.22 Статистика по интергармоническим коэффициентам напряжения

Адрес объекта	Наименование	Обозначение
4416…4464	Коэффициенты интергармонических составляющих напряжения фазы А/АВ	kUia2_Stat…kUia50_Stat
4465…4513	Коэффициенты интергармонических составляющих напряжения фазы В/ВС	kUib2_Stat…kUib50_Stat
4514…4562	Коэффициенты интергармонических составляющих напряжения фазы С/СА	kUic2_Stat…kUic50_Stat

Таблица 10.23 Статистика по случайным событиям

Адрес объекта	Наименование	Обозначение
4128	Статистика провалов напряжения 10-15 %	Dip8590
4129	Статистика провалов напряжения 15-30 %	Dip7085

4130	Статистика провалов напряжения 30-60 %	Dip4070
4131	Статистика провалов напряжения 60-90 %	Dip1040
4132	Статистика провалов напряжения 90-100 %	Dip0010
4133	Статистика перенапряжений 1,1-1,2	Swell1112
4134	Статистика перенапряжений 1,2-1,4	Swell1214
4135	Статистика перенапряжений 1,4-1,6	Swell1416
4136	Статистика перенапряжений 1,6-1,8	Swell1618
4137	Статистика прерываний напряжения	Intr0005

Таблица 10.24 Обобщенные ТС- признаки ПКЭ

Адрес объекта		Наименование	Обозначение
4-пров. линия	3-пров. линия		
640	640	Нарушение ПКЭ по отклонениям напряжения	dU_Sum
641	641	Нарушение ПКЭ по отклонениям частоты	df_Sum
642	642	Нарушение ПКЭ по суммарному коэффициенту гармонических составляющих напряжения	Uhtot_Sum
643	643	Нарушение ПКЭ по коэффициентам гармонических составляющих напряжения	Uh_Sum
644	644	Нарушение ПКЭ по коэффициенту несимметрии по обратной последовательности	k2U_Sum
645	-	Нарушение ПКЭ по коэффициенту несимметрии по нулевой последовательности	k0U_Sum
646	646	Нарушение ПКЭ по дозе фликера* (доступно для отдельных модификаций BINOM3)	Fl_Sum

10.9 Телесигнализация

Доступно для модификаций BINOM3, оснащенных дискретными входами.

Таблица 10.25 Телесигналы

Адрес объекта	Наименование	Обозначение
96…111	Телесигнал 1…16	TS0…TS15

Таблица 10.26 Двухбитные телесигналы

Адрес объекта	Наименование	Обозначение
112…119	Двухбитный телесигнал 1…8	DTS0…DTS7

10.10 Служебные параметры

Таблица 10.27 Служебные телесигналы

Адрес объекта	Наименование	Обозначение
8	Работа от аккумулятора	accOn
9	Исправность модуля ТС	TSCond
10	Исправность модуля ТУ	TUEngineCond

Таблица 10.28 Служебные телеизмерения

Адрес объекта	Наименование	Обозначение
160	Рестарты устройства	Restart
161	Дельта синхронизации	dSyn
162	Напряжение на аккумуляторе	accU

10.11 Архив усредненных значений ПКЭ

Состав канала архива усредненных значений ПКЭ представлен в таблице 10.29.

Таблица 10.29 Архив усредненных значений ПКЭ

№ пп.	Наименование	Обознач.	Примечание
1	Положительное отклонение напряжения фазы А	dUa+	Недоступно для трехпроводной схемы
2	Отрицательное отклонение напряжения фазы А	dUa-	
3	Положительное отклонение напряжения фазы В	dUb+	
4	Отрицательное отклонение напряжения фазы В	dUb-	
5	Положительное отклонение напряжения фазы С	dUc+	
6	Отрицательное отклонение напряжения фазы С	dUc-	
7	Положительное отклонение напряжения между фазами А и В	dUab+	
8	Отрицательное отклонение напряжения между фазами А и В	dUab-	
9	Положительное отклонение напряжения между фазами В и С	dUbc+	
10	Отрицательное отклонение напряжения между фазами В и С	dUbc-	
11	Положительное отклонение напряжения между фазами С и А	dUca+	
12	Отрицательное отклонение напряжения между фазами С и А	dUca-	
13	Частота	Fss	
14	Отклонение частоты	dFss	
15	Положительное отклонение частоты	df+	
16	Отрицательное отклонение частоты	df-	
17	Отклонение напряжения	dUss	
18	Коэффициент несимметрии по обратной последовательности	K2ss	

19	Коэффициент несимметрии по нулевой последовательности	K0ss	Недоступно для трехпроводной схемы
20	Кратковременная доза фликера по фазе A/AB	Pst_A_Stat	
21	Кратковременная доза фликера по фазе B/BC	Pst_B_Stat	
22	Кратковременная доза фликера по фазе C/CA	Pst_C_Stat	
23	Длительная доза фликера по фазе A/AB	Plt_A_Stat	
24	Длительная доза фликера по фазе B/BC	Plt_B_Stat	
25	Длительная доза фликера по фазе C/CA	Plt_C_Stat	
26	Коэффициент несинусоидальности напряжения фазы A/AB	kUha_Stat	
27	Коэффициент несинусоидальности напряжения фазы B/BC	kUhb_Stat	
28	Коэффициент несинусоидальности напряжения фазы C/CA	kUhc_Stat	
29-77	Коэффициенты гармонических составляющих напряжения фазы A/AB	kUha2…kUha50	
78-126	Коэффициенты гармонических составляющих напряжения фазы B/BC	kUhb2…kUhb50	
127-175	Коэффициенты гармонических составляющих напряжения фазы C/CA	kUhc2…kUhc50	
176-254	Коэффициенты интергармонических составляющих напряжения фазы A/AB	kUia2…kUia50	
255-303	Коэффициенты интергармонических составляющих напряжения фазы B/BC	kUib2…kUib50	
304-352	Коэффициенты интергармонических составляющих напряжения фазы C/CA	kUic2…kUic50	

11 ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ В ПРОТОКОЛЕ MODBUS

Счетчик поддерживает передачу данных в протоколе Modbus в двух режимах:

- Modbus RTU при передаче по интерфейсам RS-232 и RS-485,
- Modbus TCP при передаче по интерфейсу Ethernet.

При передаче в режиме Modbus TCP используется порт 502. В протоколе Modbus счетчик всегда является ведомым устройством. В протоколе Modbus счетчик передает текущие значения из базы данных, данные профилей нагрузки, данные архива энергии, отчеты по статистике ПКЭ, а также выполняет команды телеуправления.

11.1 Передача значений из базы данных

Доступ к значениям ТИТ из БД осуществляется по команде чтения выходных регистров (код 3) или команде чтения входных регистров (код 4). Для передачи значений в формате с плавающей запятой и 32-разрядных целочисленных значений используются по два регистра с соседними адресами. Доступ к значениям ТС осуществляется по команде чтения выходных битовых переменных (код 1) или команде чтения входных битовых переменных (код 2). Если нет особых указаний, значения параметров представлены в формате с плавающей запятой.

11.1.1 Текущие значения параметров электрической сети

Первые 22 параметра актуальны для 4- и 3-проводной линии. Остальные – только для 4-проводной.

Таблица 11.1

Номера регистров	Наименование	Обозначение
1,2	Активная мощность по присоединению	P
3,4	Реактивная мощность по присоединению	Q
5,6	Полная мощность по присоединению	S
7,8	Коэффициент мощности по присоединению	PF
9,10	Частота	F
11,12	Ток Фазы А	Ia
13,14	Ток фазы В	Ib
15,16	Ток фазы С	Ic
17,18	Линейное напряжение между фазами А и В	Uab
19,20	Линейное напряжение между фазами В и С	Ubc
21,22	Линейное напряжение между фазами С и А	Uca
23,24	Коэффициент несинусоидальности напряжения на фазе А/АВ	kUha
25,26	Коэффициент несинусоидальности напряжения на фазе В/ВС	kUhb
27,28	Коэффициент несинусоидальности напряжения на фазе С/СА	kUhc
29,30	Коэффициент несинусоидальности тока фазы А	kIha
31,32	Коэффициент несинусоидальности тока фазы В	kIhb
33,34	Коэффициент несинусоидальности тока фазы С	kIhc
35,36	Ток прямой последовательности	I1
37,38	Ток обратной последовательности	I2

39,40	Ток нулевой последовательности	I0
41,42	Напряжение прямой последовательности	U1
43,44	Напряжение обратной последовательности	U2
45,46	Напряжение нулевой последовательности	U0
47,48	Активная мощность фазы А	Pa
49,50	Активная мощность фазы В	Pb
51,52	Активная мощность фазы С	Pc
53,54	Реактивная мощность фазы А	Qa
55,56	Реактивная мощность фазы В	Qb
57,58	Реактивная мощность фазы С	Qc
59,60	Полная мощность фазы А	Sa
61,62	Полная мощность фазы В	Sb
63,64	Полная мощность фазы С	Sc
65,66	Коэффициент мощности фазы А	PFa
67,68	Коэффициент мощности фазы В	PFb
69,70	Коэффициент мощности фазы С	PFc
71,72	Напряжение на фазе А	Ua
73,74	Напряжение на фазе В	Ub
75,76	Напряжение на фазе С	Uc

11.1.2 Гармонические составляющие напряжения и тока

Таблица 11.2

Номера регистров	Наименование	Обозначение
101,102…199,200	Гармоники напряжения фазы А	Uha1…Uha50
201,202…299,300	Гармоники напряжения фазы В	Uhb1…Uhb50
301,302…399,400	Гармоники напряжения фазы С	Uhc1…Uhc50
401,402…499,500	Гармоники тока фазы А	Iha1…Iha50
501,502…599,600	Гармоники тока фазы В	Ihb1…Ihb50
601,602…699,700	Гармоники тока фазы С	Ihc1…Ihc50
701,702…799,800	Интергармоники напряжения фазы А	Uia1…Uiha50
801,802…899,900	Интергармоники напряжения фазы В	Uib1…Uib50
901,902…999,1000	Интергармоники напряжения фазы С	Uic1…Uic50
1001,1002…1099,1100	Интергармоники тока фазы А	Iia1…Iia50
1101,1102…1199,1200	Интергармоники тока фазы В	Iib1…Iib50
1201,1202…1299,1300	Интергармоники тока фазы С	Iic1…Iic50
1501,15102…1599,1600	Коэффициент гармоник напряжения фазы А	kUha1…kUha50
1601,1602…1699,1700	Коэффициент гармоник напряжения фазы В	kUhb1…kUhb50
1701,1702…1799,1800	Коэффициент гармоник напряжения фазы С	kUhc1…kUhc50
1801,1802…1899,1900	Коэффициент гармоник тока фазы А	kIha1…kIha50
1901,1902…1999,2000	Коэффициент гармоник тока фазы В	kIhb1…kIhb50
2001,2002…2099,2100	Коэффициент гармоник тока фазы С	kIhc1…kIhc50
2101,2102…2199,2200	Коэф. интергармоник напряжения фазы А	kUia1…kUiha50
2201,22802…2299,2300	Коэф. интергармоник напряжения фазы В	kUib1…kUib50
2301,2302…2399,2400	Коэф. интергармоник напряжения фазы С	kUic1…kUic50
2401,2402…2499,2500	Коэф. интергармоник тока фазы А	kIia1…kIia50
2501,2502…2599,2600	Коэф. интергармоник тока фазы В	kIib1…kIib50
2601,2602…2699,2700	Коэф. интергармоник тока фазы С	kIic1…kIic50

11.1.3 Энергия

Значения параметров представлены в 32-разрядном целочисленном формате, каждый параметр занимает 2 регистра. Энергия представлена в Вт•ч или вар•ч с коэффициентом масштабирования, получаемым при чтении конфигурационных данных (см. п.11.4)

Таблица 11.3

Номера регистров	Наименование	Обозначение
Энергия по всем гармоническим составляющим		
1301,1302	Активная энергия суммарно, прием	+Wa_t
1303,1304	Активная энергия суммарно, отдача	-Wa_t
1305,1306	Реактивная энергия суммарно, прием	+Wr_t
1307,1308	Реактивная энергия суммарно, отдача	-Wr_t
1309,1310	Активная энергия по тарифу 1, прием	+Wa_1
1311,1312	Активная энергия по тарифу 1, отдача	-Wa_1
1313,1314	Реактивная энергия по тарифу 1, прием	+Wr_1
1315,1316	Реактивная энергия по тарифу 1, отдача	-Wr_1
1317,1318	Активная энергия по тарифу 2, прием	+Wa_2
1319,1320	Активная энергия по тарифу 2, отдача	-Wa_2
1321,1322	Реактивная энергия по тарифу 2, прием	+Wr_2
1323,1324	Реактивная энергия по тарифу 2, отдача	-Wr_2
1325,1326	Активная энергия по тарифу 3, прием	+Wa_3
1327,1328	Активная энергия по тарифу 3, отдача	-Wa_3
1329,1330	Реактивная энергия по тарифу 3, прием	+Wr_3
1331,1332	Реактивная энергия по тарифу 3, отдача	-Wr_3
1333,1334	Активная энергия по тарифу 4, прием	+Wa_4
1335,1336	Активная энергия по тарифу 4, отдача	-Wa_4
1337,1338	Реактивная энергия по тарифу 4, прием	+Wr_4
1339,1340	Реактивная энергия по тарифу 4, отдача	-Wr_4
1341,1342	Активная энергия вне тарифов, прием	+Wa_o
1343,1344	Активная энергия вне тарифов, отдача	-Wa_o
1345,1346	Реактивная энергия вне тарифов, прием	+Wr_o
1347,1348	Реактивная энергия вне тарифов, отдача	-Wr_o
Энергия потерь		
1349,1350… 1395,1396	То же	+Wап_t…-Wrп_o
Энергия основной частоты		
1397,1398… 1443,1444	То же	+Wah1_t…-Wrh1_o
Энергия прямой последовательности		
1445,1446… 1491,1492	То же	+Wadir_t…-Wrdir_o

11.1.4 Показатели качества электроэнергии

Первые 18 параметров актуальны для 4- и 3-проводной линии. Остальные – только для 4-проводной.

Таблица 11.4

Номера регистров	Наименование	Обозначение
2701,2702	Установившееся значение частоты	Fss
2703,2704	Установившееся значение отклонения частоты	dFss
2705,2706	Уст. значение напряжения прямой последовательности	U1ss
2707,2708	Отклонение напряжения прямой последовательности	dUss
2709,2710	Положительное отклонение линейного напряжения Uab	dUab+
2711,2712	Отрицательное отклонение линейного напряжения Uab	dUab-
2713,2714	Положительное отклонение линейного напряжения Ubc	dUbc+
2715,2716	Отрицательное отклонение линейного напряжения Ubc	dUbc-
2717,2718	Положительное отклонение линейного напряжения Uca	dUca+
2719,2720	Отрицательное отклонение линейного напряжения Uca	dUca-
2721,2722	Уст. значение напряжения обратной последовательности	U2ss
2723,2724	Уст. значение коэф. обратной последовательности	K2ss
2725,2726	Уст. значение коэф. несинусоидальности Ua/Uab	kUha_ss
2727,2728	Уст. значение коэф. несинусоидальности Ub/Ubc	kUhb_ss
2729,2730	Уст. значение коэф. несинусоидальности Uc/Uca	kUhc_ss
2731,2732	Уст. значение коэф. несинусоидальности тока фазы A	kIha_ss
2733,2734	Уст. значение коэф. несинусоидальности тока фазы B	kIhb_ss
2735,2736	Уст. значение коэф. несинусоидальности тока фазы C	kIhc_ss
2737,2738	Положительное отклонение напряжения фазы A	dUa+
2739,2740	Отрицательное отклонение напряжения фазы A	dUa-
2741,2742	Положительное отклонение напряжения фазы B	dUb+
2743,2744	Отрицательное отклонение напряжения фазы B	dUb-
2745,2746	Положительное отклонение напряжения фазы C	dUc+
2747,2748	Отрицательное отклонение напряжения фазы C	dUc-
2749,2750	Уст. значение напряжения нулевой последовательности	U0ss
2751,2752	Уст. значение коэф. нулевой последовательности	K0ss

11.1.5 Фликер

Таблица 11.5

Номера регистров	Наименование	Обозначение
2801,2802	Кратковременная доза фликера по фазе A	Pst_A
2803,2804	Кратковременная доза фликера по фазе B	Pst_B
2805,2806	Кратковременная доза фликера по фазе C	Pst_C
2807,2808	Длительная доза фликера по фазе A	Plt_A
2809,2810	Длительная доза фликера по фазе B	Plt_B
2811,2812	Длительная доза фликера по фазе C	Plt_C

11.1.6 Провалы, перенапряжения, прерывания напряжения

Таблица 11.6

Номера регистров	Наименование	Обозначение	Формат
2821	Номер провала	N_dip	ushort
2822,2823	Длительность провала	T_dip	float
2824,2825	Глубина провала	dU_dip	float
2826	Номер перенапряжения	N_swell	ushort
2827,2828	Длительность перенапряжения	T_swell	float
2829,2830	Коэффициент перенапряжения	K_swell	float
2831	Номер прерывания напряжения	N_intr	ushort
2832,2833	Длительность прерывания напряжения	T_intr	float
2834,2835	Глубина прерывания напряжения	dU_intr	float

11.1.7 Телесигнализация

Таблица 11.7

Номера регистров	Наименование	Обозначение
81…96	Телесигнал 1…16	_TS00…_TS15

11.1.8 Внешние ТИТ от модуля TE305N8

Таблица 11.8

Номера регистров	Наименование	Обозначение	Формат
2901,2902	Телеизмерение 1	TIT01	float
2903,2904	Телеизмерение 2	TIT02	float
2905,2906	Телеизмерение 3	TIT03	float
2907,2908	Телеизмерение 4	TIT04	float
2909,2910	Телеизмерение 5	TIT05	float
2911,2912	Телеизмерение 6	TIT06	float
2913,2914	Телеизмерение 7	TIT07	float
2915,2916	Телеизмерение 8	TIT08	float

11.1.9 Параметры станции катодной защиты

Таблица 11.9

Номера регистров	Наименование	Обозначение	Формат
2941, 2942	Выходной ток выпрямителя	TIT06_av	float
2943, 2944	Выходное напряжение выпрямителя	TIT07_av	float
2945, 2946	Защитный потенциал сооружения	TIT07_av	float

11.2 Передача архивных данных

Передача архивных данных включает в себя передачу данных профилей нагрузки, архивов потребления энергии, статистических отчетов. Процедура передачи данных этого типа включает в себя две стадии:

1) Прием команды с параметрами запроса, оформленной в виде команды записи в файл (код команды 21).

Формат команды записи в файл:

Адрес ведомой станции	1 байт	1…255
Код функции	1 байт	21
Длина кадра в байтах	1 байт	9…251
Подзапрос 1:		
Reference type	1 байт	6
Номер файла	2 байта	1… 65535
Номер первого регистра	2 байта	0…9999
Число регистров	2 байта	**N**
Данные	2**N** байтов	
Подзапрос 2:		
И т.д.		

Команда записи может содержать только один подзапрос, содержащий в себе все параметры запроса. Формат данных в команде специфичен для каждого типа архивных данных. В ответ счетчик передает ответный кадр, идентичный кадру команды запроса.

2) Прием команды чтения записи файла (код команды 20).

Формат команды чтения из файла:

Адрес ведомой станции	1 байт	1…255
Код функции	1 байт	20
Длина кадра в байтах	1 байт	9…245
Подзапрос 1:		
Reference type	1 байт	6
Номер файла	2 байта	1… 65535
Номер первого регистра	2 байта	0…9999
Число регистров	2 байта	
Подзапрос 2:		
И т.д.		

Число подзапросов в команде чтения не должно быть больше 4.

Формат ответа на команду чтения файла:

Адрес ведомой станции	1 байт	1…255
Код функции	1 байт	20
Длина кадра в байтах	1 байт	9…251
Подзапрос 1:		
Длина ответа на подзапрос в байтах	1 байт	**N**
Reference type	1 байт	6
Данные	**N-1** байтов	
Подзапрос 2:		
Длина ответа на подзапрос в байтах	1 байт	**M**
Reference type	1 байт	6
Данные	**M-1** байтов	
Подзапрос 3:		
И т.д.		

Формат данных, передаваемых в ответ на запрос, специфичен для каждого типа данных. Команда чтения файла может содержать несколько подзапросов, что позволяет считывать не все запрошенные данные, а лишь необходимую часть. Например, при запросе профиля нагрузки можно получить в ответ только значения по полному потреблению энергии (каналы учета +Wa, -Wa, +Wr, -Wr) и по потреблению по прямой составляющей (каналы +Wad, -Wad, +Wrd, -Wrd). В ответ счетчик передает кадр с запрошенными данными или кадр исключения в случае ошибки.

11.2.1 Передача данных профилей нагрузки

Номер файла в команде записи: 2/4 для профиля 1/2.

Формат данных в команде записи: регистры 1,2 – время точки профиля в формате числа секунд с 01.01.1970 (unix time stamp), UTC.

Номер файла в команде чтения: 3/5 для профиля 1/2.

Формат данных профиля для команды чтения:

Регистры 1,2 – время точки профиля в формате unix time stamp, UTC.

Регистр 3 – флаги качества: бит 3 (0x08) – неполные данные, бит 7 (0x80) – недостоверно.

Регистры 4,5 – приращение энергии по каналу +Wa.

Регистры 6,7 – приращение энергии по каналу -Wa.

Регистры 8,9 – приращение энергии по каналу +Wr.

Регистры 10,11 – приращение энергии по каналу -Wr.

Регистры 12,13 – приращение энергии по каналу +Wап.

Регистры 14,15 – приращение энергии по каналу -Wап.

Регистры 16,17 – приращение энергии по каналу +Wrп.

Регистры 18,19 – приращение энергии по каналу -Wrп.

Регистры 20,21 – приращение энергии по каналу +Wah1.

Регистры 22,23 – приращение энергии по каналу -Wah1.

Регистры 24,25 – приращение энергии по каналу +Wrh1.

Регистры 26,27 – приращение энергии по каналу -Wrh1.

Регистры 28,29 – приращение энергии по каналу +Wad.
Регистры 30,31 – приращение энергии по каналу -Wad.
Регистры 32,33 – приращение энергии по каналу +Wrd.
Регистры 34,35 – приращение энергии по каналу -Wrd.

Значения энергии представлены в формате с плавающей запятой, в кВт•ч или квар•ч.

Пример процедуры запроса. Здесь и далее в приводимых кадрах отсутствуют заголовки, характерные для режима Modbus TCP, а также контрольные суммы. Также предполагается, что при передаче значения, занимающего два регистра, первым передается регистр, содержащий старшие байты.

Команда записи параметров запроса: 01 15 0B 06 00 04 00 00 00 02 57 3E FC 40, где:
01 – адрес счетчика
15 – код команды записи в файл
0B – длина кадра
06 – reference type
00 04 – номер файла (запрос профиля 2)
00 00 – номер первого регистра (всегда 00 00)
00 02 – число регистров (всегда 2 регистра)
57 3E FC 40 – время (20.05.2016 15:00:00)
Ответ на команду записи: 01 15 0B 06 00 04 00 00 00 02 57 3E FC 40.

Команда чтения данных: 01 14 0e 06 00 05 00 03 00 02 06 00 05 00 21 00 02, где:

01 – адрес счетчика
14 – код команды чтения файла
0e – длина кадра
Подзапрос 1:
06 – reference type
00 05 – номер файла (данные профиля 2)
00 00 – номер первого регистра
00 07 – число регистров (запрашиваются время, флаги, +Wa, -Wa)
Подзапрос 2:
06 – reference type
00 05 – номер файла (данные профиля 2)
00 1b – номер первого регистра
00 04– число регистров (запрашиваются +Wad, -Wad)

Ответ на команду чтения: 01 14 1a 0f 06 57 3E FC 40 00 00 41 45 70 A4 40 CA E1 48 09 06 41 35 70 A4 40 BB D7 0A, где:

01 – адрес счетчика
14 – код команды чтения файла
1a – длина кадра
Ответ на подзапрос 1:

0f – длина ответа на подзапрос
06 – reference type
57 3E FC 40 – время (20.05.2016 12:00:00, UTC)
00 00 – флаги
41 45 70 A4 – +Wa (12.340 кВт•ч)
40 CA E1 48 – -Wa (6.340 кВт•ч)
Ответ на подзапрос 2:
09 – длина ответа на подзапрос
06 – reference type
41 35 70 A4 – +Wad (11.340 кВт•ч)
40 BB D7 0A – -Wad (5.870 кВт•ч)

Циклограмма обмена данными приведена на рисунке 11.1.

Необходимо иметь в виду, что после передачи команды записи параметров запроса можно передать только одну команду чтения данных. На последующие команды чтения счетчик будет отвечать кадром исключения, означающим, что данные не готовы (этот случай показан в нижней части циклограммы на рис. 11.1).

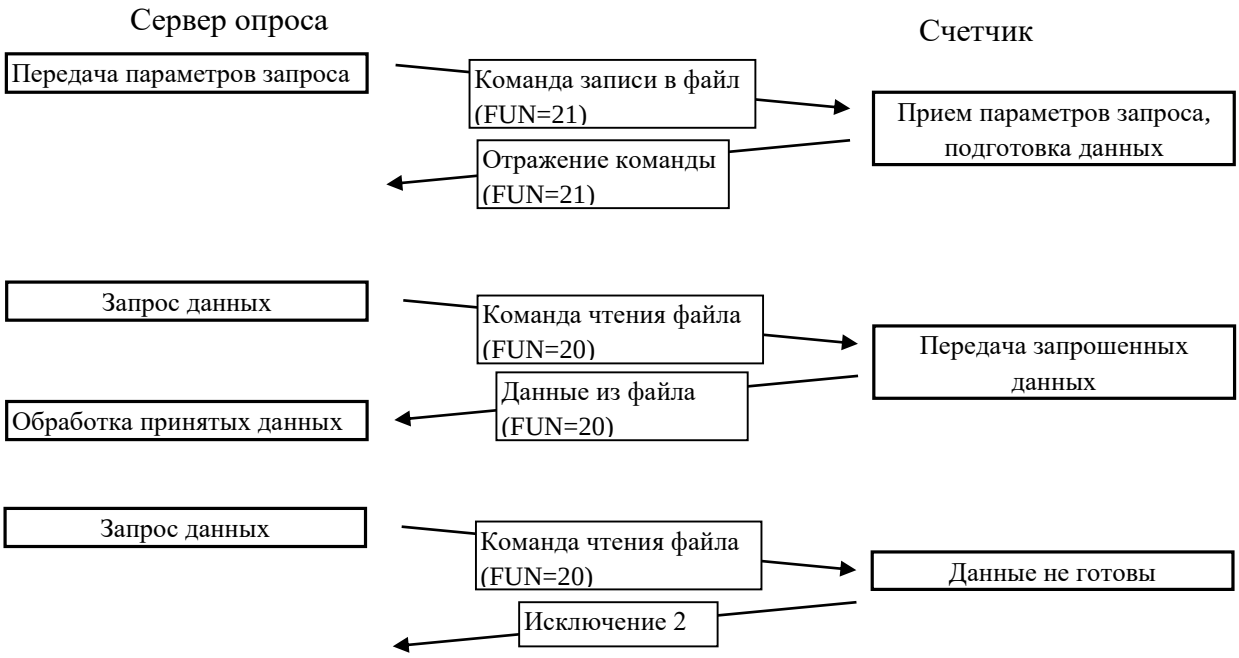


Рис. 11.1 Циклограмма запроса данных профиля нагрузки

11.2.2 Передача энергии нарастающим итогом

Номер файла в команде записи: 6.

Формат поля данных в команде записи:

регистры 1,2 – время запроса в формате unix time stamp, местное. Время должно соответствовать началу суток или быть равным нулю, если производится запрос на текущее время,

регистр 3 – номер тарифа: 0 – по всем тарифам, 1...4 – тариф 1...4, -1 – вне тарифов.

Номер файла в команде чтения: 7.
Формат данных для команды чтения:
регистры 1,2 – время в формате unix time stamp,
регистр 3 – флаги качества: бит 7 (0x0080) – недостоверно,
регистр 4 – номер тарифа,
регистр 5 – масштабный коэффициент,
регистры 6…37 – значения энергии по каналам учета (в том же порядке, что и для профилей нагрузки).

Значения энергии представлены в 32-битном целочисленном формате (UINT) в Вт•ч или вар•ч с учетом масштабного коэффициента, передаваемом в регистре 5:

$$E = R \cdot 10^{e},$$

где E – значение энергии,
R – величина, передаваемая в паре регистров, например, 6 и 7 для +Wa,
e – масштабный коэффициент из регистра 5.

Циклограмма обмена данными при запросе энергии нарастающим итогом соответствует циклограмме запроса профилей нагрузки, приведенной на рисунке 11.1.
Так же как и для профиля нагрузки, после передачи команды записи параметров запроса можно передать только одну команду чтения данных. На последующие команды чтения счетчик будет отвечать кадром исключения, означающим, что данные не готовы.

Пример процедуры запроса энергии нарастающим итогом.
Команда записи параметров запроса: 01 15 0d 06 00 06 00 00 00 03 00 00 00 00 00 01, где:
01 – адрес счетчика
15 – код команды записи в файл
0d – длина кадра
06 – reference type
00 06 – номер файла (запрос энергии нарастающим итогом)
00 00 – номер первого регистра (всегда 00 00)
00 03 – число регистров (всегда 3 регистра)
00 00 00 00 – время (текущее)
00 01 – тариф 1

Ответ на команду записи: 01 15 0d 06 00 06 00 00 00 03 00 00 00 00 00 01.

Команда чтения данных: 01 14 07 06 00 07 00 00 00 0d 00 00, где:

01 – адрес счетчика
14 – код команды чтения файла
07 – длина кадра
Подзапрос 1:
06 – reference type
00 07 – номер файла (энергия нарастающим итогом)
00 00 – номер первого регистра

00 0d – число регистров (запрашиваются время, флаги, номер тарифа, масштабный коэффициент, значения по каналам +Wa, -Wa, +Wr, -Wr)

Ответ на команду чтения: 01 14 1c 1b 06 00 00 00 00 00 00 00 01 ff ff 00 03 39 64 00 00 00 00 00 01 9c b2 00 00 00 00, где:

01 – адрес счетчика
14 – код команды чтения файла
1c – длина кадра
Ответ на подзапрос 1:
1b – длина ответа на подзапрос
06 – reference type
00 00 00 00 – время (текущее)
00 00 – флаги
00 01 – тариф 1
ff ff – масштабный коэффициент (-1)
00 03 39 64 – +Wa (211300•10^{-1} Вт•ч)
00 00 00 00 – -Wa (0•10^{-1} Вт•ч)
00 01 9c b2 – +Wr (105650•10^{-1} вар•ч)
00 00 00 00 – -Wr (0•10^{-1} вар•ч)

11.2.3 Передача энергии, потребленной за месяц или сутки

Номер файла в команде записи: 8/10 для запроса месячного/суточного потребления.

Формат поля данных в команде записи:

регистры 1,2 – время запроса в формате unix time stamp, местное. Время должно соответствовать началу суток или началу месяца,

регистр 3 – номер тарифа.

Номер файла в команде чтения: 9/11 для данных месячного/суточного потребления.

Формат данных для команды чтения:

регистры 1,2 – время (начало суток или начало месяца) в формате unix time stamp,

регистр 3 – флаги качества: бит 7 (0x80) – недостоверно,

регистр 4 – номер тарифа,

регистры 5…36 – значения энергии по каналам учета (в том же порядке, что и для профилей нагрузки).

Значения энергии представлены в формате с плавающей запятой, в кВт•ч или квар•ч.

Циклограмма обмена данными при запросе энергии нарастающим итогом соответствует циклограмме запроса профилей нагрузки, приведенной на рисунке 11.1.

Так же, как и для профиля нагрузки, после передачи команды записи параметров запроса можно передать только одну команду чтения данных. На последующие команды чтения счетчик будет отвечать кадром исключения, означающим, что данные не готовы.

Пример процедуры запроса энергии, потребленной за месяц.
Команда записи параметров запроса: 01 15 0d 06 00 08 00 00 00 03 59 06 7a 80 ff ff, где:
01 – адрес счетчика
15 – код команды записи в файл
0d – длина кадра
06 – reference type
00 08 – номер файла (запрос энергии за месяц)
00 00 – номер первого регистра (всегда 00 00)
00 03 – число регистров (всегда 3 регистра)
59 06 7a 80 – время (01.05.2017 00:00:00, местное)
ff ff – тариф (-1 – вне тарифов)

Ответ на команду записи: 01 01 15 0d 06 00 08 00 00 00 03 59 06 7a 80 ff ff.

Команда чтения данных: 01 14 0e 06 00 09 00 00 00 06 06 00 09 00 08 00 02, где:

01 – адрес счетчика
14 – код команды чтения файла
0e – длина кадра
Подзапрос 1:
06 – reference type
00 09 – номер файла (энергия за месяц)
00 00 – номер первого регистра
00 06 – число регистров (запрашиваются время, флаги, номер тарифа, значение по каналу +Wa)
Подзапрос 2:
06 – reference type
00 09 – номер файла (энергия за месяц)
00 08 – номер первого регистра
00 02 – число регистров (запрашивается значение по каналу +Wr)

Ответ на команду чтения: 01 14 14 0d 06 59 06 7a 80 00 00 ff ff 3e b8 3b 50 05 06 3e 38 3b 50, где:

01 – адрес счетчика
14 – код команды чтения файла
14 – длина кадра
Ответ на подзапрос 1:
0d – длина ответа на подзапрос
06 – reference type
59 06 7a 80 – время (01.05.2017 00:00:00, местное)
00 00 – флаги
ff ff – тариф (-1 – вне тарифов)
3e b8 3b 50 – +Wa (0.3598 кВт•ч)
Ответ на подзапрос 2:

05 – длина ответа на подзапрос
06 – reference type
3e 38 3b 50 – +Wr (0.1799 квар•ч)

11.2.4 Передача статистических отчетов по ПКЭ

Номер файла в команде записи 12/14/16 для запроса статистических отчетов по «общим» ПКЭ/гармоникам/интергармоникам.

Формат поля данных в команде записи:

регистры 1,2 – время точки профиля в формате unix time stamp, UTC. Время должно соответствовать времени окончания интервала анализа ПКЭ.

Номер файла в команде чтения 13/15/17 для данных статистических отчетов по «общим» ПКЭ/гармоникам/интергармоникам.

Формат данных для команды чтения:

1-й отчет:

регистры 1,2 (float) - относительное время выхода за нормально допустимые значения

регистры 3,4 (float) - относительное время выхода за предельно допустимые значения

регистры 5,6 (float) - граница диапазона, в котором параметр находится в течение 95% времени

регистры 7,8 (float) - максимальное значение параметра

регистр 9 - 1: качество соответствует требованиям, 0: не соответствует, -1: данные отсутствуют

регистры 10,11 (unix time stamp) - время начала измерения

регистры 12,13 (unix time stamp) - время окончания измерения

регистры 14,15 (float) - нормально допускаемое значение

регистры 16,17 (float) - предельно допускаемое значение

(всего 17 2-байтовых регистров)

2-й отчет:

регистры 18,19

.....

147-й отчет

Нумерация отчетов соответствует порядковому номеру отчета в таблицах 10.20 / 10.21 / 10.22 для «общих» ПКЭ /гармоник /интергармоник.

Если регистр 9 отчета содержит значение -1 (данные отсутствуют), содержимое остальных регистров отчета не анализируется.

В отличие от запросов профиля нагрузки и энергии, за командой записи параметров запроса может следовать любое количество команд чтения данных.

11.2.5 Передача данных журналов

Номер файла в команде записи 22/24 для запроса данных из журнала событий / журнала АТС.

Формат данных в команде записи:

регистр 0 – резерв, значение должно быть равно нулю;

регистры 1,2,3 – время, начиная с которого запрашиваются события журнала:

в регистрах 1,2 указывается время в формате unix time stamp, UTC, целое число секунд,

в регистре 3 указывается дробная часть в миллисекундах, значение должно быть в диапазоне 0…999.

Номер файла в команде чтения 23/25 для чтения данных журнала событий / журнала АТС.

Особенностью чтения данных из журналов является то, что количество и формат возвращаемых данных нельзя предсказать заранее, т.к. они зависят от количества и типа данных, хранящихся в журнале. Поэтому в команде на чтение следует всегда указывать номер первого регистра 0, а число регистров – 120.

Формат записи об одном событии:

Регистр 0: число регистров в записи события, начиная со следующего регистра

Регистр 1: номер события в журнале

Регистры 2,3: время события, секунды в формате unix time stamp, UTC

Регистр 4: время события, миллисекунды

Регистр 5: код события

Регистры 6...13: параметры событий. Число регистров параметров может быть от 0 до 8, в зависимости от кода событий. Форматы событий приведены в таблице 11.8.

Таблица 11.8

Событие	Код события	Параметры события	
		рег.	Содержимое
Включение питания	305	Параметров нет	
Выключение питания	304	Параметров нет	
Переход на питание от сети	303	Параметров нет	
Переход на питание от аккумулятора	302	Параметров нет	
Аккумулятор неисправен	321	0	код неисправности: 130: ошибка схемы зарядки 132: сработал таймер схемы зарядки 133: аккумулятор отсутствует 134: неисправность аккумулятора 135: малый заряд аккумулятора

			143: перегрев или переохлаждение аккумулятора
		1	напряжение на аккумуляторе, мВ
Аппаратный рестарт	323	Параметров нет	
Программный рестарт	324	Параметров нет	
Удаленный доступ к Web	11	0, 1	IP-адрес
Попытка доступа к Web с неправильным логином или паролем	7	2..7	Логин: ASCII-строка, до 14 символов
Изменение конфигурации	8	0	>0 – заводская конфигурация
Изменение ПО	9	0..7	версия - ASCII-строка, до 16 символов
Открыта нижняя крышка	3	Параметров нет	
Закрыта нижняя крышка	4	Параметров нет	
Открыта верхняя крышка	30	Параметров нет	
Закрыта верхняя крышка	31	Параметров нет	
Корректировка времени	100	0, 1	время до коррекции, сек
		2	время до коррекции, мсек
		3, 4	время после коррекции, сек
		5	время после коррекции, мсек
Событие PPS	199	0	Текущее состояние
		1	число отключений PPS
		2	число включений PPS
Сброс журнала	20	Параметров нет	
Сброс профиля нагрузки	21	0	0: профиль 1, 1: профиль 2
Сброс данных по тарифам	22	Параметров нет	
Сброс показаний счетчика	23	Параметров нет	
Сброс максимумов	24	Параметров нет	
Системная авария	25	Параметров нет	

Самодиагностика: успешно	1	Параметров нет	
Самодиагностика: неудачно	2	0	Флаги: Бит 11: аппаратный сбой АЦП Бит 12: сбой DMA-АЦП Бит 13: сбой периода следования контейнеров АЦП Бит 14: сбой порядка следования отсчетов АЦП Бит 15: потеря контейнеров АЦП
Пропадание напряжения в фазе А при наличии тока	200	Параметров нет	
Пропадание напряжения в фазе В при наличии тока	201	Параметров нет	
Пропадание напряжения в фазе С при наличии тока	202	Параметров нет	
Появление напряжения в фазе А	203	Параметров нет	
Появление напряжения в фазе В	204	Параметров нет	
Появление напряжения в фазе С	205	Параметров нет	
Нарушение в 3-фазной сети	234	0	Флаги: Бит 0: разные знаки фазных мощностей Бит 1: нулевая фазная мощность Бит 2: обратная последовательность фаз Бит 3: отсутствует фазное напряжение

			Бит 4: большое значение напряжения нулевой последовательности
Нет нарушений в 3-фазной сети	236	Параметров нет	
Активная мощность меньше 0,04%	238	Параметров нет	
Активная мощность больше 0,04%	240	Параметров нет	
Отклонение напряжения больше -10%	246	Параметров нет	
Отклонение напряжения больше -5%	247	Параметров нет	
Отклонение напряжения в допуске	248	Параметров нет	
Отклонение напряжения больше +5%	249	Параметров нет	
Отклонение напряжения больше +10%	250	Параметров нет	
Несимметрия по обратной послед. в допуске	251	Параметров нет	
Несимметрия по обратной послед. больше 2%	252	Параметров нет	
Несимметрия по обратной послед. больше 4%	253	Параметров нет	
Несимметрия по нулевой послед. в допуске	254	Параметров нет	
Несимметрия по нулевой послед. больше 2%	255	Параметров нет	
Несимметрия по нулевой послед. больше 4%	256	Параметров нет	
Отклонение частоты больше -0,4Гц	257	Параметров нет	

Отклонение частоты больше -0,2Гц	258	Параметров нет	
Отклонение частоты в допуске	259	Параметров нет	
Отклонение частоты больше +0,2Гц	260	Параметров нет	
Отклонение частоты больше +0,4Гц	261	Параметров нет	
Активная мощность в пределах лимита	268	Параметров нет	
Активная мощность выше лимита	269	Параметров нет	
Провал Перенапряжение Прерывание напряжения	276 279 283	0, 1	время начала, сек
		2	время начала, мсек
		3	номер
		4. 5	длительность, мсек
		6	Для провала и прерывания – глубина в 0,01%. Для перенапряжения – коэффициент перенапряжения в 0,01
Переполнение счетчика	282	0	Канал учета: 0/1/2/3: +Wa/-Wa/+Wr/-Wr 4/5/6/7: +Wап/-Wап/+Wrп/-Wrп 8/9/10/11: +Wah1/-Wah1/+Wrh1/-Wrh1 12/13/14/15: +Wap/-Wap/+Wrp/-Wrp
		1	Тариф: 0: всего 1/2/3/4: тариф 1/2/3/4 5: вне тарифов

Пример процедуры запроса данных журнала событий.

Команда записи параметров запроса: 21 15 0f 06 00 16 00 00 00 04 00 00 5a 40 ae 1c 02 b9, где:
21 – адрес счетчика: 33
15 – код команды записи в файл
0f – длина кадра
06 – reference type
00 16 – номер файла: 22 (запрос журнала событий)
00 00 – номер первого регистра (всегда 0)
00 04 – число регистров (всегда 4)
00 00 – резервный параметр
5a 40 ae 1c 02 b9 – время, начиная с которого передавать события из очереди:
5a 40 ae 1c – 25.12.2017 07:51:56 (UTC)
02 b9 – 697 мсек

Команда чтения данных: 21 14 07 06 00 17 00 00 00 78 00 00, где:
21 – адрес счетчика: 33
14 – код команды чтения из файла
07 – длина кадра
первый (и единственный) подзапрос:
06 – reference type
00 17 – номер файла: 23 (данные журнала событий)
00 00 – номер первого регистра (всегда 0)
00 78 – число считываемых регистров (всегда 120)
Ответ на команду чтения: 21 14 f2 f1 06 00 05 03 75 5a 40 b0 00 00 fd 00 f8 00 0d 03 76 5a 40 bb 53 00 dc 00 0b c0 a8 63 27 72 6f 6f 74 00 00 00 00 00 00 00 00 00 0c 03 77 5a 40 bb c2 00 c8 01 14 5a 40 bb bb 02 8d 01 67 00 00 18 42 0d 4d 00 0b 03 78 5a 40 bc 1c 00 01 00 64 5a 40 bc 17 03 de 5a 40 bc 1b 01 c5 00 00 00 00 00 00 00 00 00

c0 a8 63 27 – IP-адрес 192.168.99.39

72 6f 6f 74 00 00 00 00 00 00 00 00 – логин «root»

событие 3: 00 0c 03 77 5a 40 bb c2 00 c8 01 14 5a 40 bb bb 02 8d 01 67 00 00 18 42 0d 4d

00 0c – длина записи: 12 регистров

03 77 – номер события: 887

5a 40 bb c2 00 c8 – время записи события: 25.12.2017 08:50:10.200

01 14 – код события: 276 (провал напряжения)

Параметры события:

5a 40 bb bb 02 8d время начала: 25.12.2017 08:5003.653

01 67 – номер провала: 359

00 00 18 42 – длительность 6210 мс

0d 4d – глубина 34,05%

событие 4: 00 0b 03 78 5a 40 bc 1c 00 01 00 64 5a 40 bc 17 03 de 5a 40 bc 1b 01 c5

00 0b – длина записи: 11 регистров

03 78 – номер события: 888

5a 40 bc 1c 00 01 – время записи события: 25.12.2017 08:51:40.001

00 64 – код события: 100 (коррекция времени)

Параметры события:

5a 40 bc 17 03 de – время до коррекции: 25.12.2017 08:51:35.990

5a 40 bc 1b 01 c5 – время после коррекции: 25.12.2017 08:51:39.453

Событие 5: 00 00…

00 00 – длина записи: 0 регистров. Больше в кадре событий нет

11.3 Телеуправление

Команда телеуправления подается путем записи в файл 20.

Формат данных в команде записи:

Регистр 1 – тип команды телеуправления:

биты 0,1: 00 – отмена, 01 – подготовка, 10 – исполнение,

бит 2: 0 – отключить, 1 – включить.

Регистр 2 – номер канала телеуправления, начиная с 1.

Текущее состояние задачи телеуправления может быть получено путем чтения из файла 21. Формат данных при чтении этого файла следующий:

Регистр 1: в младшем байте содержится команда телеуправления в формате, соответствующем регистру 0 команды записи, а в старшем байте – текущее состояние задачи: 0 – нет данных, 1 – успешно, 2 – ошибка.

Регистр 2 – номер канала телеуправления.

Процедура телеуправления всегда выполняется в два этапа: подготовка и исполнение.

11.4 Передача конфигурационных параметров

Конфигурационные параметры можно получить путем чтения файла с номером 1.

Формат данных:
регистры 1,2 – серийный номер (UINT),
регистры 3,4 – версия ПО (в двоично-десятичном коде),
регистр 5 – тип линии: 3 – трехпроводная, 4 – четырехпроводная,
регистр 6 – часовой пояс,
регистр 7 – 1: разрешен переход на летнее время,
регистры 8,9 – коэффициент трансформации по напряжению (float),
регистры 10,11 – коэффициент трансформации по току (float),
регистр 12 – масштабный коэффициент для значений энергии,
регистр 13 – длительность интервала усреднения профиля 1 в минутах,
регистр 14 – длительность интервала усреднения профиля 2 в минутах,
регистр 15 – интервал стат. анализа: 1 – сутки, 2 – неделя, 3 – месяц, 4 – год, 5 – 10 минут
регистр 16 – интервал усреднения частоты в секундах,
регистр 17 – интервал усреднения напряжения в секундах.

11.5 Запись и чтение времени

Для выполнения записи и чтения времени используется команда с функциональным кодом 65 из пользовательского диапазона.

Формат команды:

Адрес ведомой станции	1 байт	
Код функции	1 байт	65
Время в формате UNIX	4 байта	число секунд с 1970 года
Время, мсек	2 байта	0…999

В поле «время в формате UNIX» передается метка времени в виде числа секунд с начала 1970 года в местном часовом поясе или в часовом поясе UTC, в зависимости от конфигурации задачи. В поле «время, мсек» передается число миллисекунд от начала секунды, указанной в поле «время в формате UNIX». Принятая метка времени записывается в системные часы счетчика, если коррекция времени по этому протоколу разрешена. В противном случае в ответ передается кадр исключения с кодом 1.

Формат ответного сообщения:

Адрес ведомой станции	1 байт	
Код функции	1 байт	65

Результат исполнения	1 байт	0 - успешно
Время в формате UNIX	4 байта	число секунд с 1970 года
Время, мсек	2 байта	0…999

В ответном сообщении передается системное время счетчика на момент приема команды.

Если в команде в поле «время в формате UNIX» передается нулевое значение, коррекция системных часов не производится. При этом данная команда рассматривается как команда чтения системного времени счетчика.

11.6 Коды ошибок

11.6.1 Код ошибки 1

Код 1 возвращается при приеме кадра запроса неподдерживаемой функцией. Счетчик поддерживает следующие функции: 1, 2, 3, 4, 20, 21.

11.6.2 Код ошибки 2

При запросе данных из БД код ошибки 2 возвращается при запросе данных с несуществующим адресом.

При приеме команды чтения файла код ошибки 2 возвращается, если адрес хотя бы одного параметра в запросе превышает размер файла. Например, будет возвращена ошибка 2, если при чтении профиля нагрузки (35 регистров) запросить 8 регистров начиная с 30-го.

Кроме того, код ошибки 2 возвращается при чтении файлов 3, 5, 7, 9, 11 – профили нагрузки и значения энергии – если команде чтения не предшествовала команда записи в файл 2, 4, 6, 8, 10 соответственно.

11.6.3 Код ошибки 3

При запросе данных из БД код ошибки 3 возвращается при неправильном номере первого регистра, например, при нечетном адресе первого регистра в кадре запросе из канала вывода, в котором все данные представлены в виде значений с плавающей запятой. Этот же код ошибки возвращается при запросе более 125 параметров в функциях 3, 4 или запросе более 2000 параметров в функциях 1, 2.

При приеме команды записи в файл код ошибки 3 возвращается, если формат записи в команде не соответствует формату запроса, указанному в пп. 11.2, 11.3.

При приеме команды чтения из файла код ошибки 3 возвращается при неправильном формате команды (ошибка длины кадра) или при количестве подзапросов, большем 4.

11.6.4 Код ошибки 4

Код ошибки 4 возвращается в ответ на запрос с кодом функции 1, 2, если тип данных для запрошенных регистров не ТС, или в ответ на запрос с кодом функции 3, 4, если тип данных не ТИТ или ТИИ.

12 ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ В ПРОТОКОЛЕ СЧЕТЧИКОВ СЭТ-4ТМ

Счетчик BINOM3 обеспечивает передачу данных в протоколе счетчиков серии СЭТ-4ТМ производства АО "ННПО имени М.В. Фрунзе". При этом:

1) счетчик BINOM3 эмулирует работу счетчика ПСЧ-4ТМ.05МК,

2) счетчик работает в местном часовом поясе,

3) неполные и недостоверные точки профиля нагрузки маркируются,

4) уровень доступа: первый (уровень потребителя, только чтение данных).

В данном протоколе передачи счетчик может передавать следующие типы данных.

1) Текущие значения параметров присоединения

2) Данные первого и второго профилей нагрузки по каналам энергоучета +Wa, -Wa, +Wr, -Wr на глубину, соответствующую глубине хранения профилей счетчиков ПСЧ-4ТМ.05МК.

3) Значения энергии по каналам энергоучета +Wa, -Wa, +Wr, -Wr по 4 тарифам и суммарно (значения энергии «вне тарифов» прибавляется к значениям одного из тарифов в соответствии с конфигурацией), а также значения по каналам энергоучета +Wa, -Wa, +Wr, -Wr суммарно с учетом потерь:

- Энергия нарастающим итогом на текущее время
- Энергия нарастающим итогом на начало текущего и предыдущего годов
- Энергия нарастающим итогом на начало текущего и 13 предыдущих месяцев
- Энергия нарастающим итогом на начало текущих и 30 предыдущих суток
- Энергия, потребленная за текущий и предыдущий годы
- Энергия, потребленная за текущий и 13 предыдущих месяцев
- Энергия, потребленная за текущие и 30 предыдущих суток

4) события из журнала событий:

- включение/отключение счетчика
- коррекция времени
- включение/отключение фаз A, B, C
- открытие/закрытие клеммной крышки
- выход частоты за верхнее/нижнее нормально допустимое значение
- выход частоты за верхнее/нижнее предельно допустимое значение
- выход напряжения прямой последовательности за верхнее/нижнее нормально допустимое значение
- выход напряжения прямой последовательности за верхнее/нижнее предельно допустимое значение
- выход напряжения обратной последовательности за нормально/предельно допустимое значение
- выход напряжения нулевой последовательности за нормально/предельно допустимое значение
- выход активной мощности за пороговое значение

- переход на резервное/основное питание
- попытки несанкционированного доступа (WEB)
- перепрограммирование счетчика (изменение конфигурации)
- инициализация счетчика (изменение ПО)
- провалы и перенапряжения

5) Текущее время

В таблице 12.1 приведен список запросов, поддерживаемых счетчиком

Таблица 12.1

Запрос	код запроса	параметр запроса
Тест канала связи	00h	
Открытие канала связи	01h	
Закрытие канала связи	02h	
Фиксация данных	03h	08h
Коррекция времени	03h	0bh
Коррекция времени	03h	0dh
Команды чтения журналов событий		
Текущее время	04h ,09h	00h
Время выключения/включения счетчика	04h, 09h	01h
Время коррекции времени и даты	04h, 09h	02h
Время выключения / включения фазы 1	04h, 09h	07h
Время выключения / включения фазы 2	04h, 09h	08h
Время выключения / включения фазы 3	04h, 09h	09h
Время открытия/закрытия крышки клеммника	04h, 09h	0ah
Время выхода частоты за верхнюю границу НДЗ	09h	0bh
Время выхода частоты за нижнюю границу НДЗ	09h	0ch
Время выхода частоты за верхнюю границу ПДЗ	09h	13h
Время выхода частоты за нижнюю границу ПДЗ	09h	14h
Время выхода K0u за границу ПДЗ	09h	33h
Время выхода K0u за границу НДЗ	09h	34h
Время выхода K2u за границу ПДЗ	09h	35h
Время выхода K2u за границу НДЗ	09h	36h
Время выхода U1 за верхнюю границу ПДЗ	09h	37h
Время выхода U1 за верхнюю границу НДЗ	09h	38h
Время выхода U1 за нижнюю границу НДЗ	09h	39h
Время выхода U1 за нижнюю границу ПДЗ	09h	3ah
Время выхода активной мощности за порог	09h	3bh
Время перехода на резервное питание	09h	45h
Журнал несанкционированного доступа	09h	46h
Журнал перепрограммирования счетчика	09h	47h
Журнал инициализации счетчика	09h	50h
Журнал провалов и перенапряжений в 3-фазной системе	09h	57h

Чтение массивов учтенной энергии		
Энергия от сброса (нарастающий итог)	05h, 0ah	00h
Энергия за текущий год	05h, 0ah	01h
Энергия за предыдущий год	05h, 0ah	02h
Энергия, потребленная за месяц	05h, 0ah	03h
Энергия за текущие сутки	05h, 0ah	04h
Энергия за предыдущие сутки	05h, 0ah	05h
Энергия за ткущие и 30 предыдущих суток	0ah	06h
Энергия на начало текущего года	0ah	81h
Энергия на начало предыдущего года	0ah	82h
Энергия на начало месяца	0ah	83h
Энергия на начало текущих суток	0ah	84h
Энергия на начало предыдущих суток	0ah	85h
Энергия на начало текущих и 30 предыдущих суток	0ah	86h
Энергия по текущему тарифу	0ah	ffh
Профили нагрузки		
Поиск адреса заголовка базового массива профиля мощности	03h	28h
Чтение текущего указателя базового массива профиля мощности	08h	04h
Чтение 1-го профиля нагрузки	06h, 0ch	03h
Чтение 2-го профиля нагрузки	06h, 0ch	08h
Серийный номер и дата выпуска	08h	00h
Температура	08h	01h
Коэффициенты трансформации	08h	02h
Версия ПО	08h	03h
Сетевой адрес	08h	05h
Время интегрирования мощности для профиля	08h	06h
Время перехода на летнее время	08h	07h
Время перехода на зимнее время	08h	08h
Программируемые флаги	08h	09h
Слово состояния счетчика	08h	0ah
Наименование точки учета	08h	0bh
Энергия по текущему тарифу	08h	0dh
Номер текущего тарифа	08h	0eh
Чтение данных в целочисленном формате	08h	11h
Вариант исполнения счетчика	08h	12h
Зафиксированные данные	08h	14h
Групповое чтение данных в целочисленном формате	08h	16h
Множитель тайм-аута	08h	17h
Слово состояния задачи	08h	18h
Время последнего перепрограммирования	08h	19h
Групповое чтение данных в формате с плав. запятой	08h	1bh
Число периодов усреднения	08h	22h
Чтение параметров по битовой маске	08h	23h
Идентификатор	08h	24h
Пароль	08h	25h

Статистика провалов и перенапряжений	08h	29h

13 ОПИСАНИЕ ПРОТОКОЛА SNMP

В части поддержки протокола SNMP BINOM3 обеспечивает передачу следующей базы MIB:

Community - public

MIB-объект	Описание	Значение
SysDescr	Описание устройства	Universal multifunctional electric power quality meter BINOM3
SysUpTime	Время работы	XX hours, XX minutes, XX seconds, XX milliseconds
SysContact	Контактная информация	binom3.ru, +7 (800) 222 00 72
SysName	Наименование устройства	BINOM3
ifNumber	Количество интерфейсов	2 или 4

Помимо служебной информации через протокол SNMP можно вывести любые данные через каналы вывода БД.

Вывод данных будет осуществлен в следующие MIB-базы:

iso.org.dod.internet.private.enterprise.team-r. 1.<OID>.<INDX>

(1.3.6.1.4.1.48745.1.<OID>.<INDX>)

Где **<OID>** – указанный в настройках идентификатор, а **<INDX>** – индекс элемента канала вывода. В XML-настройках конфигурируются каналы вывода и описывается их подключение к SNMP.

В заводских настройках передача через SNMP значений из БД отключена.

14 ПЕРЕДАЧА ФАЙЛОВ ОСЦИЛЛОГРАММ В ПРОТОКОЛАХ МЭК 60870-5-101-2006 И МЭК 60870-5-104-2004

Передача файлов выполняется в соответствии с разделом 7.4.11 ГОСТ Р МЭК 60870-5-101. Задача передачи файлов разработана для передачи файлов осциллограмм, снятых счетчиком, но может быть использована для передачи любых файлов, хранящихся на SD-карте счетчика. Далее в тексте физической директорией называется директория на SD-карте счетчика, например, sd:\OSC\OSC1, а физическим именем файла – его имя вида fname.ext.

14.1 Файловая система счетчика

С точки зрения протокола, файловая система счетчика имеет вид:

- корневая директория, содержащая только (под)директории,
- набор рабочих директорий, перечисленных в корневой директории и содержащих файлы, доступные для передачи в протоколе. Под рабочей директорией здесь понимается физическая директория, содержащая файлы с определенным расширением (если это расширение указано в конфигурационных параметрах).

Корневая директория имеет адрес объекта, равный нулю.

Рабочим директориям присваиваются последовательные номера объектов, начиная с номера, указанного в конфигурационных параметрах задачи.

В соответствии с заводской настройкой файлы осциллограмм размещаются в директориях:

В директории с адресом объекта 4750 содержатся файлы из физической директории sd:\OSC\OSC с расширением BIN – последовательность отсчетов АЦП.

В директории с адресом объекта 4751 содержатся файлы из той же физической директории sd:\OSC\OSC с расширением OSC – параметры осциллограммы: время запуска, условия запуска и проч.

В директории с адресом объекта 4752 содержатся файлы из директории sd:\OSC\OSC с расширением TM – лог плавных подводок времени в течение записи осциллограммы.

В директории с адресом объекта 4753 содержатся файлы из директории sd:\OSC\OSC с расширением DB – события БД, пришедшиеся на время записи осциллограммы.

14.2 Сервисы задачи

14.2.1 Передача корневой директории

Передача корневой директории выполняется при получении команды запроса директории с нулевым адресом объекта (ASDU122, COT=5, AO=0). В ответ счетчик передает кадр (ASDU 126) с перечнем описателей рабочих директорий. Для каждой директории указывается время последнего созданного файла. Если директория пустая, указывается время 01.01.2000 00:00:00.

14.2.2 Передача рабочей директории

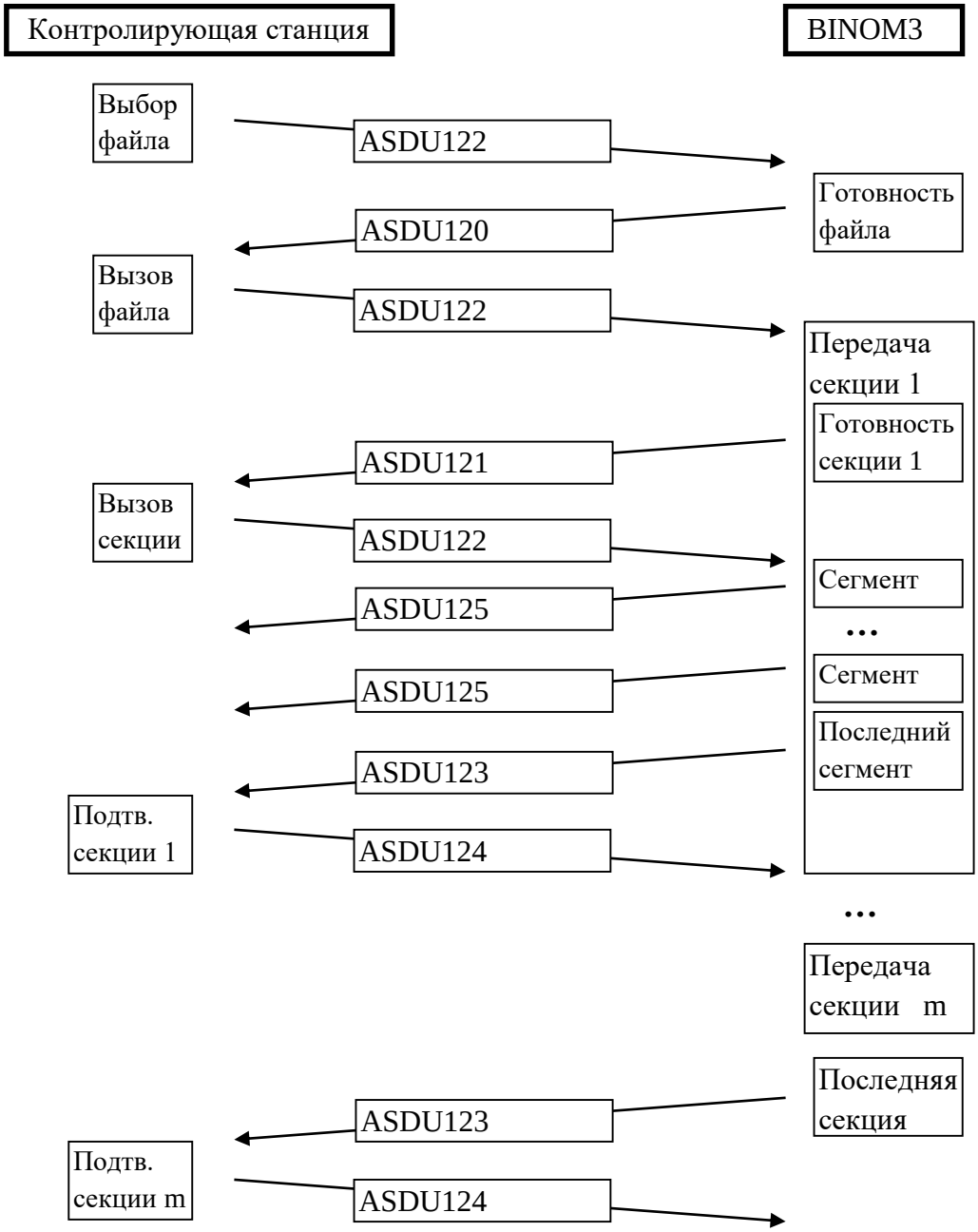
Передача рабочей директории выполняется по команде запроса директории (ASDU122, COT=5), при этом в запросе должен быть указан адрес объекта этой директории. В ответ счетчик передает набор кадров (ASDU 126) с перечнем описателей файлов, находящихся в этой директории.

Для каждого файла указывается его адрес объекта, длина и время создания. В качестве 2-байтового имени файла передается CRC-код его физического имени.

Передача рабочей директории выполняется также спорадически при записи нового файла.

14.2.3 Передача файла

Передача файла выполняется в соответствии с циклограммой:



Циклограмма передачи файла

14.2.4 Передача имени файла

Данный сервис не предусмотрен в ГОСТ Р МЭК 60870-5-101. Передача инициируется запросом (ASDU143 из частного диапазона), в котором указывается адрес объекта файла и его 2-байтовое имя. В ответ счетчик передает кадр (ASDU144 из частного диапазона), в котором указывается адрес объекта файла, его 2-байтовое имя, длина физического имени и само физическое имя файла. Ниже в таблицах 14.1 и 14.2 приведены форматы этих кадров.

Табл. 14.1 Формат запроса имени файла

143	Идентификатор типа	Идентификатор блока данных
1	Классификатор переменной структуры	
13	Причина передачи (передача файлов)	
	Общий адрес ASDU	
Адр. объекта	Адрес объекта запрашиваемого файла	Объект информации
Имя файла	2-байтовое имя файла	

Табл. 14.2 Формат кадра с именем файла

144	Идентификатор типа	Идентификатор блока данных
1	Классификатор переменной структуры	
13	Причина передачи (передача файлов)	
	Общий адрес ASDU	
Адр. объекта	Адрес объекта запрашиваемого файла	Объект информации
Имя файла	2-байтовое имя файла	
Длина	Длина строки с именем файла	
Имя	Строка ASCII (имя-точка-расширение), оканчивающаяся нулем	

14.3 Передача длинных файлов

В протоколе МЭК-101 предусмотрена передача файлов размером не более 16 Мбайт, так как длина поля с размером файла составляет 3 байта. При необходимости передавать файлы длиной более 16 МБ файл делится на части (с реальным файлом при этом ничего не происходит). Каждая часть файла при передаче директории или передаче файла интерпретируется как отдельный файл.

Для того, чтобы понять, что принятый клиентом файл является частью «длинного» файла, его имя, передаваемое в ASDU144, формируется из имени «длинного» файла с префиксом вида:

#N_M_,

Где N – порядковый номер части файла, начиная с 1,

M – количество частей, на которые разбивается файл.

Таким образом, файл 001.bin, разбитый на 3 части, будет представлен в виде совокупности файлов #1_3_001.bin, #2_3_001.bin и #3_3_001.bin.

15 ОРГАНИЗАЦИЯ СЕТИ TCP/IP КОМПЛЕКСА ТМ3com – BINOM3

Одной из стандартных схем сбора данных со счетчиков BINOM является схема, в которой счетчики подключаются к устройству телемеханики ТМ3com. При этом доступ к счетчикам из внешнего мира по сети TCP/IP осуществляется через это устройство (см. рис. 15.2).

Конфигурация сети связи для этого случая представлена на рис. 15.1. Ниже рассматривается принцип построения системы маршрутизации пакетов в данной сети.

15.1 Маршрутизация

При конфигурировании сетей и маршрутизации необходимо обеспечить логическое изолирование сетей. С помощью масок сети должны быть разделены на непересекающиеся сегменты.

Пример: организовано пять физически изолированных сетей.

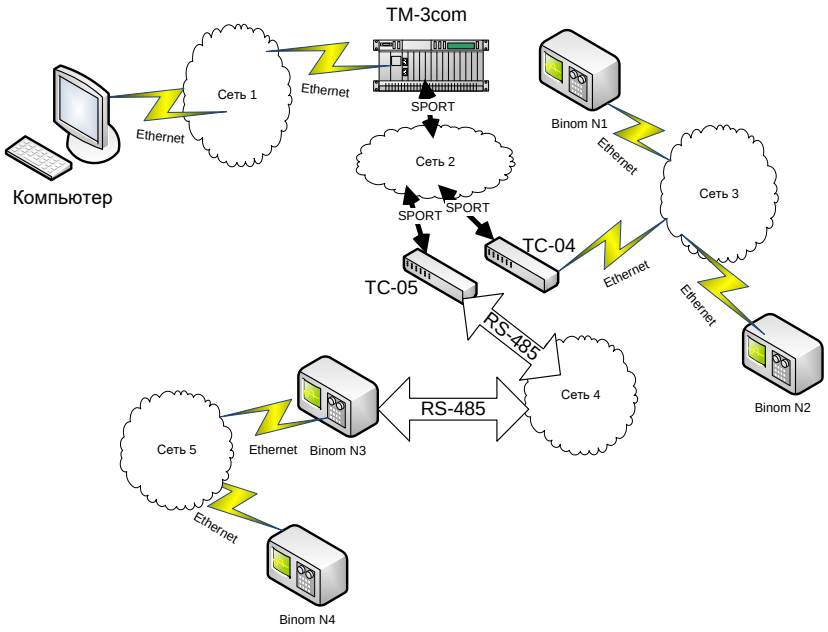


Рис. 15.1

Сеть	Тип сети	Адрес сети	Маска сети	Адреса устройств в сети
Сеть 1	Ethernet	192.168.150.0	255.255.255.128	192.168.150.50 – Компьютер 192.168.150.60 – ТМ3com
Сеть 2	SPORT	10.0.0.0	255.255.255.0	10.0.0.100 – ТМ3com 10.0.0.1 – ТС04 10.0.0.2 – ТС05
Сеть 3	Ethernet	10.1.2.0	255.255.255.0	10.1.2.1 – ТС04 10.1.2.10 – BINOM3 №1 10.1.2.20 – BINOM3 №2
Сеть 4	PPP	10.0.1.0	255.255.255.255	10.0.1.0 – ТС05 10.0.1.1 – BINOM3

Сеть 5	Ethernet	192.168.150.128	255.255.255.128	192.168.150.129 – BINOM3 №3 192.168.150.130 – BINOM3 №4

В данном примере организовано 5 независимых сетей, адреса которых не пересекаются. Поэтому возможно описание таблицы маршрутизации между всеми сетями.

Если у сетей «1» и «5» установить сетевую маску как «255.255.255.0», то обе сети окажутся объединены с точки зрения маршрутизации.

При попытке передать данные с «192.168.150.129» на «192.168.150.50» данные будут переданы через Ethernet-интерфейс в «Сеть 5», т.к. именно там ожидается наличие устройств с адресами от 19.168.99.1 до 192.168.99.254.

После логического разделения сетей описываются маршруты.

15.1.1 Маршрутизация «Компьютер» - «сеть-3»

Необходимо обеспечить соединение между «Компьютером» и «Binom N1» и «Binom N2».

Маршрут следования пакетов будет следующий:

Компьютер → TM3com → TC04 → BINOM3 №2

- Компьютер все пакеты для сети-3 должен адресовать в TM3com.
- TM3com все пакеты для сети-3 должен адресовать в TC04.
- TC04 подключен в сеть-3, поэтому он автоматически ретранслирует в неё полученный пакет.

Обратный маршрут:

BINOM3 №1 → TC04 → TM3com → Компьютер

- BINOM3 №1 все пакеты для сети-1 должен адресовать в TC04.

Это можно сделать как записью в таблице маршрутизации, либо указав IP-адрес TC04 как «шлюз по умолчанию». В этом случае все пакеты не для сети-3 будут переданы в сопроцессор.

- TC04 все пакеты для сети-1 должен адресовать в TM3com.

Это можно сделать как записью в таблице маршрутизации, либо указав IP-адрес TM3com как «шлюз по умолчанию».

- TM3com подключен в сеть-1, поэтому он автоматически ретранслирует в неё полученный пакет.

Записи в таблицы маршрутизации всех устройств

Устройство	**Данные для (адрес / маска)**	**Переслать на**	**Примечание**
Компьютер	10.1.2.0 / 255.255.255.0	192.168.150.60	
TM3com	10.1.2.0 / 255.255.255.0	10.0.0.1	
BINOM3 №1 BINOM3 №2	192.168.150.0 / 255.255.255.128	10.0.0.1	Либо указать 10.0.0.1 как шлюз по умолчанию.
TC04	192.168.150.0 / 255.255.255.128	10.0.0.100	Либо указать 10.0.0.100 как шлюз по умолчанию.

15.1.2 Маршрутизация «Компьютер» - «сеть-5»

Необходимо обеспечить соединение между «Компьютером» и «Binom N4».
Маршрут следования пакетов будет следующий:
Компьютер → TM3com → TC05 → BINOM3 №3 → BINOM3 №4
- Компьютер все пакеты для сети-5 должен адресовать в TM3com.
- TM3com все пакеты для сети-5 должен адресовать в TC05.
- TC05 все пакеты для сети-5 должен адресовать в Binom N3
- BINOM3 №3 подключен в сеть-5, поэтому он автоматически ретранслирует в неё полученный пакет.

Обратный маршрут:
BINOM3 №4 → BINOM3 №3 → TC05 → TM3com → Компьютер
- Binom N4 все пакеты для сети-1 должен адресовать в BINOM3 №3.
Это можно сделать как записью в таблице маршрутизации, либо указав IP-адрес BINOM3 №3 как «шлюз по умолчанию».
- BINOM3 №3 все пакеты для сети-1 должен адресовать в TC05.
- TC05 все пакеты для сети-1 должен адресовать в TM3com.
Это можно сделать как записью в таблице маршрутизации, либо указав IP-адрес TM3com как «шлюз по умолчанию».
- TM3com подключен в сеть-1, поэтому он автоматически ретранслирует в неё полученный пакет.

Устройство	**Данные для (адрес / маска)**	**Переслать на**	**Примечание**
Компьютер	192.168.150.128 / 255.255.255.128	192.168.150.60	
TM3com	192.168.150.128 / 255.255.255.128	10.0.0.2	
TC-05	192.168.150.128 / 255.255.255.128	10.0.1.1	
BINOM3 №4	192.168.150.0 / 255.255.255.128	192.168.150.129	Либо указать 192.168.150.129 как шлюз по умолчанию.
BINOM3 №3	192.168.150.0 / 255.255.255.128	10.0.1.0	
TC05	192.168.150.0 / 255.255.255.128	10.0.0.100	Либо указать 10.0.0.100 как шлюз по умолчанию.

15.2 Рабочий пример маршрутизации

Требуется обеспечить доступ из Интернет к 4-м счетчикам BINOM3.
Доступ из Интернета осуществляется на IP-адрес маршрутизатора на 4 отдельных порта, с которых происходит порт-маппинг к Биномам.
В свою очередь, Биномы подключены через TM3com, который играет роль маршрутизатора.
В данной схеме подключены только два Binom, но каждый подключен через два интерфейса с разными IP-адресами. Что эмулирует 4 различных устройства.

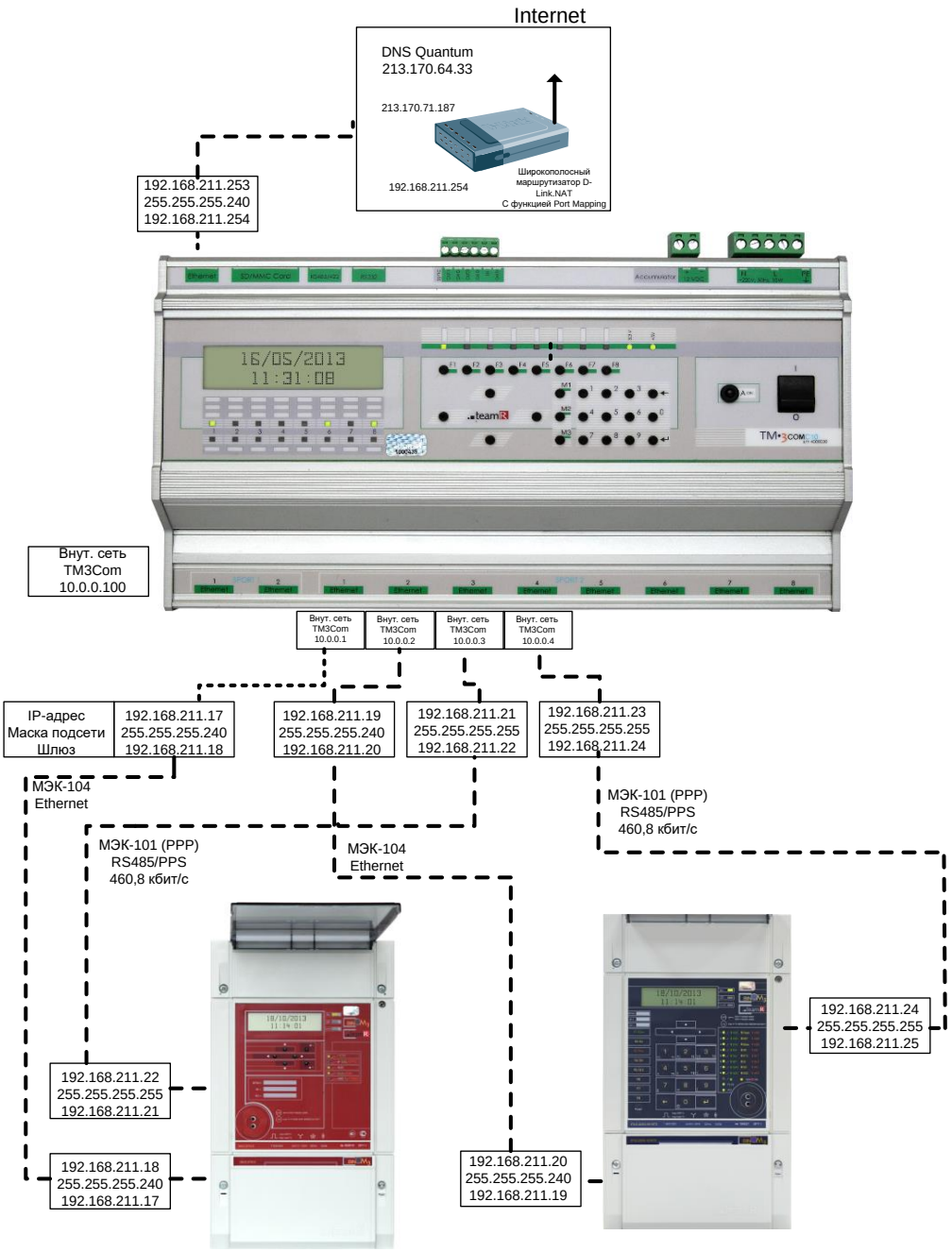


Рис. 15.2

Доступ из Интернет производится через маршрутизатор на адрес kipp2.com на различные порты.

Номера входящих портов и IP-адреса ТМ-3com и Binom’ов заданы в маршрутизаторе и не могут меняться.

Устройство	IP-адрес
Маршрутизатор в Интернет	192.168.211.253
ТМ3com	192.168.211.254
BINOM3 №1	192.168.211.18
BINOM3 №2	192.168.211.20
BINOM3 №3	192.168.211.22
BINOM3 №4	192.168.211.24

В маршрутизаторе в Интернет прописан порт-маппинг и маршрутизация до BINOM’ов

Адрес и порт в Интернете	Перенаправить на адрес и порт Binom	Передать через
Kipp2.com:8081	192.168.211.18:80	192.168.211.254
Kipp2.com:8082	192.168.211.22:80	192.168.211.254
Kipp2.com:8085	192.168.211.20:80	192.168.211.254
Kipp2.com:8086	192.168.211.24:80	192.168.211.254

Производится логическое разделение сетей:

Сеть / маска	Список устройств в сети	
Сеть: 192.168.211.240 Маска: 255.255.255.240	192.168.211.253 – маршрутизатор 192.168.211.254 – ТМ3com	Сеть между интернет-роутером и ТМ3com
Сеть: 10.0.0.0 Маска: 255.255.255.00	10.0.0.100 – ТМ3com 10.0.0.1 – сопроцессор-1 (ТС04) 10.0.0.2 – сопроцессор-2 (ТС04) 10.0.0.3 – сопроцессор-3 (ТС05) 10.0.0.4 – сопроцессор-4 (ТС05)	SPORT-сеть внутри ТМ3com
Сеть: 192.168.211.16 Маска: 255.255.255.240	192.168.211.17 – сопроцессор-1 192.168.211.18 – BINOM-334i / Ethernet 192.168.211.19 – сопроцессор-2 192.168.211.20 – BINOM337 / Ethernet 192.168.211.21 – сопроцессор-3 192.168.211.22 – BINOM334i / PPP 192.168.211.23 – сопроцессор-4 192.168.211.24 – BINOM337 / PPP	Сеть между сопроцессорами и BINOM3

Организовано три независимые сети.

При этом все сопроцессоры и BINOM’ы оказались логически в одной сети, это связано с исходными настройками маршрутизатора в Интернет.

Данное решение допустимо, т.к. не требуется связи между BINOM’ами.

Т.к. все BINOM’ы оказались логически в одной сети, то маршрутизацию придется делать не на всю сеть, а на конкретный IP-адрес, т.е. маска будет указана как 255.255.255.255.

15.2.1 Доступ из Интернет

Доступ к BINOM3 из Интернет.

Формируются маршруты от интернет-роутера к каждому BINOM3 и обратно. Точка начала маршрутизации: Ethernet TM3com, адрес 192.168.211.253

Т.к. IP-адрес источника может быть любым, то невозможно прописать ответный маршрут. Ответ должен передаваться через интерфейс по умолчанию.

Для BINOM и TM3com интерфейсами по умолчанию являются Ethernet, для сопроцессоров интерфейсами по умолчанию является PPP через SPORT. Таким образом, ответный маршрут сформирован автоматически.

15.2.2 Доступ из TM3com

Опрос счетчиков и сбор данных. Формируются маршруты от TM3com к каждому BINOM и обратно.

TM3com будет опрашивать все счетчики с одного и того же IP-адреса, это будет адрес SPORT-интерфейса (10.0.0.100).

Т.к. знаем адрес источника, то в BINOM можно прописать маршрутизацию ответа. Например, направив через PPP-интерфейс.

При отсутствии маршрутизации данные пойдут через интерфейс по умолчанию, через Ethernet.

15.2.3 Настройка маршрутизации в TM3com

Прописываются маршруты на каждый BINOM3. Для каждого BINOM3 данные пересылаются через индивидуальный сопроцессор.

Данные для (адрес / маска)	Перенаправить через (адрес)
192.168.211.18 / 255.255.255.255	10.0.0.1
192.168.211.20 / 255.255.255.255	10.0.0.2
192.168.211.22 / 255.255.255.255	10.0.0.3
192.168.211.24 / 255.255.255.255	10.0.0.4

Ответы от BINOM3 для интернета необходимо переслать на интернет-маршрутизатор. Т.к. адрес источника в интернете неизвестен, то передача будет произведена через интерфейс по умолчанию на адрес шлюза по умолчанию.

Для TM3com интерфейсом по умолчанию является Ethernet. В настройках TCP/IP необходимо указать адрес интернет-маршрутизатора (192.168.211.253) как шлюз по умолчанию.

15.2.4 Настройка маршрутизации в сопроцессорах

Сопроцессоры подключены как в сеть BINOM’ов, так и в SPORT-сеть. Поэтому им маршрутизация не требуется.

Данные для BINOM3, полученные извне (через SPORT) автоматически будут ретранслированы в Устройство.

Ответы от BINOM3 на SPORT-адрес TM3com (10.0.0.100) автоматически будут ретранслированы в TM3com.

Ответы от BINOM3 на интернет-адрес (неизвестный) будут перенаправлены через интерфейс по умолчанию, которым является SPORT-PPP.

15.2.5 Настройка маршрутизации в BINOM3

BINOM3 подключены напрямую к сопроцессору, и используют его как шлюз по умолчанию. Маршрутизация не требуется.

16 ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ В ПРОТОКОЛЕ СПОДЭС

Счетчик BINOM3 поддерживает процедуры передачи данных в соответствии со стандартом «СЧЕТЧИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ. Требования к информационной модели обмена данными» (ПАО «Россети») (стандарт или протокол СПОДЭС). Стандарт СПОДЭС разработан на базе протокола IEC 62056 (DLMS/COSEM).

По классификации стандарта счетчики BINOM относятся к категории А – трехфазные счетчики косвенного включения, предназначенные для использования на генерирующих станциях и распределительных подстанциях, или к категории В – трехфазные счетчики полукосвенного включения, предназначенные для использования на отходящих фидерах 0,4 кВ и ВРУ с многотарифной системой учета.

Зарегистрированный идентификатор производителя для счетчиков BINOM3: TEA.

Соответствие счетчика BINOM требованиям стандарта СПОДЭС было установлено с помощью Сертификационной утилиты СПОДЭС версии 2.0.1.0 в режиме RS-485 [Direct HDLC] и режиме Оптопорт [Mode E].

16.1 Канальный уровень

Счетчик поддерживает обмен данными в протоколе СПОДЭС через протокол нижнего уровня HDLC в режимах Direct и Mode E (интерфейсы RS232, RS485, оптический порт).

Кроме того, в расширение требований СПОДЭС, счетчик поддерживает обмен данными с использованием протоколов нижнего уровня TCP и UDP.

Поддерживаются следующие механизмы аутентификации при установлении сеанса связи:

- Минимальный уровень (No security) – при обмене данными с публичным клиентом;
- Низкий уровень (Low Level Security, LLS) – при работе со считывателем данных;
- Высокий уровень (High Level Security, HLS) – при обмене данными с конфигуратором.

Низкий уровень секретности предполагает использование механизма аутентификации с помощью пароля без шифрования.

Высокий уровень предполагает аутентификацию доступа путем шифрования пароля. Счетчик поддерживает алгоритм аутентификации от производителя (02) с использованием алгоритма шифрования AES-128.

Функция шифрования данных не поддерживается.

При передаче данных через протокол нижнего уровня HDLC канальный (физический) адрес счетчика должен быть в диапазоне 16…125 для 2-байтовой схемы адресации или в диапазоне 16…16381 для 4-байтовой схемы адресации.

16.1.1 Блок согласования

По умолчанию устанавливается блок согласования со следующими разрешенными опциями:

- чтение данных (get),
- блочная передача данных при чтении (block-transfer-with-get),

- селективный доступ (selective-access),
- запись данных (set),
- выполнить метод (action).

16.2 Информационная модель счетчика

В соответствии с требованиями стандарта счетчик – физический прибор – имеет в своем составе только один логический прибор – устройство управления с адресом 1. Счетчик может поддерживать связь со следующими внешними устройствами:

- Публичный клиент с адресом 16. Имеет самый низкий уровень доступа.
- Считыватель показаний с адресом 32. Доступны по чтению все параметры счетчика, поддержанные в протоколе СПОДЭС. Изменение конфигурационных параметров и данных невозможно, кроме операции «сдвиг времени».
- Конфигуратор с адресом 48. Доступны по чтению те же параметры, что и для Считывателя показаний. Изменение конфигурационных параметров, предусмотренное для этого абонента протоколом СПОДЭС, в текущей версии программного обеспечения не поддерживается.

Ниже приведены описания некоторых COSEM-объектов счетчика.

16.2.1 Системное время. Данный объект предоставляет доступ к текущему значению системного времени, а также к другим параметрам реального времени счетчика: часовой пояс, разрешение и время перехода на летнее время, источник реального времени (GPS или внутренние часы). Для клиентов Считыватель и Конфигуратор атрибут «время» данного объекта является доступным по записи. Кроме того, для этих клиентов доступен метод 6 – сдвиг времени. Тем самым обеспечивается возможность синхронизации времени счетчика в протоколе СПОДЭС.

16.2.2 «Стоп-кадр» текущих параметров сети. Этот объект представляет собой профиль profile generic глубиной 1, список захватываемых объектов которого соответствует таблице 16.5. Данный объект сохраняет в буфере значения параметров сети на момент вызова метода 2 (capture). Сохраненные значения доступны для чтения в атрибуте 2 данного объекта. Селективный доступ не поддерживается.

16.2.3 Профиль масштаба текущих параметров сети. Объект представляет собой профиль глубиной 1, захватываемыми объектами которого являются атрибуты «scaler-unit» тех же объектов, которые захватываются в «стоп-кадре» (см.п.16.2.2).

16.2.4 Профиль нагрузки (коммерческий). Представляет собой экземпляр интерфейсного класса profile generic. Список захватываемых объектов включает в себя время окончания интервала учета и приращения энергии по 4 основным каналам учета: импортированная активная энергия, экспортированная активная энергия, импортированная реактивная энергия, экспортированная реактивная энергия (каналы +Wa, -Wa, +Wr, -Wr соответственно). Доступны по чтению глубина хранения и число снятых точек. Поддерживается селективный доступ по времени.

16.2.5 Профиль масштаба для профиля нагрузки. Профиль глубиной 1, захватываемыми объектами которого являются атрибуты «scaler-unit» объектов +Wa, -Wa, +Wr, -Wr профиля нагрузки.

16.2.6 Суточный профиль. Данный объект обеспечивает доступ к значениям энергии нарастающим итогом на конец суток. Захватываемые объекты профиля включают в себя время и значения энергии по каналам учета +Wa, -Wa, +Wr, -Wr суммарно и по 4 тарифам, всего 21 параметр. Доступны глубина хранения и число снятых точек. Поддерживается селективный доступ по времени.

16.2.7 Месячный профиль. Объект обеспечивает доступ к значениям энергии нарастающим итогом на конец месяца. Захватываемые объекты те же, что и для суточного профиля плюс значение максимальной мощности по каналу +Wa и время фиксации максимальной мощности.

16.2.8 Журналы событий. Каждый журнал событий реализован на базе интерфейсного класса profile generic. Список захватываемых объектов зависит от типа журнала. Поддерживается селективный доступ по времени.

16.2.8.1 Журнал событий, связанных с напряжением. Список захватываемых объектов включает в себя:

- Время события,
- Код события,
- Напряжение любой фазы,
- Глубина провала/перенапряжения (если применимо, иначе null-data),
- Длительность провала/перенапряжения (если применимо, иначе null-data),
- Время работы счетчика.

Поддерживаются события, имеющие перечисленные ниже коды:

- 1/3/5 – пропадание напряжения фазы A/B/C
- 2/4/6 – восстановление напряжения фазы A/B/C
- 7 – повышение напряжения любой фазы
- 8 – конец повышенного напряжения любой фазы
- 9 – понижение напряжения любой фазы
- 10 – конец понижения напряжения любой фазы
- 11 – повышение несимметрии напряжения обратной последовательности выше 4%
- 12 – окончание повышенной несимметрии напряжения обратной последов
- 13 – начало перенапряжения по фазе A
- 14 – окончание перенапряжения по фазе A
- 15 – начало перенапряжения по фазе B
- 16 – окончание перенапряжения по фазе B
- 17 – начало перенапряжения по фазе C
- 18 – окончание перенапряжения по фазе C
- 19 – начало провала по фазе A
- 20 – окончание провала по фазе A
- 21 – начало провала по фазе B
- 22 – окончание провала по фазе B
- 23 – начало провала по фазе C

- 24 – окончание провала по фазе С
- 25 – начало неправильной последовательности фаз
- 26 – окончание неправильной последовательности фаз

Для формирования событий 1…12 используются значения напряжений и коэффициентов несимметрии, усредненные на 3-секундном интервале.

16.2.8.2 Журнал событий, связанных с током. Список захватываемых объектов включает в себя:

- Время события,
- Код события,
- Время работы счетчика.

Поддерживаются следующие события:

- 1/3/5 – начало экспорта энергии по фазе A/B/C
- 2/4/6 – окончание экспорта энергии по фазе A/B/C
- 19/21/23 – фаза A/B/C: наличие тока при отсутствии напряжения, начало
- 20/22/24 – фаза A/B/C: наличие тока при отсутствии напряжения, окончание
- 25/27/29 – превышение максимального тока по фазе A/B/C, начало
- 26/28/30 – превышение максимального тока по фазе A/B/C, окончание

Для формирования событий используются значения, усредненные на 3-секундном интервале.

16.2.8.3 Журнал событий, связанных с питанием. Список захватываемых объектов включает в себя время и код события, время работы счетчика. Поддерживаются следующие события:

- 1 – отключение питания счетчика
- 2 – включение питания счетчика
- 16 – включение резервного питания
- 17 – отключение резервного питания

16.2.8.4 Журнал событий, связанных с программированием и коррекцией данных. Поддерживаются следующие события:

- 63 – установка времени по GPS/ГЛОНАСС
- 65 – обновление ПО
- 68 – корректировка времени

16.2.8.5 Журнал событий, связанных с внешними воздействиями. Поддерживаются следующие события:

- 3 – открыта крышка нижнего клеммника
- 4 - открыта крышка верхнего клеммника (в стандарте СПОДЭС – срабатывание электронной пломбы корпуса)

16.2.8.6 Журнал коммуникационных событий. Список захватываемых объектов включает в себя время и код события, номер интерфейса, адрес клиента и время работы счетчика. Поддерживаются события:

- 1 – разорвано соединение
- 2 – установлено соединение

16.2.8.7 Журнал событий контроля доступа. Список захватываемых объектов включает в себя время и код события, номер интерфейса, адрес клиента и время работы счетчика. Поддерживаются события:

- 1 – попытка несанкционированного доступа
- 2 – нарушение требований протокола

16.2.8.8 Журнал событий качества сети. Список захватываемых объектов включает в себя время события, статус качества сети и время работы счетчика. Флаги статуса качества сети:

- 0x01 – снижение напряжения более, чем на 10%
- 0x08 – повышение напряжения более, чем на 10%
- 0x10 – снижение частоты более, чем на 0,4Гц
- 0x20 – снижение частоты более, чем на 0,2Гц
- 0x40 – увеличение частоты более, чем на 0,2Гц
- 0x80 – увеличение частоты более, чем на 0,4Гц

16.2.8.9 Журнал коррекции времени. Список захватываемых объектов включает в себя время после коррекции, время до коррекции и время работы счетчика.

16.2.8.10 Журнал на начало года. Список захватываемых событий включает в себя значения энергии нарастающим итогом на начало года:

- Импортированная активная энергия, суммарно и по 4 тарифам
- Экспортированная активная энергия, суммарно и по 4 тарифам
- Импортированная реактивная энергия, суммарно и по 4 тарифам
- Экспортированная реактивная энергия, суммарно и по 4 тарифам

16.2.9 Счетчик поддерживает сервис “инициативный выход” (Event Notification) в виде уведомления о событиях, реализованного в форме UI сообщения в соответствии с п. 8.4.5.4.7 DLMS UA 1000-2 Ed. 8.3. Кроме того, поддерживаются следующие объекты, связанные с инициативным выходом:

- Текущее состояние инициативного выхода, хранящее информацию о событиях в виде битовых флагов. Поддерживаются события:
    - Бит 1 – событие, связанное с питанием;
    - Бит 2 – событие в журнале параметров качества сети;
    - Бит 4 – событие вскрытия клеммной крышки;
    - Бит 31 – событие, связанное с напряжением.

- Фильтр событий инициативного выхода. Бит, установленный в единицу, разрешает генерацию соответствующего инициативного сообщения. Значения битовых полей те же, что у объекта «Текущее состояние инициативного выхода».
- Сброс флагов инициативного выхода. Значения битовых полей те же, что у объекта «Текущее состояние инициативного выхода».

16.3 Список COSEM-объектов

Таблица 16.1. Обязательные параметры

Название объекта	OBIS-код	class ID
Описатель текущего сеанса связи	0.0.40.0.0.255	15
Описатель сеанса связи с публичным клиентом	0.0.40.0.1.255	15
Описатель сеанса связи со считывателем данных	0.0.40.0.2.255	15
Описатель сеанса связи с конфигуратором	0.0.40.0.3.255	15
Имя логического прибора	0.0.42.0.0.255	1
Системное время	0.0.1.0.0.255	8

Таблица 16.2. Паспортные данные счетчика

Название объекта	OBIS-код	class ID
Исполнение счетчика	0.0.42.0.0.255	1
Серийный номер	0.0.96.1.0.255	1
Версия метрологического ПО	0.0.96.1.2.255	1
Версия коммуникационного ПО	0.0.96.1.3.255	1
Постоянная счетчика для активной энергии (имп/кВтч)	1.0.0.3.3.255	1
Постоянная счетчика для реактивной энергии (имп/кварч)	1.0.0.3.4.255	1
Номинальная частота	1.0.0.6.2.255	3
Номинальное напряжение	1.0.0.6.0.255	3
Номинальный ток	1.0.0.6.1.255	3
Максимальный ток	1.0.0.6.3.255	3
Дата калибровки	0.0.96.2.5.255	1
Дата выпуска	0.0.96.1.4.255	1
Данные точки учета	0.0.96.1.10.255	1

Таблица 16.3. Конфигурационные параметры

Название объекта	OBIS-код	class ID
Коэффициент трансформации трансформатора тока	1.0.0.4.2.255	1
Коэффициент трансформации трансформатора напряжения	1.0.0.4.3.255	1
Согласованное напряжение	1.0.0.6.4.255	3

Порог фиксации провала	1.0.12.31.0.255	3
Порог фиксации перенапряжения	1.0.12.35.0.255	3
Порог для фиксации прерывания напряжения	1.0.12.39.0.255	3
Порог для фиксации несимметрии напряжений	1.0.133.35.0.255	3
Интервал усреднения в профиле нагрузки	1.0.0.8.4.255	1
Интервал усреднения максимальной мощности	1.0.1.4.0.255	1
Настройки HDLC1	0.1.22.0.0.255	23
Настройки HDLC2	0.2.22.0.0.255	23
Время последнего изменения конфигурации	0.0.96.2.1.255	1
Время последнего изменения ПО	0.0.96.2.13.255	1
Время последней синхронизации времени	0.0.96.2.12.255	1
Профиль конфигурационных параметров	0.0.94.7.1.255	7
Время работы счетчика	0.0.96.8.0.255	3

Таблица 16.4. Масштабные коэффициенты и единицы измерения

Название объекта	OBIS-код	class ID
Профиль масштабных коэффициентов и единиц измерения текущих параметров	1.0.94.7.3.255	7
Профиль масштабных коэффициентов и единиц измерения профиля нагрузки	1.0.94.7.4.255	7
Профиль масштабных коэффициентов и единиц измерения ежесуточного и ежемесячного профиля энергии	1.0.94.7.1.255	7

Таблица 16.5. Текущие параметры присоединения

Название объекта	OBIS-код	class ID	Примеч.
Активная мощность фазы A	1.0.21.7.0.255	3	1
Активная мощность фазы B	1.0.41.7.0.255	3	1
Активная мощность фазы C	1.0.61.7.0.255	3	1
Активная мощность по присоединению	1.0.1.7.0.255	3	
Реактивная мощность фазы A	1.0.23.7.0.255	3	1
Реактивная мощность фазы B	1.0.43.7.0.255	3	1
Реактивная мощность фазы C	1.0.63.7.0.255	3	1
Реактивная мощность по присоединению	1.0.3.7.0.255	3	
Полная мощность фазы A	1.0.29.7.0.255	3	1
Полная мощность фазы B	1.0.49.7.0.255	3	1

Полная мощность фазы С	1.0.69.7.0.255	3	1
Полная мощность по присоединению	1.0.9.7.0.255	3	
Коэффициент мощность фазы А	1.0.33.7.0.255	3	1
Коэффициент мощность фазы В	1.0.53.7.0.255	3	1
Коэффициент мощность фазы С	1.0.73.7.0.255	3	1
Коэффициент мощность по присоединению	1.0.13.7.0.255	3	
Частота сети	1.0.14.7.0.255	3	
Напряжение фазы А	1.0.32.7.0.255	3	2
Напряжение фазы В	1.0.52.7.0.255	3	2
Напряжение фазы С	1.0.72.7.0.255	3	2
Ток фазы А	1.0.31.7.0.255	3	
Ток фазы В	1.0.51.7.0.255	3	
Ток фазы С	1.0.71.7.0.255	3	
Напряжение между фазами А и В	1.0.12.7.1.255	3	1
Напряжение между фазами В и С	1.0.12.7.2.255	3	1
Напряжение между фазами С и А	1.0.12.7.3.255	3	1
Импортированная активная энергия нарастающим итогом, суммарно	1.0.1.8.0.255	3	
Экспортированная активная энергия нарастающим итогом, суммарно	1.0.2.8.0.255	3	
Импортированная реактивная энергия нарастающим итогом, суммарно	1.0.3.8.0.255	3	
Экспортированная реактивная энергия нарастающим итогом, суммарно	1.0.4.8.0.255	3	
Импортированная активная энергия нарастающим итогом, тариф 1	1.0.1.8.1.255	3	
Импортированная активная энергия нарастающим итогом, тариф 2	1.0.1.8.2.255	3	
Импортированная активная энергия нарастающим итогом, тариф 3	1.0.1.8.3.255	3	
Импортированная активная энергия нарастающим итогом, тариф 4	1.0.1.8.4.255	3	
Импортированная активная энергия нарастающим итогом, тариф 5	1.0.1.8.5.255	3	3
Импортированная активная энергия нарастающим итогом, тариф 6	1.0.1.8.6.255	3	3
Импортированная активная энергия нарастающим итогом, тариф 7	1.0.1.8.7.255	3	3
Импортированная активная энергия нарастающим итогом, тариф 8	1.0.1.8.8.255	3	3

Экспортированная активная энергия нарастающим итогом, тариф 1	1.0.2.8.1.255	3	
Экспортированная активная энергия нарастающим итогом, тариф 2	1.0.2.8.2.255	3	
Экспортированная активная энергия нарастающим итогом, тариф 3	1.0.2.8.3.255	3	
Экспортированная активная энергия нарастающим итогом, тариф 4	1.0.2.8.4.255	3	
Импортированная реактивная энергия нарастающим итогом, тариф 1	1.0.3.8.1.255	3	
Импортированная реактивная энергия нарастающим итогом, тариф 2	1.0.3.8.2.255	3	
Импортированная реактивная энергия нарастающим итогом, тариф 3	1.0.3.8.3.255	3	
Импортированная реактивная энергия	1.0.3.8.4.255	3	
Экспортированная реактивная энергия	1.0.4.8.1.255	3	
Экспортированная реактивная энергия	1.0.4.8.2.255	3	
Экспортированная реактивная энергия	1.0.4.8.3.255	3	
Экспортированная реактивная энергия	1.0.4.8.4.255	3	
Зафиксированные значения текущих параметров	1.0.94.7.0.255	7	
Примечания. 1. Только для 4-проводного присоединения 2. При 3-проводном присоединении передаются межфазные напряжения 3. Параметр введен для совместимости со стандартом СПОДЭС			

Таблица 16.6. Профиль нагрузки.

Название объекта	OBIS-код	class ID
Профиль нагрузки	1.0.99.1.0.255	7
Элементы записи точки профиля (атрибут capture_objects)		
Объект	OBIS-код	Атрибут
Время	0.0.1.0.0.255	2
Приращение активной энергии, импорт	1.0.1.29.0.255	2
Приращение активной энергии, экспорт	1.0.2.29.0.255	2
Приращение реактивной энергии, импорт	1.0.3.29.0.255	2
Приращение реактивной энергии, экспорт	1.0.4.29.0.255	2

Таблица 16.7. Суточный и месячный профили, журнал на начало года

Название объекта	OBIS-код	class ID	Примеч.
Суточный профиль	1.0.98.2.0.255	7	
Месячный профиль	1.0.98.1.0.255	7	
Журнал на начало года	0.0.99.98.14.255	7	
Элементы записи точки профиля (атрибут capture_objects)			
Объект	OBIS-код	Атрибут	Примеч.
Время	0.0.1.0.0.255	2	
Импортированная активная энергия нарастающим итогом, суммарно	1.0.1.8.0.255	2	
Импортированная активная энергия нарастающим итогом, тариф 1	1.0.1.8.1.255	2	
Импортированная активная энергия нарастающим итогом, тариф 2	1.0.1.8.2.255	2	
Импортированная активная энергия нарастающим итогом, тариф 3	1.0.1.8.3.255	2	
Импортированная активная энергия нарастающим итогом, тариф 4	1.0.1.8.4.255	2	
Экспортированная активная энергия нарастающим итогом, суммарно	1.0.2.8.0.255	2	
Экспортированная активная энергия нарастающим итогом, тариф 1	1.0.2.8.1.255	2	
Экспортированная активная энергия нарастающим итогом, тариф 2	1.0.2.8.2.255	2	
Экспортированная активная энергия нарастающим итогом, тариф 3	1.0.2.8.3.255	2	
Экспортированная активная энергия нарастающим итогом, тариф 4	1.0.2.8.4.255	2	
Импортированная реактивная энергия нарастающим итогом, суммарно	1.0.3.8.0.255	2	
Импортированная реактивная энергия нарастающим итогом, тариф 1	1.0.3.8.1.255	2	
Импортированная реактивная энергия нарастающим итогом, тариф 2	1.0.3.8.2.255	2	
Импортированная реактивная энергия нарастающим итогом, тариф 3	1.0.3.8.3.255	2	

Импортированная реактивная энергия нарастающим итогом, тариф 4	1.0.3.8.4.255	2	
Экспортированная реактивная энергия нарастающим итогом, суммарно	1.0.4.8.0.255	2	
Экспортированная реактивная энергия нарастающим итогом, тариф 1	1.0.4.8.1.255	2	
Экспортированная реактивная энергия нарастающим итогом, тариф 2	1.0.4.8.2.255	2	
Экспортированная реактивная энергия нарастающим итогом, тариф 3	1.0.4.8.3.255	2	
Экспортированная реактивная энергия нарастающим итогом, тариф 4	1.0.4.8.4.255	2	
Максимальная импортированная активная мощность за месяц	1.0.1.6.0.255	2	1
Время фиксации максимальной импортированной мощности	1.0.1.6.0.255	5	1
Примечание. 1. Только для месячного профиля			

Таблица 16.8. Журнал событий, связанных с напряжением

Название объекта	OBIS-код	class ID
Журнал событий, связанных с напряжением	0.0.99.98.0.255	7
Элементы записи журнала (атрибут capture_objects)		
Объект	OBIS-код	Атрибут
Дата и время события	0.0.1.0.0.255	2
Код события	0.0.96.11.0.255	2
Напряжение любой фазы	1.0.12.7.0.255	2
Глубина провала/перенапряжения	1.0.12.7.4.255	2
Длительность провала/перенапряжения	0.0.96.8.10.255	2
Время работы счетчика	0.0.96.8.0.255	2

Таблица 16.9. Журнал событий, связанных с током

Название объекта	OBIS-код	class ID
Журнал событий, связанных с током	0.0.99.98.1.255	7
Элементы записи журнала (атрибут capture_objects)		
Объект	OBIS-код	Атрибут
Дата и время события	0.0.1.0.0.255	2
Код события	0.0.96.11.1.255	2
Время работы счетчика	0.0.96.8.0.255	2

Таблица 16.10. Журнал событий, связанных с питанием

Название объекта	OBIS-код	class ID
Журнал событий, связанных с питанием	0.0.99.98.2.255	7
Элементы записи журнала (атрибут capture_objects)		
Объект	OBIS-код	Атрибут
Дата и время события	0.0.1.0.0.255	2
Код события	0.0.96.11.2.255	2
Время работы счетчика	0.0.96.8.0.255	2

Таблица 16.11. Журнал событий, связанных с программированием и коррекцией данных

Название объекта	OBIS-код	class ID
Журнал событий программирования	0.0.99.98.3.255	7
Элементы записи журнала (атрибут capture_objects)		
Объект	OBIS-код	Атрибут
Дата и время события	0.0.1.0.0.255	2
Код события	0.0.96.11.3.255	2
Интерфейс	0.0.96.12.4.255	2
Время работы счетчика	0.0.96.8.0.255	2

Таблица 16.12. Журнал событий, связанных с внешними воздействиями

Название объекта	OBIS-код	class ID
Журнал внешних воздействий	0.0.99.98.4.255	7
Элементы записи журнала (атрибут capture_objects)		
Объект	OBIS-код	Атрибут
Дата и время события	0.0.1.0.0.255	2
Код события	0.0.96.11.4.255	2
Время работы счетчика	0.0.96.8.0.255	2

Таблица 16.13. Журнал коммуникационных событий

Название объекта	OBIS-код	class ID
Журнал коммуникационных событий	0.0.99.98.5.255	7
Элементы записи журнала (атрибут capture_objects)		
Объект	OBIS-код	Атрибут
Дата и время события	0.0.1.0.0.255	2
Код события	0.0.96.11.5.255	2
Интерфейс	0.0.96.12.4.255	2
Адрес клиента	0.0.96.12.6.255	2
Время работы счетчика	0.0.96.8.0.255	2

Таблица 16.14. Журнал контроля доступа

Название объекта	OBIS-код	class ID
Журнал контроля доступа	0.0.99.98.6.255	7
Элементы записи журнала (атрибут capture_objects)		
Объект	OBIS-код	Атрибут
Дата и время события	0.0.1.0.0.255	2
Код события	0.0.96.11.6.255	2
Интерфейс	0.0.96.12.4.255	2
Адрес клиента	0.0.96.12.6.255	2
Время работы счетчика	0.0.96.8.0.255	2

Таблица 16.15. Журнал качества сети

Название объекта	OBIS-код	class ID
Журнал качества сети	0.0.99.98.9.255	7
Элементы записи журнала (атрибут capture_objects)		
Объект	OBIS-код	Атрибут
Дата и время события	0.0.1.0.0.255	2
Статус качества сети	0.0.96.5.1.255	2
Время работы счетчика	0.0.96.8.0.255	2

Таблица 16.16. Журнал коррекции времени

Название объекта	OBIS-код	class ID
Журнал коррекции времени	0.0.99.98.13.255	7
Элементы записи журнала (атрибут capture_objects)		
Объект	OBIS-код	Атрибут
Дата и время после коррекции	0.0.1.0.0.255	2
Дата и время до коррекции	0.0.1.0.1.255	2
Время работы счетчика	0.0.96.8.0.255	2

Таблица 16.16. Пустые объекты. Объекты, перечисленные в этой таблице, не отражают никаких событий или состояний счетчика. Они введены исключительно для обеспечения совместимости со стандартом СПОДЭС.

Название объекта	OBIS-код	class ID
Потери, пропорциональные квадрату тока	1.0.88.8.0.255	3
Потери, пропорциональные квадрату напряжения	1.0.89.8.0.255	3
Отключение абонента из-за превышения мощности	0.0.17.0.0.255	71
Отключение абонента из-за превышения макс. тока	0.0.17.0.1.255	71
Отключение абонента из-за превышения напряжения	0.0.17.0.2.255	71
Отключение абонента из-за превышения магнитного поля	0.0.17.0.3.255	71
Порог фиксации превышения тангенса	1.0.131.35.0.255	3
Тарифное расписание	1.0.133.35.0.255	20
Список перенесенных дней	0.0.11.0.0.255	11

Управление отключением абонента	0.0.96.0.10.255	70
Счетчик срабатываний датчика магнитного поля	0.0.96.20.15.255	1
Дата последнего срабатывания датчика магнитного поля	0.0.96.20.16.255	1
Продолжительность последнего воздействия магнитного поля	0.0.96.20.17.255	1
Общая продолжительность воздействия магнитного поля	0.0.96.20.18.255	1
Инициативный выход	0.0.96.5.3.255	1
Счетчик вскрытий корпуса	0.0.96.20.0.255	1
Дата последнего вскрытия корпуса	0.0.96.20.1.255	1
Продолжительность последнего вскрытия корпуса	0.0.96.20.2.255	1
Общая продолжительность вскрытий корпуса	0.0.96.20.3.255	1
Дата последнего активирования календаря	0.0.96.2.7.255	1
Счетчик коррекций (конфигурирований)	0.0.96.2.0.255	1
Счетчик вскрытий крышки клеммников	0.0.96.20.5.255	1
Дата последнего вскрытия крышки клеммников	0.0.96.20.6.255	1
Продолжительность последнего вскрытия крышки клеммников	0.0.96.20.7.255	1
Общая продолжительность вскрытий крышки клеммников	0.0.96.20.8.255	1

Лист регистрации изменений

Изм	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводи-тельного докум. и дата	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					