
ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«РОССИЙСКИЕ СЕТИ»



СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ
ГРУППЫ КОМПАНИЙ «РОССЕТИ»

СТО 34.01-5.1-006-2021

ПРИБОРЫ УЧЕТА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ
Требования к информационной модели обмена данными
(версия 3)

Стандарт организации

Дата введения: 01.07.2022

ПАО «Россети»

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом [от 29.06.2015 № 162-ФЗ](#) «О стандартизации в Российской Федерации»; объекты стандартизации и общие положения при разработке и применении стандартов организаций Российской Федерации - [ГОСТ Р 1.4-2004](#) «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения»; общие требования к построению, изложению, оформлению, содержанию и обозначению межгосударственных стандартов, правил и рекомендаций по межгосударственной стандартизации и изменений к ним - [ГОСТ 1.5-2001](#); правила построения, изложения, оформления и обозначения национальных стандартов Российской Федерации, общие требования к их содержанию, а также правила оформления и изложения изменений к национальным стандартам Российской Федерации - [ГОСТ Р 1.5-2012](#).

Сведения о стандарте организации

1 РАЗРАБОТАН

Департаментом по реализации услуг ПАО «Россети»

2 ВНЕСЕН

Департаментом по реализации услуг,
Дирекцией производственного контроля ПАО «Россети»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ

Распоряжением ПАО «Россети» от 30.12.2021 № 486р

4 ВЗАМЕН

[СТО 34.01-5.1-006-2019](#) «Приборы учета электрической энергии. Требования к информационной модели обмена данными (версия 2)» (распоряжение ПАО «Россети» от 08.10.2019 № 409р)

Замечания и предложения по стандарту организации следует направлять в ПАО «Россети» согласно контактам, указанным на официальном информационном ресурсе, или на адрес электронной почты: nto@rosseti.ru.

Настоящий документ не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения ПАО «Россети». Данное ограничение не предусматривает запрета на присоединение сторонних организаций к настоящему стандарту и его использование в своей производственно-хозяйственной деятельности. В случае присоединения к стандарту сторонней организации необходимо уведомить ПАО «Россети».

Содержание

Введение	5
1 Область применения	6
2 Нормативные ссылки	6
3 Термины и определения	7
4 Обозначения и сокращения	8
5 Общая схема взаимодействия с ПУ	9
5.1 Общие сведения	9
5.2 Физические требования	10
5.3 Требования к операциям одновременного доступа	11
5.4 Категории ПУ	11
6 Информационная модель ПУ	11
6.1 Общие сведения	11
6.2 Логическое имя устройства	12
6.3 Типы соединений с ПУ	12
6.4 Адресация объектов COSEM	14
7 Базовые принципы описания классов	14
7.1 Структура информационной модели устройства	14
7.2 Типы данных	16
7.3 Интерфейсные классы	20
7.4 Правила кодирования логических имен объектов (OBIS)	48
8 Обмен сообщениями на уровне приложения	54
9 Канальный и сетевой уровень	56
9.1 Локальный порт протокола (оптопорт)	56
9.2 Протокол HDLC	57
9.3 Режимы HDLC	58
9.4 Формат LLC сообщения	58
9.5 Формат кадра	60
9.6 Передача длинных сообщений	62
9.7 Коммуникационные профили DLMS/COSEM для IP сетей	63
9.8 Поддержка инициативного выхода	63
9.9 Циклические контрольные суммы HCS и FCS	63
10 Информационная безопасность	63
10.1 Основные нарушения информационной безопасности	63
10.2 Актуальные угрозы безопасности информации приборов учета электроэнергии и способы защиты от них	64
10.3 Уровни преобразования при установлении соединения с ПУ	65
11 Использование объектов, не стандартизированных в IEC 62056	66
11.1 Рекомендуемые коды обозначения электрических величин	66
11.2 Базовые определения	69
11.3 Методика расчета параметров	70
11.4 Рекомендуемые коды обозначения профилей и журналов	74
12 Примеры установления соединения и обмена данными	74
13 Прикладные функции	77
13.1. Чтение расширенных паспортных данных ПУ	77
13.2. Чтение текущих значений	78
13.3. Синхронизация времени	78
13.4. Чтение профилей и журналов событий	78
13.5. Управление нагрузкой	81
13.6. Контроль характеристик окружающей среды	83
13.7. Контроль местоположения	83

13.8.	Контроль нештатной ситуации сети.....	84
13.9.	Контроль чередования фаз	85
13.10.	Определение номера порта по которому установлено соединение.....	85
13.11.	Тестовый объект для проверки соответствия протоколу DLMS	85
13.12.	Настройка индикации.....	86
13.13.	Запись настроек прибора учета	88
Приложение А (обязательное) Категории ПУ. Общее описание		89
Приложение Б (обязательное) Список параметров ПУ категорий А, В, С.....		94
Приложение В (обязательное) Список параметров ПУ категории D.....		109
Приложение Г (обязательное) Общие параметры.....		120
Приложение Д (обязательное) Ссылочная таблица событий.....		132
Приложение Е (обязательное) Формат слов состояний.....		152
Приложение Ж (обязательное) Программное обеспечение для тестирования на соответствие спецификации		160
Приложение З (обязательное) Процесс тестирования ПУ на соответствие спецификации		163
Приложение И (обязательное) Перечень обязательных объектов COSEM модели ПУ		166
Библиография.....		186

Введение

Первая версия требований к информационной модели обмена данными приборов учета электроэнергии (далее - СПОДЭС) была утверждена распоряжением ПАО «Россети» от 26.12.2017 № 708р, вторая версия утверждена распоряжением ПАО «Россети» от 08.10.2019 №409р.

Третья версия СПОДЭС имеет следующие дополнения:

1) описание команд дополнены в соответствии с Правилами предоставления доступа к минимальному набору функций интеллектуальных систем учета электрической энергии, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации [от 19.06.2020 №890](#);

2) введены дополнительные команды в соответствии с [ГОСТ Р 58940-2020](#) «Требования к протоколам обмена информацией между компонентами интеллектуальной системы учета и приборами учета»;

3) раздел «Использование объектов, не стандартизированных в [IEC 62056](#)» дополнен перечнем кодов обозначения электрических величин, для которых не предусмотрено OBIS-кодов в [IEC 62056-61](#);

4) приложения «Список параметров ПУ категорий А, В, С», «Список параметров ПУ категории D», «Общие параметры» и «Ссылочная таблица событий» дополнены параметрами, функциями и событиями в приборах учёта электрической энергии.

5) добавлено приложение И, в котором перечислены обязательные объекты COSEM модели ПУ.

Цель данного стандарта – заложить основы для эффективной и безопасной передачи результатов измерений электроэнергии, что будет способствовать практике взаимозаменяемости между оборудованием различных производителей.

При разработке настоящего стандарта учтены рекомендации серии международных стандартов [1], в частности [2]–[9].

Требование по поддержке третьей версии СПОДЭС вступает в силу как обязательное с 01.07.2022.

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт описывает требования к информационной модели приборов учета электроэнергии (счетчиков), разработанных на базе протокола DLMS/COSEM¹⁾. Разработанная информационная модель является стандартом передачи результатов измерения электронных приборов учета на устройство удаленного сбора данных. Информационная модель является ограничением требований, применяемых в международной практике¹⁾, и устанавливает минимальный набор классов, типов данных и электрических величин, обеспечивающих функционирование устройств. Информационная модель также устанавливает дополнительные величины и коды событий, отсутствующие в международных документах¹⁾.

Стандарт описывает основные положения международных документов¹⁾, а также примеры использования инструментов стандартов для обмена данными. Также стандарт включает рекомендации, касающиеся клиентских сервисов, устройств сбора и хранения данных.

Стандарт предъявляет требования к информационной модели передачи данных приборов учета электроэнергии.

1.2 Стандарт не устанавливает алгоритмы вычисления параметров.

1.3 Стандарт распространяется на статические электронные приборы учёта электроэнергии, изготовленные после даты вступления в силу настоящего стандарта для применения на объектах группы компаний «Россети».

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

[ГОСТ 30804.4.30-2013](#) (IEC 61000-4-30:2008) Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Методы измерений показателей качества электрической энергии.

[ГОСТ Р 58940-2020](#) «Требования к протоколам обмена информацией между компонентами интеллектуальной системы учета и приборами учета».

[ГОСТ 32144-2013](#) Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.

[ГОСТ IEC 61107-2011](#) Обмен данными при считывании показаний счетчиков, тарификации и управлении нагрузкой. Прямой локальный обмен данными.

[ГОСТ 32144-2013](#) Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.

[ГОСТ IEC 61107-2011](#) Обмен данными при считывании показаний счетчиков, тарификации и управлении нагрузкой. Прямой локальный обмен данными.

Примечание - При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования - на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя

¹⁾ См. [1].

«Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

Ассоциация - Отношение между классами объектов, которое позволяет одному экземпляру объекта вызвать другой, чтобы выполнить действие от его имени.

Атрибуты - Необходимое существенное неотъемлемое свойство объекта.

Примечания

1 Атрибутом в настоящем стандарте называется одно из полей, из которых состоит интерфейсный класс.

2 Атрибут 1 для всех классов содержит логическое имя (OBIS-код) объекта, остальные поля имеют различное значение для различных классов¹⁾.

Класс - Краткая форма термина «интерфейсный класс» (IC), которая описывает общие свойства совокупности однородных объектов.

Клиент - Устройство, получающее данные от прибора учета (как правило, является инициатором обмена с прибором учета).

Методы - Функция или процедура, принадлежащая какому-то классу или объекту, которая состоит из некоторого количества операторов для выполнения какого-то действия и имеет набор входных аргументов.

Объект - Некоторая сущность, обладающая определенным состоянием и поведением, имеющая заданные значения свойств (атрибутов) и операций над ними (методов).

Примечание – Объект является основным элементом информационной структуры прибора учета. Все параметры и данные в приборе учета представлены в виде объектов. Объекты могут иметь различные форматы, определяемые структурой, описанной классом. Каждый объект имеет уникальное логическое имя.

Оптический порт - порт, предназначенный для передачи данных и получении команд по оптическому каналу непосредственно с прибора учета электроэнергии.

Логическое устройство - Блок микропроцессора прибора учета, который служит для выполнения вычислительных операций.

Параметр - Характеристика, относящаяся к отдельно взятому измерению или их группе, которое может быть прочитано или изменено в то время, пока счетчик считывает или тарифицирует показания либо управляет нагрузкой.

Примечание – Параметр может иметь несколько аспектов, таких как его значение, шкала, метки времени и т.д. Термин «параметризация» относится к установке значения параметров, которые определяют конфигурацию измерительного устройства.

Профиль - В контексте доступа к данным означает метод, объединяющий различные параметры в одну структуру, которая идентифицируется по одному OBIS-

¹⁾ См. [8].

коду, но включает в себя значения нескольких объектов.

Сервис - Программный инструмент обмена данными (запрос, ответ, установка, выполнение и т.д.).

Сеть - Способ соединения между несколькими устройствами в соответствии с выбранным коммуникационным профилем, не обязательно означающий разнообразный или широкий комплекс соединений либо возможность любой маршрутизации.

Список объектов - Атрибут 2-го класса, который устанавливается объектом текущего соединения и содержит перечень всех объектов, поддерживаемых для данного набора соединений приложения.

Примечание – Обычно используется термин «список объектов» (object list). Список объектов также часто называют OBIS-списком (OBIS-List). Список объектов является также атрибутом 3-го класса «Профиль».

Сервер - Устройство, хранящее данные и передающее их по запросу клиенту.

Тэг - Специальное слово, заключенное в угловые скобки, использующееся для разметки текста.

Челлендж - Случайная последовательность.

Хост - Компьютерная система, предназначенная для обработки данных, собранных с помощью ручного пульта управления или дистанционно – непосредственно со счетчиков либо концентраторов данных.

4 Обозначения и сокращения

АИП	Автономный источник питания (питание ПУ от внутреннего источника энергии)
Англ.	Английский
ВПО	Встроенное программное обеспечение
ИК	Интерфейсный класс COSEM
ИИК	Идентификатор интерфейсных классов
ЛЭП	Линия электропередачи
Оптопорт	Оптический порт
ОТС	Объект текущего соединения (в оригинале «association») устанавливает параметры соединения между сервером (прибором учёта) и клиентом (системой сбора данных). Этот объект устанавливает права доступа, доступные объекты и т.д. Подробнее ОТС описан в разделе 5.
РИП	Резервный источник питания (питание ПУ от внешнего источника энергии)
ПУ	Прибор учета электрической энергии
РПУ	Ручной пульт управления (ННУ Hand Held Unit) для локального снятия показаний с ПУ. Функционирует как локальный клиент для сбора данных от подчиненных серверов (ПУ).
РС	Реле сигнализации (телематическое реле). Слаботочное реле для целей сигнализации и управления коммутационным оборудованием.
Рус.	Русский
СПОДЭС	Аббревиатура названия настоящей информационной модели

Хост (Host Computer)	Компьютерная система, предназначенная для обработки данных собранных с помощью ручного пульта управления, или собранных дистанционно, непосредственно с ПУ или концентраторов данных
AARQ	Запрос на установление соединения (ассоциации)
AARE	Ответ на AARQ
BCS	Основное программное обеспечение компьютера
DLMS/COSEM	Общее название семейства международных стандартов IEC 62056
GLO	Механизм сервиса глобального шифрования
GPS/ГЛОНАСС	Глобальная навигационная спутниковая система (ГНСС)
HDLC	Высокоуровневое управление канальным уровнем (бит-ориентированный протокол канального уровня сетевой модели OSI) в соответствии с ISO/IEC 13239
IEC	МЭК (международная электротехническая комиссия)
IPv4	Интернет-протокол 4-й версии
IPv6	Интернет-протокол 6-й версии
LDN	Логическое имя устройства
LN	Логическое имя объекта
SAP	Точка доступа к службе
VZ	Счётчик расчетных периодов
OSI	Логическая система интерфейсов
OBIS	Система идентификации объектов
WRAPPER	Подуровень для протокола TCP(UDP)/IP

5 Общая схема взаимодействия с ПУ

5.1 Общие сведения

5.1.1 СПОДЭС использует сокращенную 3-уровневую модель OSI. Верхний уровень - уровень приложения (Application Level), средний уровень - транспортный, нижний - физический.

5.1.2 Особенностью протокола СПОДЭС является трехстадийный процесс обмена:

1 стадия - создание информационной модели сервера. В качестве сервера выступает электронный ПУ. Каждому типу ПУ соответствует своя информационная модель. Информационная модель определяет набор измеряемых величин, формат, единицы измерения и размерность измеряемых величин. Информационная модель может быть считана с одного из ПУ данного типа и использоваться затем для всех ПУ данного типа. Использование информационной модели позволяет сократить трафик обмена за счет исключения передачи известных из модели форматов данных;

2 стадия - установление соединения между клиентом и сервером. В качестве клиента выступает устройство сбора данных (хост). Инициатором соединения выступает клиент. Сервер должен поддерживать 4 типа соединений, отличающихся правами доступа к объектам:

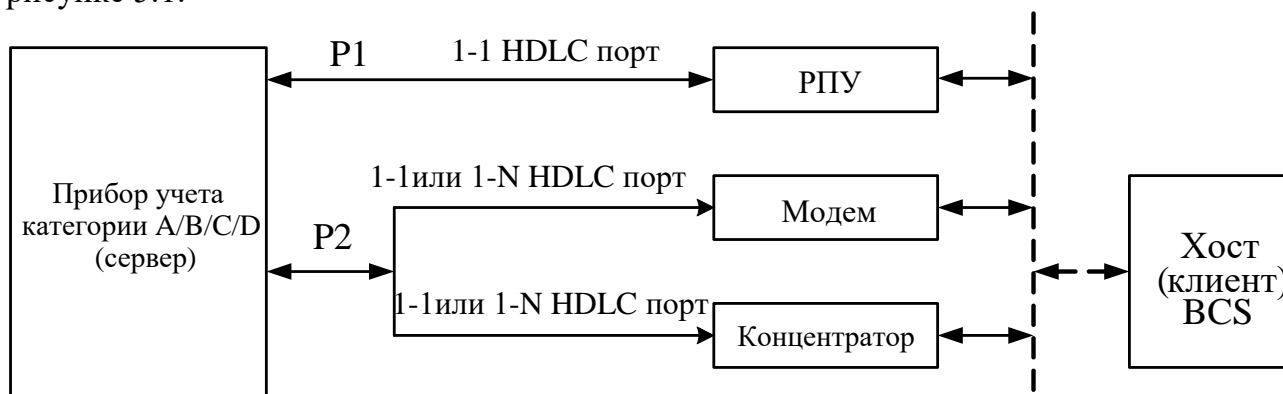
- Публичный клиент;
- Считывание показаний;
- Конфигуратор;

– Инициативный.

3 стадия - обмен данными между клиентом и сервером. Обмен данными может осуществляться по различным коммуникационным каналам в зашифрованном, либо незашифрованном виде.

Подробнее протокол обмена описан в п. 8 и п. 9.

Типовая схема соединения между сервером и клиентом представлена на рисунке 5.1.



P1- Оптический порт для локального доступа; P2 – RS-485 порт для удаленного доступа или для подключения модуля связи

Рисунок 5.1 - Архитектура интерфейсов ПУ

5.2 Физические требования

5.2.1 Сервер должен быть оснащен, как минимум, двумя портами для обмена данными, как указано на рисунке 5.1.

5.2.2 P1 – оптический порт, совместимый со спецификацией¹⁾, используемый для локального доступа к ПУ с РПУ.

5.2.3 P2 – порт, совместимый со спецификацией RS-485 или последовательный порт UART TTL для работы со встроенным или сменным модулем связи, используемый для удаленного доступа с хоста (клиент) или концентратора (клиент). Для ПУ наружной установки порт P2 может иметь интерфейс с иной спецификацией.

5.2.4 Оба порта P1 и P2 (для случая реализации интерфейса RS485) должны поддерживать коммуникационный профиль на базе протокола HDLC, с минимальной (она же скорость по умолчанию) скоростью 9600 бит/с.

5.2.5 При наличии портов связи с интерфейсами: GSM или Ethernet должна быть реализована поддержка одного из коммуникационных профилей для IP сетей: TCP или UDP (см. 9.7). Для этих интерфейсов должна быть возможность настройки активного коммуникационного профиля: HDLC или TCP (UDP).

5.2.6 При наличии не определенных в модели COSEM портов связи для обмена данными по подобным портам должен использоваться профиль HDLC, TCP или UDP.

5.2.7 При наличии порта связи с интерфейсом G3 PLC или PLC PRIME может быть реализована поддержка коммуникационных профилей, стандартизованных для PLC PRIME или G3 PLC в модели COSEM без применения дополнительного обрaмления HDLC на канальном уровне.

¹⁾ См. [3].

5.2.8 При наличии не стандартизованных в модели COSEM портов связи для обмена данными по подобным портам должен использоваться профиль HDLC, TCP или UDP.

5.2.9 Оптический порт не обязан поддерживать все режимы, описанные в [3], поэтому допускается использовать только моду E (HDLC) или используемый режим должен быть прямой HDLC.

5.2.10 При наличии дополнительных портов к P1 и P2 требования настоящего раздела распространяются на них по аналогии с требованиями к порту P2.

5.3 Требования к операциям одновременного доступа

5.3.1 Реализация сервера должна позволять обрабатывать не менее двух соединений одновременно.

5.3.2 Допускается в ПУ иметь дополнительные интерфейсы для работы в информационных сетях.

5.4 Категории ПУ

Категории ПУ приведены в таблице 5.1 и приложении А.

Таблица 5.1 - Категории ПУ

Категория ПУ	Назначение	Приложение
A	Трехфазные ПУ трансформаторного (косвенного) включения, предназначенные для использования на генерирующих станциях и распределительных подстанциях	Б, Г, Д, Е
B	Трехфазные ПУ трансформаторного включения с помощью измерительных трансформаторов тока (полукосвенного), предназначенные для использования на отходящих фидерах 0,4 кВ и ВРУ с многотарифной системой учета	Б, Г, Д, Е
C	Трехфазные ПУ непосредственного (прямого) включения. Абонентские ПУ трехфазных потребителей с максимальным током не более 100 А с многотарифной системой учета электроэнергии	Б, Г, Д, Е
D	Однофазные ПУ непосредственного (прямого) включения. Абонентские ПУ однофазных потребителей с многотарифной системой учета электроэнергии и управлением нагрузкой	В, Г, Д, Е

6 Информационная модель ПУ

6.1 Общие сведения

6.1.1 ПУ как физическое устройство, может содержать одно или несколько логических устройств. Логическое устройство содержит объекты COSEM определяющие функциональность ПУ, например, такие объекты как активная энергия, напряжение, объекты управления нагрузкой и прочие. В ПУ обязательно должно присутствовать как минимум одно логическое устройство - логическое устройство управления, с зарезервированным адресом равным 0x01.

6.1.2 Совокупность логических устройств, вместе с объектами COSEM, образует информационную модель ПУ. В информационной модели ПУ, из всего

множества объектов COSEM, выделяется два объекта, это объект, содержащий логическое имя устройства (LDN) и объект, отражающий параметры текущего соединения с прикладным уровнем, так называемый объект текущего соединения. Особенностью этих объектов является то, что с помощью первого объекта однозначно идентифицируется логическое устройство, а с помощью второго - определяются такие параметры соединения с прикладным уровнем как, например, пароль, необходимый для установления соединения между ПУ и хостом, список объектов, определяющий функциональность ПУ, статус соединения, идентификаторы клиента и сервера между которыми установлено соединение и прочие. Ввиду особой важности этих объектов, они являются обязательными к реализации. Общая характеристика этих объектов приведена в таблице 6.1.

Таблица 6.1- Краткая характеристика объекта логического имени устройства и объекта текущего соединения.

Объект	OBIS-код	ИК	Требования
Логическое имя устройства	0.0.42.0.0.255	1	Значение атрибута 2 должно отражать уникальный идентификатор ПУ в виде типа octet-string максимальной длины 16 байт.
Объект текущего соединения (ОТС)	0.0.40.0.0.255	15	В виду того что ПУ может поддерживать несколько типов соединений, данный объект должен отражать текущий тип соединения.

6.2 Логическое имя устройства

6.2.1 Логическое имя устройства должно иметь длину не более 16 байт, первые три символа которого, должны содержать 3-х байтовый код производителя, присваиваемый ассоциацией DLMS.

6.2.2 Производитель ПУ должен обеспечить уникальность логического имени устройства.

6.3 Типы соединений с ПУ

6.3.1 Тип соединения с ПУ определяет разрешенные сервисы прикладного уровня, права доступа к атрибутам и методам объектов COSEM, а также видимость объектов COSEM относительно хоста.

6.3.2 Тип соединения задается идентификатором клиента. В стандарте DLMS/COSEM выделяется три уровня сетевой модели: прикладной уровень, промежуточный уровень и физический уровень. Все уровни, в совокупности, образуют коммуникационный профиль. Идентификатор клиента является параметром промежуточного уровня. Например, для коммуникационного профиля на базе протокола HDLC, идентификатор клиента представляется адресом источника HDLC кадра при запросе данных у сервера DLMS/COSEM.

6.3.3 ПУ должен поддерживать четыре типа соединения: публичный клиент, считыватель показаний, конфигуратор и инициативный.

6.3.4 Для типа соединения «Публичный клиент» должен использоваться идентификатор клиента равный 16. Для этого типа соединения разрешены только операции чтения..

6.3.5 Для типа соединения «Считыватель показаний» должен использоваться идентификатор клиента равный 32. Для этого типа соединения разрешены операции

чтения, селективной выборки, а также разрешено выполнение определенных действий.

6.3.6 Для типа соединения «Конфигуратор» должен использоваться идентификатор клиента равный 48. Для этого типа соединения разрешены операции записи, чтения, селективной выборки, а также разрешено выполнение действий.

6.3.7 Для типа соединения «Инициативный» должен использоваться идентификатор клиента равный 64. Для этого типа соединения разрешён сервис «Уведомление о данных».

6.3.8 Суммарная информация по типам соединения с ПУ приведена в таблице 6.2.

6.3.9 Более подробная информация о правах доступа приведена в приложении И.

Таблица 6.2 - Типы соединений с ПУ

Параметр	Тип соединения с ПУ			
	Публичный клиент	Считыватель показаний	Конфигуратор	Инициативный
Идентификатор клиента	16	32	48	64
Защита информации (method access_mode)	Не применяется	Аутентификация	Аутентификация и/или шифрование	Не применяется
Наличие шифрования (COSEM application context)	context_id(1)	context_id(1)	context_id(3)	context_id(1)
Комплект безопасности (Security suite)	(id = 0)	(id = 0)	(id = 0)	(id = 0)
Уровень Преобразования	Самый низкий mechanism_id(0)	Низкий mechanism_id(1)	Высокий mechanism_id(5) GMAC	Самый низкий mechanism_id(0)
Сервисы прикладного уровня	<ul style="list-style-type: none"> – Чтение (Get) – Чтение блоком (Get with Block transfer) 	<ul style="list-style-type: none"> – Чтение (Get) – Чтение блоком (Get with Block transfer) – Селективная выборка (Selective Access) – Выполнить действие (Action) 	<ul style="list-style-type: none"> – Чтение (Get) – Чтение блоком (Get with Block transfer) – Селективная выборка (Selective Access) – Выполнить действие (Action) – Запись (Set) – Запись блоком (Set with Block transfer) 	<ul style="list-style-type: none"> – Уведомление о данных (DataNotification)

Выполнение действия (Action) осуществляется типами соединений ПУ в соответствии установленным уровнем преобразования. Так, для типа «Считыватель показаний» не осуществляется действие (Action) по управлению реле отключения нагрузки, смены тарифного расписания.

6.4 Адресация объектов COSEM

6.4.1 Стандарт DLMS/COSEM описывает два способа адресации объектов COSEM для доступа к их атрибутам и методам: адресация по логическому имени (LN) и адресация по короткому имени (SN).

6.4.2 Логическое имя объекта COSEM представляется в виде OBIS-кода. При адресации объектов COSEM по их логическому имени, в запросе фигурирует OBIS-код объекта и номер атрибута или метода.

6.4.3 При адресации объектов COSEM по короткому имени, адрес каждого объекта представляется 13-битным числом.

6.4.4 ПУ должен поддерживать адресацию объектов COSEM по логическому имени.

6.4.5 Реализация адресации объектов COSEM по короткому имени необязательна.

7 Базовые принципы описания классов

7.1 Структура информационной модели устройства

7.1.1 Информационная модель ПУ состоит из множества объектов COSEM. Объекты могут иметь различную структуру: от простейшей, состоящей из логического имени объекта и поля данных, до весьма сложных, имеющих многочисленные атрибуты и различные методы обработки данных. Объекты, имеющие одинаковую структуру, группируются в интерфейсные классы, описывающие общие свойства данной группы объектов. Интерфейсные классы имеют идентификатор (ИИК), передаваемый при запросах и ответах вместе с логическим именем объекта.

7.1.2 Интерфейсный класс описывается набором атрибутов и методов их обработки. Атрибуты могут быть статическими, либо динамическими. Статические атрибуты (константы) изменяются только при изготовлении, либо конфигурации, а динамические атрибуты изменяются во время работы ПУ. Примером статического атрибута могут быть различные настройки ПУ, а примером динамического атрибута - время работы, результаты измерений и т.п.

7.1.3 В международных документах¹⁾ представлен широкий набор интерфейсных классов для описания параметров и интерфейсов приборов. В таблице 7.1 приведен перечень интерфейсных классов²⁾. Выделены интерфейсные классы, используемые в настоящем стандарте.

Таблица 7.1 - Интерфейсные классы

ИИК	Вер.	Название ИК (англ.)	Название ИК (рус.)	Назначение
1	0	Data	Данные	Хранение данных
3	0	Register	Регистр	
4	0	Extended register	Расширенный регистр	
5	0	Demand register	Регистр усреднения	
6	0	Register activation	Активируемый регистр	
7	1	Profile generic	Профиль универсальный	
8	0	Clock	Время	Тарификация и фиксация событий
9	0	Script table	Таблица сценариев	
10	0	Schedule	Расписание	
11	0	Special days table	Таблица особых дней	

¹⁾ См. [1].

²⁾ См. [9].

ИИК	Вер.	Название ИК (англ.)	Название ИК (рус.)	Назначение
12	0..4	Association SN		
15	1	Association LN	Соединение по логическому имени	Управление доступом к данным
17	0	SAP assignment		
18	0	Image transfer	Передача двоичных блоков	Обновление прошивки
19	1	IEC Local Port Setup	Настройки оптопорта	Интерфейс
20	0	Activity calendar	Календарь активности	Тарификация
21	0	Register monitor	Регистр контроля	Управление
22	0	Single action schedule	Расписание одного действия	Фиксация событий
23	1	IEC HDLC Setup	Настройки HDLC	Интерфейс
24	0,1	IEC twisted pair (1) setup		
25	0	M-BUS slave port setup		
26	0	Utility tables		
27	0,1	Modem configuration PSTN modem configuration		
28	0..2	Auto answer		
29	0..2	Auto connect		
30	0	Data protection		
40	2	Push setup	Настройки инициативного выхода	Интерфейс
41	0	TCP-UDP setup	Настройки TCP-UDP	Интерфейс
42	0	IPv4 setup		
43	0	MAC address setup (Ethernet setup)		
44	0	PPP setup		
45	0	GPRS modem setup		
46	0	SMTP setup		
47	0	GSM diagnostic		
48	0	IPv6 setup		
50	0,1	S-FSK Phy&MAC setup		
51	0	S-FSK Active initiator		
52	0	S-FSK MAC synchronization timeouts		
53	0	S-FSK MAC counters		
55	0,1	IEC 61334-4-32 LLC setup		
56	0	S-FSK Reporting system list		
57	0	ISO/IEC 8802-2 LLC Type 1 setup		
58	0	ISO/IEC 8802-2 LLC Type 2 setup		
59	0	ISO/IEC 8802-2 LLC Type 3 setup		
61	0	Register table	Табличный регистр	Хранение и передача данных
62	0	Compact data	Упаковка данных	
63	0	Status mapping	Расшифровка статуса	
64	1	Security setup	Настройки безопасности	Контроль доступа
65	0	Parameter monitor		
67	0	Sensor manager		
68	0	Arbitrator	Арбитр	Отключение абонента
70	0	Disconnect control	Управление отключением	
71	0	Limiter	Ограничитель	
72	0	M-Bus client		
73	0	Wireless Mode Q channel		
74	0	M-Bus master port setup		
76		DLMS/COSEM server M-Bus port setup		
77		M-Bus diagnostic		
80		IEC 61334-4-32 LLC SSCS setup		

ИИК	Вер.	Название ИК (англ.)	Название ИК (рус.)	Назначение
81		PRIME NB OFDM PLC Physical layer counters		
82		PRIME NB OFDM PLC MAC setup		
83		PRIME NB OFDM PLC MAC functional parameters		
84		PRIME NB OFDM PLC MAC counters		
85		PRIME NB OFDM PLC MAC network administration data		
86		PRIME NB OFDM PLC Application identification		
90		G3-PLC MAC layer counters		
91		G3-PLC MAC setup		
92		G3-PLC 6LoWPAN adaptation layer setup		
101		ZigBee® SAS startup		
102		ZigBee® SAS join		
103		ZigBee® SAS APS fragmentation		
104		ZigBee® network control		
105		ZigBee® tunnel setup		
111		Account		
112		Credit		
113		Charge		
114		Token gateway		

7.2 Типы данных

7.2.1 Типы данных при передаче кодируются в соответствии с алгоритмом A-XDR¹⁾, то есть указывается тэг (код) типа данных, количество данных этого типа и собственно последовательность данных, но если тип и размер данных указан однозначно, тэг и длина не передаются. Если возможны различные типы или длина данных, данные передаются в BER-кодировке. Тэги типов данных приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 - Типы данных

Тэг	Тип данных	Описание
0	null-data	Отсутствие данных
1	array	Массив однородных данных
2	structure	Структура из данных разных типов
3	boolean	Логические данные (TRUE, FALSE)
4	bit-string	Последовательность битов
5	double-long	32-разрядное целое со знаком
6	double-long-unsigned	32-разрядное целое без знака
9	octet-string	Последовательность байтов

¹⁾ См. [11].

Тэг	Тип данных	Описание
10	visible-string	Последовательность ASCII символов
12	utf8-string	Последовательность символов UTF-8
13	BCD	Двоично-десятичная кодировка байта
15	integer	8-разрядное целое число со знаком
16	long	16-разрядное целое число со знаком
17	unsigned	8-разрядное целое число без знака
18	long-unsigned	16-разрядное целое число без знака
19	compact array	Массив упакованных данных
20	long64	64-разрядное целое со знаком
21	long64-unsigned	64-разрядное целое без знака
22	enum	Перечисление
23	float32	4-байтовая строка - число с плавающей запятой
24	float64	8-байтовая строка - число с плавающей запятой
25	date-time	12-байтовая строка дата-время
26	date	5-байтовая строка «Дата»
27	time	4-байтовая строка «Время»

7.2.2 Дата представляется в виде типа `octet-string` (тэг 9) длиной 5 байтов.

Формат даты имеет следующую структуру:

`OCTET STRING (SIZE(5))`

```
{
    year highbyte,
    year lowbyte,
    month,
    dayOfMonth,
    dayOfWeek
}
```

где:

– `year` - год, интерпретируется как `long-unsigned`. Диапазон значений `0x0000...0xFFFF`, значение `0xFFFF` означает что год не определен;

– `month` - месяц, интерпретируется как `unsigned`. Диапазон значений `1...12`, `0xFD`, `0xFE`, `0xFF`. Единице соответствует январь, `0xFD` - окончание летнего времени, `0xFE` - начало летнего времени, `0xFF` - значение не определено.

– `dayOfMonth` - день месяца, интерпретируется как `unsigned`. Диапазон значений `1...31`, `0xFD`, `0xFE`, `0xFF`. `0xFD` - предпоследний день месяца, `0xFE` - последний день месяца, `0xFF` - день месяца не определён.

– `dayOfWeek` - день недели, интерпретируется как `unsigned`. Диапазон значений `1...7`, `0xFF` - значение не определено.

7.2.3 Время представляется в виде типа `octet-string` (тэг 9) длиной 4 байта.

Формат времени имеет следующую структуру:

```
OCTET STRING (SIZE(4))
{
    hour,
    minute,
    second,
    hundredths,
}
```

где:

- hour - час, интерпретируется как unsigned. Диапазон значений 0...23, 0xFF - значение не определено;
- minute - минута, интерпретируется как unsigned. Диапазон значений 0...59, 0xFF - значение не определено;
- second - секунда, интерпретируется как unsigned. Диапазон значений 0...59, 0xFF - значение не определено;
- hundredths - сотые доли секунды, интерпретируется как unsigned. Диапазон значений 0...99, 0xFF - значение не определено.

7.2.4 Дата и время представляется в виде типа octet-string (тэг 9) длиной 12 байтов.

Формат даты имеет следующую структуру:

```
OCTET STRING (SIZE(12))
{
    year highbyte,
    year lowbyte,
    month,
    dayOfMonth,
    dayOfWeek,
    hour,
    minute,
    second,
    hundredths,
    deviation highbyte,
    deviation lowbyte,
    clock status
}
```

где:

- year - год, интерпретируется как long-unsigned. Диапазон значений 0x0000...0xFFFE, значение 0xFFFF означает что год не определен;
- month - месяц, интерпретируется как unsigned. Диапазон значений 1...12, 0xFD, 0xFE, 0xFF. Единице соответствует январь, 0xFD - окончание летнего времени, 0xFE - начало летнего времени, 0xFF - значение не определено.
- dayOfMonth - день месяца, интерпретируется как unsigned. Диапазон значений 1...31, 0xFD, 0xFE, 0xFF. 0xFD - предпоследний день месяца, 0xFE - последний день месяца, 0xFF - день месяца не определён.
- dayOfWeek - день недели, интерпретируется как unsigned. Диапазон значений 1...7, 0xFF - значение не определено.
- hour - час, интерпретируется как unsigned. Диапазон значений 0...23, 0xFF - значение не определено;

– minute - минута, интерпретируется как unsigned. Диапазон значений 0...59, 0xFF - значение не определено;

– second - секунда, интерпретируется как unsigned. Диапазон значений 0...59, 0xFF - значение не определено;

– hundredths - сотые доли секунды, интерпретируется как unsigned. Диапазон значений 0...99, 0xFF - значение не определено.

– deviation - отклонение времени, интерпретируется как long. Диапазон значений -720...+840 в минутах локального времени до UTC. Значение 0x8000 означает что параметр не используется.

– clock status - статус времени. Интерпретируется как unsigned. Бит 0 - неверное значение, бит 1 - сомнительное значение, бит 2 - время от резервного источника данных, бит 3 - неверный статус часов, бит 4...6 - зарезервировано, бит 7 - активировано летнее время. 0xFF - параметр не используется.

Примечание: отклонение времени указывает на сколько надо скорректировать локальное время чтобы получить время UTC. Для Москвы это значение будет равно минус 180 минут для зимнего времени.

7.2.5 Формат чисел с плавающей запятой¹⁾..

Для тэга 23 (32-х разрядное число):

Старший бит - знак числа (s), следующие 8 бит - экспонента (e), остальные 23 бита - мантисса (f). Значение числа соответствует формуле:

$$V = (-1)^s \times 2^{e-127} \times (1.f); e < 256 \quad (1)$$

Для тэга 24 (64-х разрядное число):

Старший бит - знак (s), следующие 11 бит - экспонента (e), остальные 52 бита - мантисса (f). Значение числа соответствует формуле:

$$V = (-1)^s \times 2^{e-1023} \times (1.f); e < 1024 \quad (2)$$

7.2.6 Формат строки байтов состоит из тэга «9», длины строки и последовательности байтов, составляющих строку, таким образом, последовательность из 16 байт «0x01 0x02 0x03 0x04 0x05 0x06 0x07 0x08 0x09 0x0A 0x0B 0x0C 0x0D 0x0E 0x0F» будет выглядеть так: 0x09 0x10 0x01 0x02 0x03 0x04 0x05 0x06 0x07 0x08 0x09 0x0A 0x0B 0x0C 0x0D 0x0E 0x0F. Аналогично формат строки битов состоит из тэга «4», длины строки в битах и последовательности байтов, составляющих строку. Если длина битовой последовательности не кратна 8, младший байт дополняется нулями до заполнения байта. Формат строки видимых символов состоит из тэга «10», количества символов и последовательности символов ASCII.

7.2.7 Формат описания структуры состоит из тэга «2», количества элементов структуры, тэга первого элемента структуры, количества байт в этом элементе (для строковых переменных), последовательности байт этого элемента и далее аналогично для остальных элементов структуры.

7.2.8 Формат описания массива состоит из тэга массива «1», количества элементов массива, тэга элемента массива и последовательности элементов массива. В качестве элементов массива могут быть как простые данные (числа, строки, битовые последовательности), так и структуры. Все элементы массива должны быть одного типа и размера.

¹⁾ См. [12].

7.3 Интерфейсные классы

7.3.1 Данные [Data]

Описывается двумя атрибутами: логическим именем и значением. Класс предназначен для хранения величин различных типов. Допускаются любые типы данных, включая массивы и структуры (таблица 7.3).

Таблица 7.3 - Интерфейсный класс «Данные»

«Данные» (Data)		ИИК=1 в.0	
№а/м	Атрибут	Тэг типа данных	Примечание
1	Логическое имя объекта	09, строка данных	Стат.
2	Значение	Любой	Любой
	Метод	нет	

7.3.2 Регистр [Register]

Описывается тремя атрибутами: логическим именем, значением и масштабом единицы измерения (*scaler_unit*). Класс предназначен для хранения именованных величин различных типов.

Таблица 7.4 - Интерфейсный класс «Регистр»

«Регистр» (Register)		ИИК=3 в.0	
№а/м	Атрибут	Тэг типа данных	Примечание
1	Логическое имя объекта	09, строка данных	Стат.
2	Значение	Примечание 1	Любой
3	Масштаб и ед. измерения	Примечание 2	Стат.
	Метод		
1	Сброс	Опционально	

Примечание 1. В качестве типов данных не могут использоваться массивы, структуры и форматы даты-времени.

Примечание 2. Формат поля «*scaler_unit*» состоит из 2 байтов, в старшем хранится масштаб в виде показателя степени 10 (от -128 до 127), а в младшем - код единицы измерения в соответствии с таблицей 7.5.

Таблица 7.5 - Коды единиц измерений

Тэг	Единица измерения	Измеряемая величина	Комментарий
1	Год	Время	
2	Месяц	Время	
3	Неделя	Время	7×24×60×60 с
4	Сутки	Время	24×60×60 с
5	Час	Время	60×60 с
6	Минута	Время	60 с
7	Секунда	Время	с
8	Градус (угловой)	Фазовый сдвиг	Rad×180/π
9	Градус Цельсия	Температура	K-273,15
10	Валюта (рубль)	Деньги	
11	Метр	Длина	м
12	Метр в секунду	Скорость	м/с
13	Кубометр	Объем	м³

Тэг	Единица измерения	Измеряемая величина	Комментарий
14	Кубометр	Корректированный объем	м³
15	Кубометр в час	Поток	м³/(60×60 с)
16	Кубометр в час	Корректированный поток	м³/(60×60 с)
17	Кубометр в сутки	Поток	м³/(24×60×60 с)
18	Кубометр в сутки	Корректированный поток	м³/(24×60×60 с)
19	Литр	Объем	0,001 м³
20	Килограмм	Масса	кг
21	Ньютон	Сила	Н
22	Ньютон-метр	Механическая энергия	Дж = Н·м = Вт·с
23	Паскаль	Давление	Н/м²
24	Бар	Давление	100000 Н/м²
25	Джоуль	Энергия	Дж = Н·м = Вт·с
26	Джоуль в час	Тепловая мощность	Дж/(60×60 с)
27	Ватт	Активная мощность	Вт = Дж/с
28	Вольт-ампер	Полная мощность	В·А
29	вар	Реактивная мощность	
30	Ватт-час	Активная энергия	Вт·ч = 3600 Дж
31	Вольт-ампер-час	Полная энергия	В·А×(60×60 с)
32	Вар-час	Реактивная энергия	вар×(60×60 с)
33	Ампер	Ток	А
34	Кулон	Электрический заряд	К = А·с
35	Вольт	Напряжение	В
36	Вольт на метр	Напряженность электрического поля	В/м
37	Фарада	Электрическая емкость	Ф = К/В = А·с/В
38	Ом	Электрическое сопротивление	Ом = В/А
39	Ом на метр	Удельное сопротивление	Ом·м²/м
40	Вебер	Магнитный поток	Вб = В·с
41	Тесла	Магнитная индукция	Тл = Вб/м²
42	Ампер на метр	Напряженность магнитного поля	А/м
43	Генри	Индуктивность	Гн = Вб/А
44	Герц	Частота	Гц = 1/с
45	Импульс на ватт-час	Постоянная ПУ для активной энергии	1/Вт·ч
46	Импульс на вар-час	Постоянная ПУ для реактивной энергии	
47	Импульс на вольт-ампер-час	Постоянная ПУ для полной энергии	
48	Квадратный вольт-час	Технические потери в трансформаторах	В²×(60×60 с)
49	Квадратный ампер-час	Технические потери в линиях	А²×(60×60 с)
50	Килограмм в секунду	Поток массы	кг/с
51	Сименс	Электрическая проводимость	См = 1/Ом
52	Кельвин	Температура	К
53	Импульс на квадратный вольт-час	Постоянная ПУ для квадратного вольт-часа	1/ В²×(60×60 с)
54	Импульс на квадратный ампер-час	Постоянная ПУ для квадратного ампер-часа	1/ А²×(60×60 с)
55	Импульс на кубометр	Постоянная прибора учёта воды	1/м³
56	Процент	Безразмерная величина	%
57	Ампер-час	Электрическая емкость	А·ч = 3600 Кл
60	Ватт-час на кубометр	Удельная энергия	3600 Дж/м³
61	Джоуль на кубометр (число Воббе)	Теплотворная способность газа	Дж/м³
62	Молярный процент	Состав газовых смесей	
63	Грамм на кубометр	Объемная плотность газа	
64	Паскаль в секунду	Динамическая вязкость газа	
65	Джоуль на килограмм	Удельная энергия	
70	Децибел-милливатт	Сила сигнала в децибелах относительно 1 милливатта	дБм
71	Децибел-микровольт	Сила сигнала относительно микровольта в децибелах	дБмкВ
72	Децибел	Логарифмическое отношение величин	дБ

Тэг	Единица измерения	Измеряемая величина	Комментарий
254	Другая единица		
255	Счет	Безразмерная единица, счет импульсов	

7.3.3 Расширенный регистр [Extended Register] [IC: 4, Ver: 0]

Класс предназначен для хранения именованных величин различных типов, зафиксированных в определенный момент времени.

Таблица 7.6- Интерфейсный класс «Расширенный регистр»

«Расширенный Регистр» (Extended Register)		ИИК=4 в.0	
№а/м	Атрибут	Тэг типа данных	Примечание
1	Логическое имя объекта	09, строка данных	Стат.
2	Значение	Примечание 1	Дин.
3	Масштаб и ед. измерения	Примечание 1	Стат.
4	Статус	Примечание 1	Дин.
5	Время фиксации	27, дата-время	Дин.
	Метод		
1	Сброс	Опционально	

Дополнительная информация приведена в [13].

7.3.4 Регистр усреднения [Demand Register]

Класс предназначен для фиксации среднего значения величины методом скользящего окна за определенный период времени. Данный класс может быть использован для вычисления и хранения пиковых значений мощности, а также средних значений напряжения (тока) за интервал измерения.

Таблица 7.7 - Интерфейсный класс «Регистр усреднения»

«Регистр усреднения» (Demand Register)		ИИК=5 в.0	
№а/м	Атрибут	Тэг типа данных	Примечание
1	Логическое имя объекта	09, строка данных	Стат.
2	Текущее среднее значение	Примечание 1	Дин.
3	Последнее среднее значение	Примечание 1	
4	Масштаб и ед. измерения	Примечание 1	Стат.
5	Статус	Примечание 2	Дин.
6	Время фиксации	27, дата-время	Дин.
7	Время старта	27, дата-время	Дин.
8	Длительность периода усреднения	06, 32-р без знака (секунды)	Стат.
9	Количество периодов	18, 16-р без знака	Стат.
	Метод		
1	Сброс	Опционально	

«Регистр усреднения» (Demand Register)		ИИК=5 в.0	
№а/м	Атрибут	Тэг типа данных	Примечание
2	Следующий период	Опционально	

Дополнительная информация приведена в [13] и [14].

7.3.5 Регистр активирования [Register Activation]

Регистр предназначен для тарификации показаний.

Таблица 7.8 - Регистр активирования

«Регистр активирования» (Register activation)		ИИК=6 в.0	
№а/м	Атрибут	Тэг типа данных	Примечание
1	Логическое имя объекта	09, строка байтов	Стат.
2	Назначенные регистры	01, массив	Стат.
3	Список масок	01, массив	Стат.
4	Активная маска	09, строка байтов	Дин.
	Метод		
1	Добавить регистр	Опционально	
2	Добавить маску	Опционально	
3	Удалить маску	Опционально	

Дополнительная информация приведена в [13] и [14].

7.3.6 Профиль универсальный [Profile Generic]

Данный интерфейсный класс предназначен для хранения, сортировки и доступа к группам данных, или последовательности данных, так называемым «захваченным объектам». Захваченными объектами являются атрибуты или элементы атрибутов объектов. Захваченные объекты собираются периодически (профиль нагрузки) либо при наступлении какого-то условия (журналы событий).

Профиль данных имеет буфер для хранения захваченных данных. При необходимости прочесть только часть буфера, при запросе может быть указан диапазон записей или диапазон значений, при этом будут доступны все записи, попадающие в этот диапазон. Более подробная информация о селективном доступе и способах его реализации приведена в [13], п. 4.3.6.

Список захватываемых объектов определяет, какие значения будут сохраняться в буфере. Список определяется статически для обеспечения одинаковой структуры и размера записей. При изменении списка захватываемых объектов буфер должен быть очищен.

Буфер может быть сортируемым по одному из захватываемых параметров, например, по времени или по величине какого-либо параметра, например, для выделения максимальных значений параметров.

Размер буфера определяется длиной записи и количеством записей.

Таблица 7.9 - Профиль данных

«Профиль данных» (Profile Generic)		ИИК=7 в.1	
№а/м	Атрибут	Тэг типа данных	Примечание
1	Логическое имя объекта	09, строка байтов	Стат.
2	Буфер данных	01, массив, или 19, упакованный массив	Дин.
3	Список захватываемых объектов	01, массив	Стат.
4	Период захвата	06, 32-р. без знака	Стат.
5	Метод сортировки	Из списка Примечание 1	Дин.
6	Объект сортировки	Примечание 1	Стат.
7	Занятых записей	06, 32-р. без знака	Дин.
8	Всего записей	06, 32-р. без знака	Стат.
	Метод		
1	Сброс	Опционально	
2	Захват	Опционально	

Дополнительная информация приведена в [13] и [14].

7.3.7 Время [Clock]

Интерфейсный класс предназначен для хранения времени, а также осуществления автоматического перевода стрелок на зимнее/летнее время.

Таблица 7.10 - Интерфейсный класс «Время»

«Время» (Clock)		ИИК=8 в.0	
№а/м	Атрибут	Тэг типа данных	Примечание
1	Логическое имя объекта	09, строка байтов	Стат.
2	Время	25, дата-время	Дин.
3	Часовой пояс	16, 16-р со знаком	Стат.
4	Статус	17, 8-р без знака	Дин.
5	Дата перехода на летнее время	25, дата-время	Стат.
6	Дата перехода на зимнее время	25, дата-время	Стат.
7	Сдвиг летнего времени	15, 8-р со знаком	Стат.
8	Разрешение перевода на летнее время	3, логическая переменная	Стат.
9	Источник времени	22, список	Стат.
	Метод		
1	Подстройка к ¼ часа		
2	Подстройка к измерительному периоду		
3	Подстройка к минуте		
4	Подстройка к уставке времени		

«Время» (Clock)		ИИК=8 в.0	
5	Задание установки времени		
6	Сдвиг времени		

Дополнительная информация приведена в [13].

Описание атрибутов:

- Время - текущее локальное время ПУ в формате, описанном в п.п. 7.2.4;
- Часовой пояс - отклонение локального времени ПУ до UTC в минутах, зависящее от географического положения ПУ. Допускается отклонение от минус 720 до плюс 840 минут;

Примечание: Для Москвы часовой пояс будет -180 минут (минус 3 часа).

Смена часового пояса не влияет на локальное время. Его необходимо изменять дополнительно.

- Статус - соответствует полю «Статус» в формате «дата-время»;
- Дата перехода на летнее время, в формате описанном в п.п. 7.2.4;
- Дата перехода на зимнее время, в формате описанном в п.п. 7.2.4;
- Сдвиг летнего времени - разница между зимним и летним временем в минутах в диапазоне от минус 120 до плюс 120 минут;
- Разрешение перевода на летнее время - логическая переменная. TRUE - перевод разрешен, FALSE - перевод запрещен;
- Источник времени - определяет источник времени:
 - (0) - не определен;
 - (1) - внутренний кварцевый генератор;
 - (2) - от сети 50 Гц;
 - (3) - от сети 60 Гц;
 - (4) - от системы GPS (ГЛОНАСС);
 - (5) - от радиосигналов точного времени.

Описание методов:

- Подстройка к $\frac{1}{4}$ часа - устанавливает время ПУ равным ближайшей четверти часа (00, 15, 30, 45 минут). Метод не рекомендуется к использованию.

- Подстройка к измерительному периоду - устанавливает время ПУ равным началу ближайшего измерительного периода. Метод не рекомендуется к использованию.

- Подстройка к минуте - устанавливает время ПУ с целыми минутами, т.е. секунды обнуляются, минуты, если секунды менее 30, сохраняются, если секунд более 30, минуты увеличиваются.

- Подстройка к уставке времени - Этот метод используется в сочетании с методом 5 (задание установки времени). Если локальное время ПУ лежит между временем начала и окончания действия метода, то время устанавливается на заранее установленное значение (уставку). Если локальное время ПУ не соответствует заданным границам, время ПУ не устанавливается.

- Задание установки времени (preset_adjusting_time) - задается значение устанавливаемого времени, начало и окончание интервала действия метода. Форматы задаваемых величин должны соответствовать п. 7.2.4. Метод не рекомендуется к использованию.

– Сдвиг времени - время изменяется на заданную величину от -900 до +900 секунд. Метод рекомендуется использовать для плавной коррекции локального времени ПУ.

Примечание: если источником времени является ГНСС (GPS/ГЛОНАСС) и ПУ получает от неё время UTC, то:

Локальное Время = UTC - Часовой пояс + Сдвиг летнего времени (если оно наступило и разрешено).

7.3.8 Таблица сценариев [Script Table]

Таблица сценариев позволяет изменять ход выполнения операций посредством изменения атрибутов или выполнения каких-либо методов объектов. Данный механизм используется в целях тарификации, выполнения операций по окончании расчетных периодов, управления отключением абонентов и т.д. Таблица сценариев содержит набор записей, каждая из которых определяет, над каким объектом и атрибутом следует производить действия.

Таблица 7.11 - Таблица сценариев

«Таблица сценариев» (Script Table)		ИИК=9 в.0	
№а/м	Атрибут	Тэг типа данных	Примечание
1	Логическое имя объекта	09, строка байтов	Стат.
2	Сценарии	01, массив	Стат.
	Метод		
1	Выполнить (номер)	Обязательный	

Дополнительная информация приведена в [13].

7.3.9 Расписание [Shedule]

Объект этого интерфейсного класса предназначен для управления объектами по времени или дате. Используется для тарификации и выдачи данных по концу расчетного периода совместно с «Таблицей сценариев» (таблица 7.11) и «Таблицей специальных дней» (таблица 7.13).

Таблица 7.12 - Расписание

«Расписание» (Shedule)		ИИК=10 в.0	
№а/м	Атрибут	Тэг типа данных	Примечание
1	Логическое имя объекта	09, строка байтов	Стат.
2	Записи	01, массив	Стат.
	Метод		
1	Разрешить/запретить (номера)	опционально	
2	Ввести (номер)	опционально	
3	Стереть (номер)	опционально	

Дополнительная информация приведена в [13].

7.3.10 Таблица специальных дней [Special Day Table]

Данный объект используется совместно с объектами «Расписание» и «Календарь активирования» для задания тарифного расписания в праздничные дни и при переносах дней.

Таблица 7.13 – Таблица специальных дней

«Таблица специальных дней» (Special Day Table)		ИИК=11 в.0	
№а/м	Атрибут	Тэг типа данных	Примечание
1	Логическое имя объекта	09, строка байтов	Стат.
2	Записи	01, массив	Стат.
	Метод		
1	Ввести (запись)	опционально	
2	Стереть (номер)	опционально	

Дополнительная информация приведена в [13].

7.3.11 Календарь активирования [Activity Calendar]

Календарь активирования позволяет создать тарифное расписание с учетом сезонов, недель и типа дней. Описывает два календаря - активный и пассивный. Активный календарь действует до даты активирования пассивного календаря, после чего они меняются местами.

Таблица 7.14 - Календарь активирования

«Календарь активирования» (Activity Calendar)		ИИК=20 в.0	
№а/м	Атрибут	Тэг типа данных	Примечание
1	Логическое имя объекта	09, строка байтов	Стат.
2	Имя активного календаря	09, строка байтов	Стат.
3	Таблица активных сезонных профилей	01, массив	Стат.
4	Таблица активных недельных профилей	01, массив	Стат.
5	Таблица активных суточных профилей	01, массив	Стат.
6	Имя пассивного календаря	09, строка байтов	Стат.
7	Таблица пассивных сезонных профилей	01, массив	Стат.
8	Таблица пассивных недельных профилей	01, массив	Стат.
9	Таблица пассивных суточных профилей	01, массив	Стат.
10	Дата активирования пассивного календаря	25, дата-время	Стат.
	Метод		
1	Активировать пассивный календарь ()	опционально	

Дополнительная информация приведена в [13].

7.3.12 Объект соединения [Association LN]

Объект текущего соединения (ОТС) предназначен для хранения параметров

соединения устройства управления с клиентом. Устройство может соединяться с различными клиентами, для каждого из которых могут быть доступны различные объекты внутренней структуры устройства, соответственно, для каждого типа соединения должен быть создан свой объект соединения. Атрибуты объекта и методы их обработки приведены в таблице 7.15.

Таблица 7.15 - Объект соединения

«Объект соединения» (Association LN)		ИИК=15 в.1	
№а/м	Атрибут	Тэг типа данных	Примечание
1	Логическое имя объекта	09, строка байтов	Стат.
2	Список объектов	01, массив	Стат.
3	Идентификатор партнера	02, структура	
4	Имя контекста приложения	02, структура	
5	xDLMS_context_info	02, структура	
6	Имя алгоритма проверки подлинности	09, строка байтов	
7	Секрет (пароль)	09, строка байтов	
8	Статус соединения		Дин.
9	Ссылка на объект «Настройки безопасности»	09, строка байтов	Стат.
	Метод		
1	Ответ на проверку подлинности		
2	Изменение пароля		
3	Добавление объекта		
4	Удаление объекта		

Дополнительная информация приведена в [13].

Описание атрибутов

Логическое имя объекта - идентификатор одного из объектов соединения:

- 0.0.40.0.0.255 - объект текущего соединения;
- 0.0.40.0.1.255 - для соединения типа «Публичный клиент»;
- 0.0.40.0.2.255 - для соединения типа «Считыватель показаний»;
- 0.0.40.0.3.255 - для соединения типа «Конфигуратор»
- 0.0.40.0.4.255 - для соединения типа «Инициативный»

Список объектов - содержит список всех объектов, видимых в данном соединении, включая интерфейсные классы, логические имена и права доступа к атрибутам этих объектов. Представляет собой массив, состоящий из структур следующего вида:

- class_id: long-unsigned (идентификатор интерфейсного класса, тэг 18),
- version: unsigned (версия ИК, тэг 17),
- logical_name: octet-string (логическое имя объекта, 6-байтовая строка),
- access_rights: access_right (права доступа к атрибутам и методам)

Права доступа описываются для каждого атрибута каждого объекта в виде одного байта:

- (0) no_access (нет доступа);
 - (1) read_only (только чтение);
 - (2) write_only (только запись);
 - (3) read_and_write (чтение и запись);
 - (4) authenticated_read_only (только чтение с проверкой подлинности);
 - (5) authenticated_write_only (только запись с проверкой подлинности);
 - (6) authenticated_read_and_write (чтение и запись с проверкой подлинности);
- Права доступа к методам описываются структурой:

- Идентификатор (номер) метода;
- Режим доступа - байт:
- (0) no_access (недоступно);
- (1) access (доступно);
- (2) authenticated_access (доступ с проверкой подлинности)

Идентификатор партнера. Определяет пару клиент-сервер, поддерживаемую данным соединением. Описывается структурой:

- client_SAP: integer (номер устройства - клиента),
- server_SAP: long-unsigned (номер логического устройства - сервера)

Диапазон номеров клиентов от 0 до 0x7f,

- номер 0x10 - клиент типа «Публичный клиент»,
- номер 0x20 - клиент типа «Считыватель показаний»,
- номер 0x30 - клиент типа «Конфигуратор»,
- номер 0x40 - клиент типа «Инициативный».

Диапазон номеров серверов от 0000 до 0x3fff, при этом номер 0001 зарезервирован для логического устройства управления любого ПУ.

Имя контекста приложения определяется приложение кодом, содержащим код страны, организации и т.п. Рекомендуется указывать код в виде строк байт: 0x60 0x85 0x74 0x05 0x08 0x01 0x01 для доступа без шифрования; 0x60 0x85 0x74 0x05 0x08 0x01 0x03 для доступа с шифрованием.

xDLMS_context_info определяет параметры совместимости с устройствами xDLMS. Описывается структурой:

- conformance: 24-битовая строка, определяющая доступные сервисы xDLMS;
- max_receive_pdu_size: максимальный размер пакета обмена при приеме;
- max_send_pdu_size: максимальный размер пакета обмена при передаче;
- dlms_version_number: unsigned (рекомендуется «6»);
- quality_of_service: (не используется. Рекомендуется «0»);
- cyphering_info: octet-string (содержит ключ шифрования или аутентификации).

Имя алгоритма проверки подлинности аналогично имени контекста приложения указывается строками:

0x60 0x85 0x74 0x05 0x08 0x02 0x00 для доступа без секретности;
 0x60 0x85 0x74 0x05 0x08 0x02 0x01 для доступа с паролем;
 0x60 0x85 0x74 0x05 0x08 0x02 0x05 для высокого уровня секретности.

Секрет (пароль) содержит пароль или ключ для использования при среднем и высоком уровне безопасности.

Статус соединения содержит код, определяющий текущий статус соединения:

- (0) - нет соединения;
- (1) - ожидание соединения;

– (2) - соединение установлено.

Параметры безопасности указывает логическое имя объекта класса «Параметры безопасности», который соответствует данному соединению.

Описание методов

Ответ на проверку подлинности - сервер получает результат обработки пароля на стороне клиента.

Изменение пароля - применение данного метода позволяет изменить пароль или ключ шифрования.

Добавление объекта - добавление объекта в список объектов (см. выше)

Удаление объекта - удаление объекта из списка объектов.

Для дополнительной информации следует обратиться к [2].

7.3.13 Передача двоичных файлов [Image Transfer]

Объект «Передача двоичных файлов» позволяет серверу получать двоичные файлы произвольного размера. Объект используется для передачи объемных данных, например, тарифного расписания или для обновления прошивки микроконтроллеров, если это предусмотрено производителем.

Передача блоков данных происходит в несколько этапов:

- Шаг 1. Запрос размера блока передачи данных, поддерживаемого сервером;
- Шаг 2. Клиент инициирует операцию передачи файла;
- Шаг 3. Клиент передает блоки данных;
- Шаг 4. Клиент проверяет комплектность передачи данных;
- Шаг 5. Сервер проверяет блок данных (по команде клиента, или самостоятельно);
- Шаг 6. Клиент проверяет готовность данных к активированию;
- Шаг 7. Сервер активирует файл (по команде клиента, либо самостоятельно)

Таблица 7.16 - Объект «Передача двоичных данных»

«Передача двоичных файлов» (Image Transfer)		ИИК=18 в.0	
№а/м	Атрибут	Тэг типа данных	Примечание
1	Логическое имя объекта	09, строка байтов	Стат.
2	Размер блока данных	06, 32-р. без знака	Стат.
3	Статус передачи блоков данных	04, строка битов	Дин.
4	Номер первого непереданного блока	06, 32-р. без знака	Дин.
5	Разрешение передачи данных	03, логическая	Стат.
6	Статус блока данных	22, из списка	Дин.
7	Информация для активации	01, массив	Дин.
	Метод		
1	Инициализация передачи		Обязательно
2	Передача блока данных		Обязательно
3	Проверка файла		Обязательно
4	Активирование файла		Обязательно

Дополнительная информация приведена в [13].

7.3.14 Настройки оптопорта [IEC Local Port Setup]
 Данный объект содержит параметры интерфейсного порта¹⁾.

Таблица 7.17 - Настройки оптопорта

«Настройки оптопорта» (IEC Local Port Setup)		ИИК=19 в.1	
№а/м	Атрибут	Тэг типа данных	Примечание
1	Логическое имя объекта	09, строка байтов	Стат.
2	Режим по умолчанию	22, из списка	Стат.
3	Скорость обмена по умолчанию	22, из списка	Стат.
4	Доступная скорость обмена	22, из списка	Стат.
5	Задержка ответа	22, из списка	Стат.
6	Адрес устройства	09, строка байтов	Стат.
7	Пароль 1 (P1)	09, строка байтов	Стат.
8	Пароль 2 (P2)	09, строка байтов	Стат.
9	Пароль 3 (W5)	09, строка байтов	Стат.

Описание атрибутов

Логическое имя объекта - 0.0.20.0.0.255,

Режим по умолчанию - указывает режим работы порта:

- (0) соответствует [IEC 62056-21](#) (режимы А..Е);
- (1) соответствует профилю HDLC (DLMS UA 1000-2 Ed.8)
- (2) протокол не определен. Можно использовать только атрибут 4.

Скорость обмена по умолчанию - определяет скорость обмена одним из СИМВОЛОВ:

- (0) 300 бод;
- (1) 600 бод;
- (2) 1200 бод;
- (3) 2400 бод;
- (4) 4800 бод;
- (5) 9600 бод;
- (6) 19200 бод;
- (7) 38400 бод;
- (8) 57600 бод;
- (9) 115200 бод.

Доступная скорость обмена - максимальная скорость обмена указывается так же, как и в предыдущем атрибуте.

Задержка ответа определяет минимальное время между концом сообщения запроса и началом сообщения ответа. Может принимать 2 значения:

¹⁾ См. [3].

– (0) 20мс;

– (1) 200мс

Адрес устройства¹⁾:

– пароль 1 содержит пароль P1;

– пароль 2 содержит пароль P2;

– пароль 3 содержит пароль W5.

Для настройки других портов, использующих международный протокол¹⁾, рекомендуется выбирать следующие логические имена объектов:

0.0.20.0.1.255 – Порт P2;

0.1.20.0.1.255 – Порт P3;

0.2.20.0.1.255 – Порт P4;

7.3.15 Настройки HDLC [IEC HDLC Setup]

Объект хранит настройки порта HDLC. Устройство может иметь несколько портов с различными настройками, которым будет соответствовать несколько объектов.

Таблица 7.18 - Объект «Настройки HDLC»

«Настройки HDLC» (IEC HDLC Setup)		ИИК=23 в.1	
№а/м	Атрибут	Тэг типа данных	Примечание
1	Логическое имя объекта	09, строка байтов	Стат.
2	Скорость обмена	22, из списка	Стат.
3	Размер окна передачи	17, 8-р без знака	Стат.
4	Размер окна приема	17, 8-р без знака	Стат.
5	Максимальная длина поля данных при передаче	18, 16-р без знака	Стат.
6	Максимальная длина поля данных при приеме	18, 16-р без знака	Стат.
7	Межсимвольный таймаут	18, 16-р без знака	Стат.
8	Межкадровый таймаут	18, 16-р без знака	Стат.
9	Адрес устройства	18, 16-р без знака	Стат.

Дополнительная информация приведена в [13].

Описание атрибутов

Логическое имя объекта указывает объект данного класса, хранящий настройки одного из портов HDLC. Рекомендуемые логические имена объектов:

0.0.22.0.0.255 – оптопорт P1;

0.1.22.0.0.255 – порт P2;

0.2.22.0.0.255 – порт P3;

0.3.22.0.0.255 – порт P4.

Скорость обмена указывается аналогично п.7.3.14.

¹⁾ См. [3].

Размер окна передачи (приема) указывает максимальное количество кадров, которое устройство может передать (принять) без получения (подачи) подтверждения. Размер окна может быть в диапазоне от 1 до 7. Рекомендуется 1.

Максимальная длина поля данных при передаче (приеме) - максимальная длина поля данных в пакете, которое может передать (принять) устройство. Длина поля может меняться от 32 до 2030 байт. Рекомендуется 128 байт.

Межсимвольный таймаут определяет время (в миллисекундах), по истечении которого устройство считает, что, при отсутствии новых символов, все символы кадра переданы (приняты). Значение таймаута может находиться в диапазоне от 20 до 6000 мс. Рекомендуется значение 25 мс, но при передаче по коммуникационным сетям таймаут может быть увеличен свыше 1000 мс ввиду задержек в системах обработки сообщений.

Межкадровый таймаут определяет время (в секундах), по истечении которого, если нет новых кадров, устройство разрывает соединение. Допустимое значение таймаута лежит в диапазоне от 0 до 120 секунд. Значение «0» указывает на то, что данный параметр не работает.

Адрес устройства указывает на физический адрес устройства. Допускается одно-, двух- и четырехбайтовая адресация, при этом существуют зарезервированные адреса для специальных случаев, указанные в таблице 7.19.

Таблица 7.19 - Зарезервированные адреса

Наименование	1-байтовый адрес	2-байтовый адрес
NO-Station (безадресный)	0x00	0x0000
Логическое устройство управления	0x01	0x0001
Резерв (не использовать)	0x02...0x0F	0x0002...0x000F
Диапазон используемых адресов	0x10...0x7D	0x0010..0x3FFD
«CALLING» device (Вызывающее ус-во)	0x7E	0x3FFE
Широковещательный (общий) адрес	0x7F	0x3FFF

Выделенный адрес вызывающего устройства используется для организации инициативного выхода сервера к клиенту, чтобы сигнализировать о событии. При обработке вызова вызывающего устройства клиенту не требуется указывать физический адрес вызывающего устройства.

7.3.16 Настройки инициативного выхода [Push Setup]

Интерфейсный класс предназначен для хранения настроек инициативного выхода сервера при наступлении какого-либо события, требующего оперативной реакции клиента. Параметры выхода приведены в таблице 7.20.

Таблица 7.20 - Настройки инициативного выхода

«Настройки инициативного выхода» (Push Setup)		ИИК=40 в.2	
№а/м	Атрибут	Тэг типа данных	Примечание
1	Логическое имя объекта	09, строка байтов	Статический
2	Список передаваемых объектов	01, массив	Статический

3	Метод доставки и адресат	02, структура	Статический
4	Окна связи	01, массив	Статический
5	Интервал псевдослучайной задержки выхода	18, 16-р без знака	Статический
6	Количество повторов	17, 8-р без знака	Статический
7	Задержка повтора	02, структура	Статический
8	Настройка порта	09, строка байтов	Статический
9	Номер клиента SAP	15, 8-р со знаком	Статический
10	Параметры защиты	01, массив	Статический
11	Метод работы	22, список	Статический
12	Параметры подтверждения	02, структура	Статический
13	Время последнего подтверждения	25, Дата-время	Динамический
	Метод		
1	Выход (данные)		Обязательно
2	Сброс (данные)		Обязательно

Дополнительная информация приведена в [13].

Описание атрибутов

Логическое имя объекта - имя объекта, в котором хранятся настройки. Рекомендуется назначать имя 0.0.25.9.0.255

Список передаваемых объектов - список объектов, которые передаются при инициативном выходе. Список состоит из структур следующего вида:

- ИИК (идентификатор класса);
- Логическое имя объекта;
- Номер атрибута;
- Индекс данных - используется только для комплексных данных (массивов и структур). Для простых данных не имеет смысла. В данном стандарте не используется.

- Ограничитель,
- Колонка.

Метод доставки и адресат - описывает канал доставки, адрес назначения и тип сообщения следующей структурой:

- Канал передачи (выбирается из списка каналов);
- Адресат (строка байтов произвольной длины);
- Тип сообщения.

Канал передачи выбирается из следующих вариантов:

- (0) TCP
- (1) UDP
- (2) FTP
- (3) SMTP
- (4) SMS
- (5) HDLC

- (6) M-Bus
- (7) ZigBee
- (200...255) - определяются производителем.

Адресатом может служить номер телефона, e-mail, IP-адрес и т.п. в зависимости от канала передачи сообщения.

Тип сообщения определяет формат и кодировку сообщения и выбирается из следующих вариантов:

- (0) A-XDR - кодировка;
- (1) XML - кодировка;
- (128...255) - определяются производителем.

Окна связи определяют интервалы времени, в которые возможны инициативные выходы. Описываются массивом, состоящим из структур вида:

- Время старта (тэг 25, дата-время);
- Время окончания (тэг 25, дата-время);

Если массив не задан, выход возможен в любое время.

Интервал псевдослучайной задержки выхода предназначен для задания максимальной задержки выхода в секундах. Задержка действует только при первом выходе. Алгоритм случайной задержки в данном стандарте не определен.

Количество повторов - определяет количество инициативных выходов при отсутствии реакции клиента на сообщение. После реакции клиента повторы прекращаются.

Задержка повтора – структура, определяющая период повторения (в секундах) инициативных выходов при отсутствии реакции клиента:

- Задержка повтора минимум (Min), с;
- Задержка повтора экспонента (Exp);
- Задержка повтора максимум (Max), с.

Расчёт задержки происходит по формуле:

$$\text{Задержка повтора} = \text{Min} * (\text{Exp} * 0,01)^{(n-1)}$$

Где n – количество повторов, начиная с 1.

Если рассчитанная задержка повтора больше Max, то значение ограничивается Max.

Настройка порта - Содержит логическое имя объекта настройки порта связи, позволяющее выбрать конкретный канал связи для push на основе транспортного сервиса push. В основном это применимо в случаях, когда поддерживаются несколько каналов одного типа.

Должен содержать один из вариантов:

- 0.0.22.0.0.255 – оптопорт P1;
- 0.1.22.0.0.255 – порт P2;
- 0.2.22.0.0.255 – порт P3 (при наличии);
- 0.3.22.0.0.255 – порт P4 (при наличии).

Номер клиента SAP – Определяет клиентский SAP, на который направляется push-уведомление, на поддерживающем уровне службы DataNotification. Push процесс происходит в контексте приложения AA, который связан с атрибутом *Номер клиента SAP*. Контекст безопасности определяется объектом настройки безопасности, на который имеется ссылка в соответствующем объекте Association SN / LN.

Параметры защиты - Задаёт все параметры защиты, которые будут применяться к APDU DataNotification при отправке push-данных. Он предлагает те же

параметры, что и IC защиты данных, но привязан к отправке данных, определенных в атрибуте *Список передаваемых объектов*.

Метод работы – определяет, вызывается ли сервисный примитив DataNotification.request с Сервисным классом = «Без подтверждения» или «С подтверждением» и как работает повторная попытка Push.

Перечисления (enum):

(0) Unconfirmed, повторить попытку при сбое поддержки уровня протокола,

(1) Unconfirmed, повторить попытку при отсутствии подтверждения уровня поддерживающего протокола,

(2) Confirmed, повторить попытку при отсутствии подтверждения.

В случае (0) задержка повторения для следующей попытки повторения начинается после отказа поддерживающего уровня, о котором сообщается через сервисный примитив DataNotification.confirm.

В случаях (1) и (2) задержка повторения для следующей попытки повторения запускается, когда вызывается сервисный примитив DataNotification.request.

В случаях (0) и (1) операция Push считается успешной, если о подтверждении поддерживающего уровня сообщается путем вызова сервисного примитива DataNotification.confim с Результатом = Подтверждён.

В случае (2) операция Push считается успешной, когда сервер AL получает APDU подтверждения данных-уведомление и вызывает сервисный примитив DataNotification.confirm с Сервисным классом = С подтверждением и Результатом = Подтверждён.

Для целей спецификации СПОДЭС необходимо выбирать enum = 2.

Параметры подтверждения - Определяет выбор записей, определенных параметром data_index, чтобы избежать переноса данных слишком далеко в прошлое. Если записи еще не подтверждены, выбираются все записи. Этот атрибут применим только для относительного избирательного доступа, связанного с последним подтверждением.

Время последнего подтверждения - Содержит дату и время, когда AL последний раз вызывал сервисный примитив DataNotification.confirm с Результатом = Подтверждён.

Методы:

- *Выход* - Активирует процесс Push, ведущий к попытке отправить APDU DataNotification, несущий данные Push.

- *Сброс* - Сбрасывает процесс отправки в исходное состояние.

Дополнительная информация приведена в [13].

7.3.17 Настройка TCP/UDP» (TCP/UDP Setup)

Данный интерфейсный класс предназначен для настройки соединения по протоколу TCP/UDP.

Таблица 7.21 - Настройка TCP/UDP

«Настройка TCP/UDP» (TCP/UDP Setup)		ИИК=41 в.0	
№а/м	Атрибут	Тэг типа данных	Примечание
1	Логическое имя объекта	09, строка байтов	Стат.
2	TCP/UDP порт	18, 16-р без знака	Стат.
3	Описание IP соединения	09, строка байтов	Стат.

«Настройка TCP/UDP» (TCP/UDP Setup)		ИИК=41 в.0	
4	Максимальный размер сегмента	18, 16-р без знака	Стат.
5	Максимальное число одновременных подключений	17, 8-р без знака	Стат.
6	Время не активности	18, 16-р без знака	Стат.

Для интерфейсов связи необходимо использовать следующие OBIS-коды:

OBIS	Интерфейс
0.0.25.0.0.255.	Оптопорт (P1)
0.1.25.0.0.255.	P2
0.2.25.0.0.255.	P3
0.3.25.0.0.255.	P4

7.3.18 Арбитр [Arbitrator]

Данный интерфейсный класс предназначен для реализации матрицы событий. Его использование желательно, но не обязательно.

Матрица событий позволяет гибко настраивать реакцию ПУ на возникающие события и исключить коллизии. Коллизии неизбежны при работе нескольких ограничителей, т.к. они не имеют внутренней связи между собой.

Для реле нагрузки матрица событий реализуется с помощью объекта класса 68 (Arbitrator) с OBIS-кодом 0.0.96.3.20.255.

Таблица 7.22 - Арбитр

«Арбитр» (Arbitrator)		ИИК=68 в.0	
№а/м	Атрибут	Тэг типа данных	Примечание
1	Логическое имя объекта	09, строка байтов	Стат.
2	Действия	01, массив	Стат.
3	Таблица разрешений	01, массив	Стат.
4	Таблица весов	01, массив	Стат.
5	Таблица последних запросов	01, массив	Дин.
6	Последний результат	17, 8-р без знака	Дин.
	Метод		
1	Запрос действия		Обязат.
2	Сброс		

Все вызовы скриптов с реакциями на события должны выполняться через запрос метода *Запрос действия* объекта Arbitrator. При вызове этого метода, в зависимости от настроек объекта может выполняться или не выполняться запрошенное действие. При вызове метода в качестве параметров передаются индекс события соответствующий индексу в массивах *Таблица разрешений*, *Таблица весов* и *Таблица последних запросов*, а также битовая строка содержащая информацию о запрошенных действиях (размером соответствующим размеру массива *Действия*).

Атрибут *Действия*, для Arbitrator-а управляющего реле нагрузки, должен содержать перечень доступных реакций, в виде ссылок на скрипты, которые могут быть запрошены у объекта Arbitrator. Доступные действия:

- Отключение абонента;
- Подключение абонента.

Атрибут *Таблица разрешений* содержит настройку разрешения выполнения реакций для каждого события, в виде двумерного массива. Количество строк массива соответствует количеству событий. Для каждого события в виде битовой строки задается разрешение выполнения для всех доступных реакций.

Атрибут *Таблица весов* содержит информацию о весе реакции для каждого события, в виде двумерного массива. Количество строк массива соответствует размеру таблицы *Таблица разрешений*, т.е. количеству событий. Количество элементов в каждой строке должно соответствовать размеру массива атрибута *Действия*, т.е. количеству действий. Каждый элемент таблицы представляет собой значение веса реакции на событие с типом данных long-unsigned. Рекомендуется значения весов выбирать в виде степени числа 2.

Перечень возможных событий и их весов представлен в таблице 7.23.

Таблица 7.23 – События и веса

№ п/п	События управления реле	Вес	
		Отключение	Подключение
1	Ручное (по кнопке)	32	1
2	Локальное (по лимиту №1 (активная мощность))	32	1
3	Локальное (по лимиту №2 (ток))	32	1
4	Локальное (по лимиту №3 (напряжение))	32	1
5	Локальное (по лимиту №4 (магнитное поле))	32	1
6	Локальное (по лимиту №5 (небаланс токов))	32	1
7	Локальное (по лимиту №6 (температура))	32	1
8	Локальное (регистр монитор)	32	1
9-16	Резерв	32	1

Примечания:

- всего событий может быть до 16 включительно;
- значения весов событий даны как рекомендуемые.

Атрибут *Таблица последних запросов* содержит информацию о последнем запросе для каждого события, в виде двумерного массива. Количество строк массива соответствует количеству событий. Для каждого события в виде битовой строки задается набор последних запрошенных действий.

Атрибут *Последний результат* содержит результат последнего запроса, который привел к уникальному наивысшему общему весу для запрошенного и, следовательно, выполненного действия. Число идентифицирует бит в битовой строке *Таблица последних запросов*, число 1 соответствует ведущему биту и, следовательно, первому элементу в массиве действий.

7.3.19 Управление отключением [Disconnect Control]

Данный интерфейсный класс предназначен для хранения параметров управления отключением. Атрибуты объекта приведены в Таблице 7.25.

Отключение и подключение абонента могут быть выполнены:

- Удаленно через коммуникационный интерфейс;

- Вручную, используя в том числе кнопки;
 - Локально (через функции ПУ: ограничители, предоплату и т.д).
- Возможные переходы состояний выключателя приведены в таблице 7.24.

Таблица 7.24 – Состояние и переходы состояния выключателя

Состояния		
Номер состояния	Имя состояния	Описание состояния
0	Отключено	Для <i>output_state</i> установлено значение FALSE, и потребитель отключается.
1	Подключено	Для <i>output_state</i> установлено значение TRUE, и потребитель подключен.
2	Готово к переподключению	Для <i>output_state</i> установлено значение FALSE, и потребитель отключается.

Переходы состояния		
Переход	Наименование	Описание перехода
a	Удаленное подключение	Изменяет состояние выключателя из «Отключено» во «Включено» без ручного вмешательства.
b	Удаленное отключение	Изменяет состояние выключателя из «Включено» в «Отключено» без ручного вмешательства.
c	Удаленное отключение	Изменяет состояние из «Разрешено включение» в «Отключено».
d	Удаленное подключение	Изменяет состояние из «Отключено» в «Готово к переподключению».
e	Ручное подключение	Изменяет состояние из «Готово к переподключению» во «Включено».
f	Ручное отключение	Изменяет состояние из «Включено» в «Готово к переподключению».
g	Локальное отключение	Изменяет состояние из «Включено» в «Готово к переподключению».
h	Локальное подключение	Изменяет состояние из «Готово к переподключению» во «Включено».
k	Локальное подключение	Изменяет состояние из «Отключено» во «Включено».
m	Локальное отключение	Изменяет состояние из «Включено» в «Отключено».
p	Локальное переподключение	Изменяет состояние из «Отключено» в «Готово к переподключению».
s	Локальное отключение	Изменяет состояние из «Готово к переподключению» в «Отключено».

Примечание: переходы *k*, *m*, *p* и *s* определены настоящим стандартом и не являются обязательными (см. рисунок 7.1).

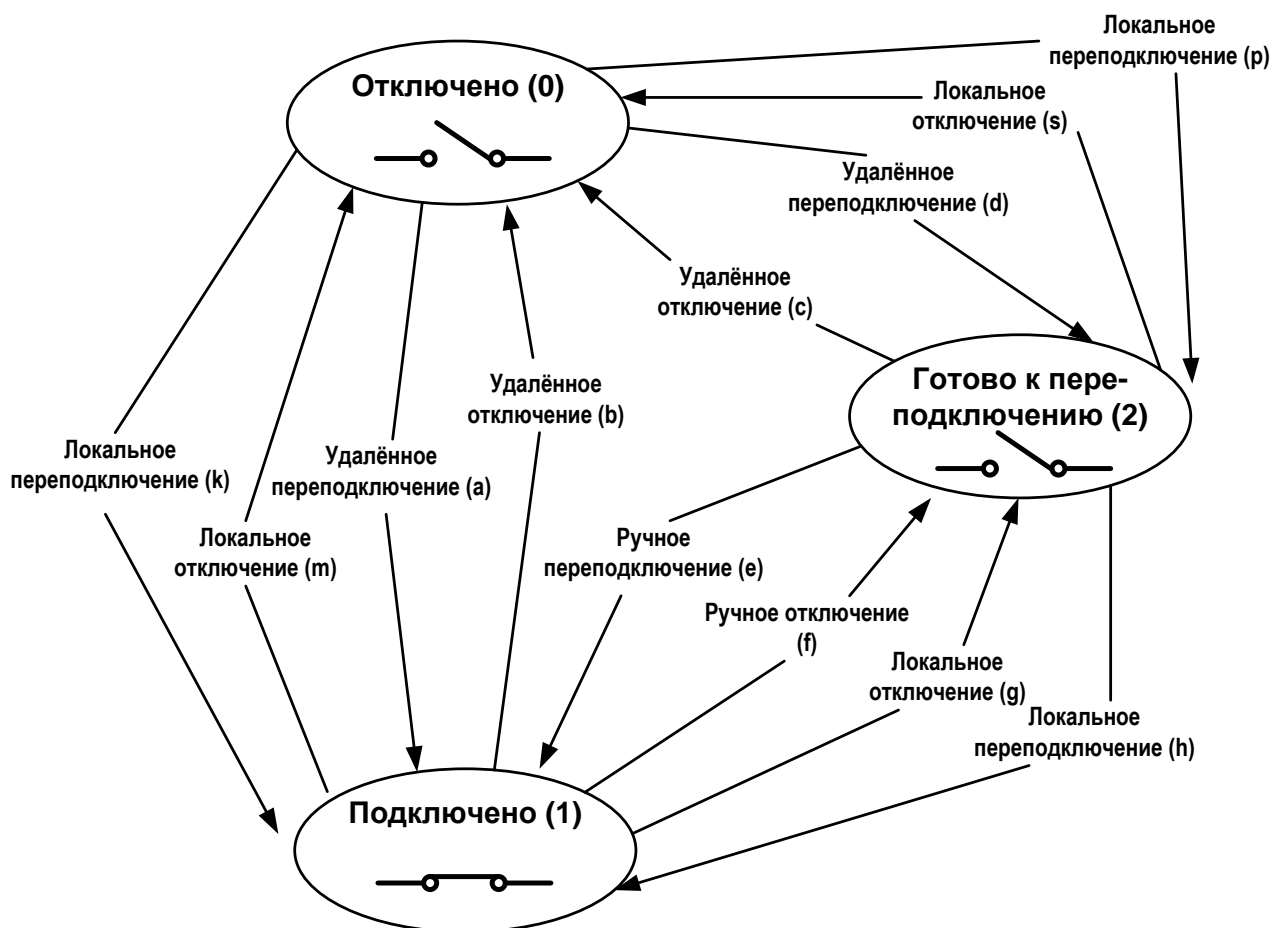


Рисунок 7.1

Таблица 7.25 - Управление отключением

«Управление отключением» (Disconnect Control)		ИИК=70 в.0	
№а/м	Атрибут	Тэг типа данных	Примечание
1	Логическое имя объекта	09, строка байтов	Стат.
2	Состояние выключателя	3, логическая	Дин.
3	Статус управления	22, из списка	Дин.
4	Режим управления	22, из списка	Стат.
Метод			
1	Удаленное отключение		Обязат.
2	Удаленное включение		Обязат.

Описание атрибутов

Логическое имя объекта имя объекта для управления отключением. Рекомендуется использовать OBIS 0.0.96.3.10.255

Состояние выключателя - TRUE (1) - включено, FALSE (0) - отключено

Статус управления может принимать следующие значения:

– (0) отключено;

- (1) включено;
- (2) разрешено переподключение.

Режим управления - выбирается из следующих вариантов таблицы 7.26.

Таблица 7.26 – Выбор режима управления

Режим управления	Отключение						Переподключение					
	Удаленное		Ручное	Локальное			Удаленное		Ручное	Локальное		
enum:	(b)	(c)	(f)	(g)	(m)	(s)	(a)	(d)	(e)	(h)	(k)	(p)
(0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(1)	x	x	x	x	-	-	-	x	x	-	-	-
(2)	x	x	x	x	-	-	x	-	x	-	-	-
(3)	x	x	-	x	-	-	-	x	x	-	-	-
(4)	x	x	-	x	-	-	x	-	x	-	-	-
(5)	x	x	x	x	-	-	-	x	x	x	-	-
(6)	x	x	-	x	-	-	-	x	x	x	-	-
(129)	x	x	x	-	x	-	-	x	x	-	-	-
(130)	x	x	x	-	x	-	x	-	x	-	-	-
(131)	x	x	-	-	x	-	-	x	x	-	-	-
(132)	x	x	-	-	x	-	x	-	-	-	-	-
(133)	x	x	-	-	x	-	x	-	-	-	x	-
(134)	x	x	-	-	x	x	-	x	x	-	-	x

Примечание: режимы управления со 129 по 134 определены в настоящем стандарте и не являются обязательными.

Описание дополнительных режимов

Режим 129.

Полное отключение реле по команде (b,c) и/или событию (m).

Возврат из состояния полного отключения по команде (d) с подтверждением кнопкой (e).

У пользователя остается возможность выключать (f) и включать (e) реле самому себе (при этом «ручной» возврат из состояния полного отключения невозможен, кроме подтверждения команды).

Режим 130.

Полное отключение реле по команде (b,c) и/или событию (m).

Возврат из состояния полного отключения по команде (a) без подтверждения кнопкой.

У пользователя остается возможность выключать (f) и включать (e) реле самому себе (при этом «ручной» возврат из состояния полного отключения невозможен).

Режим 131.

Полное отключение реле по команде (b,c) и/или событию (m).

Возврат из состояния полного отключения по команде (d) с подтверждением кнопкой (e).

У пользователя нет возможности выключать и включать реле самому себе (кроме подтверждения команды).

Режим 132.

Полное отключение реле по команде (b,c) и/или событию (m).

Возврат из состояния полного отключения по команде (a) без подтверждения кнопкой.

У пользователя нет возможности выключать и включать реле самому себе.

Режим 133.

Полное отключение реле по команде (b,c) и/или событию (m).

Возврат из состояния полного отключения по команде (a) и/или таймауту (k) без подтверждения кнопкой.

У пользователя нет возможности выключать и включать реле самому себе.

Режим 134.

Полное отключение реле по команде (b,c) и/или событию (m,s).

Возврат из состояния полного отключения по команде (d) и/или таймауту (p) с подтверждением кнопкой (e).

У пользователя нет возможности выключать и включать реле самому себе (кроме подтверждения команды).

Описание методов

Удаленное отключение - Принудительный перевод объекта «Disconnect Control» в состояние «Отключено», если разрешено дистанционное отключение.

Удаленное переоподключение - Принудительный перевод объекта «Disconnect Control» в состояние «готов к переоподключению» если запрещено непосредственно удаленное переоподключение (режим управления = 1, 3, 5, 6, 129, 131, 134). Принудительный перевод объекта «Disconnect Control» в состояние «подключен» если разрешено непосредственное удаленное переоподключение (режим управления = 2, 4, 130, 132, 133).

При наличии в ПУ дополнительных элементов коммутации, к примеру реле сигнализации (PC), их функциональность должна совпадать с функциональностью реле управления нагрузкой. При этом должны быть добавлены соответствующие объекты:

Реле сигнализации	класса 70 «Disconnect control»	класса 68 «Arbitrator»
PC1	0.1.96.3.10.255	0.1.96.3.20.255
PC2	0.2.96.3.10.255	0.2.96.3.20.255
PC3	0.3.96.3.10.255	0.3.96.3.20.255
PC4	0.4.96.3.10.255	0.4.96.3.20.255

7.3.20 Настройки безопасности [Security setup]

Объекты класса «Настройки безопасности» предназначены для хранения параметров доступа к данным. Атрибуты объекта приведены в таблице 7.27.

Таблица 7.27 – Настройки безопасности

«Настройки безопасности» (Security Setup)		ИИК=64 в.1	
№ а/м	Атрибут	Тэг типа данных	Примечание
1	Логическое имя объекта	09, строка байтов	Стат.
2	Политика безопасности	17, 8-р целое без знака	Стат.
3	Комплект безопасности	22, список	Стат.
4	Название клиента	09, строка байтов	Дин.
5	Название сервера	09, строка байтов	Стат.

«Настройки безопасности» (Security Setup)		ИИК=64 в.1	
6	Сертификаты	01, массив	Дин.
	Метод		
1	Усиление безопасности (код)		Обязат
2	Передача ключа		Обязат
3	Ключевые соглашения		
4	Генерация пары для асимметричного ключа (тип)		
5	Запрос генерации сертификата (тип)		
6	Импорт сертификата (строка)		
7	Экспорт сертификата (структура)		
8	Удаление сертификата (номер)		

Описание атрибутов

Логическое имя объекта - имя объекта, определяющего параметры безопасности определенного соединения. Рекомендуется использовать следующие имена:

0.0.43.0.0.255 – текущее соединение;

0.0.43.0.1.255 – резерв;

0.0.43.0.2.255 – Конфигуратор.

Политика безопасности - сборка бит, каждый из которых определяет алгоритм секретности:

- (0) не используется, должен быть «0»;
- (1) не используется, должен быть «0»;
- (2) запрос с проверкой подлинности;
- (3) запрос с шифрованием;
- (4) запрос с цифровой подписью;
- (5) ответ с проверкой подлинности;
- (6) ответ с шифрованием;
- (7) ответ с цифровой подписью.

Комплект безопасности - код одного из вариантов:

- (0) AES-GSM-128 аутентификация, шифрование и упаковка ключей;
- (1) AES-GSM-128 аутентификация, шифрование, цифровая подпись, согласование ключей, хеширование, V.44 сжатие и упаковка ключей;
- (2) AES-GSM-256 аутентификация, шифрование, цифровая подпись, согласование ключей, хеширование, V.44 сжатие и упаковка ключей;
- (3) KUZN-CTR-CMAC аутентификация, шифрование, передача ключа;
- (4) VKO-256-GOST34102018-256-KUZN-CTR-CMAC (GOST34112018-256) аутентификация, шифрование, цифровая подпись, согласование ключей, хеширование, передача ключа;

Для целей настоящего стандарта достаточно комплекта «0».

Название клиента - имя, использующееся в протоколе связи на канальном уровне;

Название сервера - имя, используемое в протоколе связи на канальном уровне. Имя должно состоять из 8 байт и быть уникальным в пределах системы. Рекомендуется формировать из логического имени устройства (первые 3 байта) и заводского номера прибора (5 байт) в шестнадцатеричном формате;

Сертификаты - массив, содержащий список сертификатов в соответствии с Х.509-3, хранящихся на сервере. Элемент массива - структура, состоящая из элементов:

- Объект сертификата (0 - сервер, 1 - клиент, 2 - администратор, 3 - прочее);
- Тип сертификата (0 - цифровая подпись, 1 - согласование ключей, 2 - TLS, 3 - прочее)
- Серийный номер - строка байтов;
- Издатель - строка байтов;
- Субъект - строка байтов;
- Альтернативное имя субъекта - строка байтов.

Сертификаты используются только при несимметричном шифровании, в данном стандарте не применяются.

Для работы механизмов аутентификации и шифрования используется Счётчик вызовов ИК 1. Необходимо использовать для Конфигуратора OBIS код 0.0.43.1.2.255.

Дополнительная информация приведена в [13].

7.3.21 Ограничитель [Limiter]

Объекты класса «Ограничитель» предназначены для формирования управляющих воздействий при превышении какой-либо величины заданного порога. Атрибуты объекта приведены в 7.28.

Таблица 7.28 - Ограничитель

«Ограничитель» (Limiter)		ИИК=71 в.0	
№ а/м	Атрибут	Тэг типа данных	Прим.
1	Логическое имя объекта	09, строка байтов	Стат.
2	Контролируемая величина	02, структура	Стат.
3	Активный порог		Дин.
4	Нормальный порог		Стат.
5	Аварийный порог		Стат.
6	Мин. длительность превышения порога	06, 32-р без знака	Стат.
7	Мин. длительность снижения ниже порога	06, 32-р без знака	Стат.
8	Аварийный профиль	02, структура	Стат.
9	Список аварийных профилей	01, массив	Стат.
10	Активный аварийный профиль	03, логическая	Дин.
11	Действия	02, структура	Стат.

Описание атрибутов

Логическое имя объекта - имя объекта, контролирующего какой-либо параметр. Рекомендуется использовать имена с 0.0.17.0.0.255 по 0.0.17.0.N.255.

Контролируемая величина - описывает контролируемую величину в формате:

- ИИК;
- Логическое имя объекта;
- Номер атрибута.

Допускаются только простые переменные (массивы и структуры не допускаются).

Активный порог - значение, с которым сравнивается контролируемая величина. Порог должен быть того же типа, что и контролируемая переменная.

Нормальный порог - порог, с которым сравнивается контролируемая величина, когда не действует аварийный профиль.

Аварийный порог - порог, с которым сравнивается контролируемая величина во время действия аварийного профиля (в данной спецификации не используется).

Минимальная длительность превышения порога - минимальная продолжительность (в секундах) превышения контролируемой величины над порогом, после которой требуется выполнение соответствующего действия.

Минимальная длительность снижения ниже порога - то же для падения ниже порога.

Аварийный профиль - структура, определяющая начало и продолжительность действия аварийного режима. Структура имеет следующий вид:

- Номер профиля (тэг 18, 16-р без знака);
- Время активации (тэг 25, дата-время);
- Длительность режима в секундах (тэг 06, 32-р без знака).

Список аварийных профилей содержит список номеров аварийных профилей, действующих в данном ограничении. Активируются только те аварийные профили, номера которых есть в данном атрибуте.

Активный аварийный профиль - устанавливается в единицу, если активен аварийный профиль.

Действия - сценарии, которые должны быть выполнены, если контролируемая величина пересекает порог и находится за порогом в течение более указанного минимального времени. Описываются структурой из двух сценариев:

- Действие выше порога;
- Действие ниже порога.

Каждое действие описывается структурой из логического имени соответствующей таблицы сценариев.

Таблица 7.29– Таблица сценариев для реле

На что действует	ИИК 09. OBIS	Примечание
Реле нагрузки	0.0.10.0.106.255	
PC1	0.1.10.0.106.255	
PC2	0.2.10.0.106.255	
PC3	0.3.10.0.106.255	
PC4	0.4.10.0.106.255	
Все реле	0.9.10.0.106.255	Данный скрипт управляет всеми реле

7.3.22 Регистр контроля [Register Monitor]

Объекты класса «Регистр контроля» аналогично классу «Ограничитель» предназначены для формирования управляющих воздействий при пересечении какой-либо величиной порогов, заданных в объекте. В отличие от «Ограничителя» в

объектах этого класса не предусмотрены задержки на срабатывание, воздействие формируется сразу после пересечения порога. Достоинством класса является возможность задания нескольких порогов для контролируемой величины и формировании различных воздействий для различных порогов.

Таблица 7.30 - Регистр контроля

ИК «Регистр контроля» (Register Monitor)		ИИК=21 в.0	
№ а/м	Атрибут	Тэг типа данных	Примечание
1	Логическое имя объекта	09, строка байтов	Стат.
2	Пороги	01, массив	Стат.
3	Контролируемая величина	02, структура	Стат.
4	Действия	01, массив	Стат.

Логическое имя объекта - для абстрактных контролируемых величин следует использовать имена 0.0.16.0.e.255, для электрических величин логическое имя объекта класса 21 может совпадать с OBIS-кодом контролируемой величины.

Пороги - массив, состоящий из значений, совпадающих по типу с контролируемой величиной.

Контролируемая величина - определяет, какой атрибут объекта подвергается контролю.

Структура содержит:

- Идентификатор класса;
- Логическое имя контролируемого объекта;
- Индекс атрибута.

Для каждой контролируемой величины должен быть создан свой экземпляр регистра контроля. В качестве контролируемых величин допускаются мгновенные и средние значения токов, напряжений, мощностей, энергий (C=[1...80, 82, 84...92], D=[4, 5, 14, 15, 24, 25, 31, 35, 39]), в том числе тарифицируемые (тариф указывается полем «Е» и не тарифицированные (E=0).

Действия - массив структур, содержащих сценарии, выполняемые при пересечении порогов контролируемой величиной. Количество элементов массива должно строго соответствовать количеству порогов. Каждый элемент массива содержит действие, выполняемое при превышении порога, и действие, выполняемое при снижении контролируемой величины ниже порога. Действие описывается структурой, состоящей из:

- Логического имени таблицы сценариев, определенной для данных операций;
- Номера сценария, соответствующего данному случаю.

7.3.23 Регламент одного действия [Single Action Shedule]

Описываемый класс предназначен для выполнения каких-либо операций в ПУ, не обязательно связанных с тарификацией в отличие от классов «Расписание» или «Календарь активирования», например, этот механизм может использоваться для определения максимальных значений величин за месяц, или выполнения других действий, которые должны совершаться периодически.

Таблица 7.31 - Регламент одного действия

ИК «Регламент одного действия» (Single Action Shedule)		ИИК=22 в.0	
№ а/м	Атрибут	Тэг типа данных	Примечание
1	Логическое имя объекта	09, строка байтов	Стат.
2	Исполняемый сценарий	02, структура	Стат.
3	Тип	22, из списка	Стат.
4	Время исполнения	02, массив	Стат.

Логическое имя объекта выбирается из таблицы 7.32.

Таблица 7.32 - Объекты регламента

Объекты регламента	OBIS код таблицы сценариев ИИК=09	OBIS код объекта ИИК=22
Конец расчетного периода	0.0.10.0.1.255	0.0.15.0.0.255
Управление отключением	0.0.10.0.106.255	0.0.15.0.1.255
Активирование перепрошивки	0.0.10.0.107.255	0.0.15.0.2.255
Управление выходами	0.0.10.0.103.255	0.0.15.0.3.255
Инициативный выход	0.0.10.0.108.255	0.0.15.0.4.255

Исполняемый сценарий описывается структурой:

- Имя таблицы сценариев (из таблицы 7.32);
- Номер сценария.

Тип определяет периодичность повторения сценария и выбирается из списка:

- (0) - не используется;
- (1) - количество элементов массива «Время исполнения» = 1, позволено неоднозначное определение даты (п. 7.2) типа «последний день каждого месяца» и т.п.;
- (2) - количество элементов массива «Время исполнения» более 1, время во всех элементах массива одинаково, даты должны быть указаны однозначно;
- (3) - количество элементов массива «Время исполнения» более 1, время во всех элементах массива одинаково, даты могут быть указаны неоднозначно;
- (4) - количество элементов массива «Время исполнения» более 1, время во всех элементах массива может быть разным, даты должны быть указаны однозначно;
- (5) - количество элементов массива «Время исполнения» более 1, время во всех элементах массива может быть разным, даты могут быть указаны неоднозначно.

7.4 Правила кодирования логических имен объектов (OBIS).

7.4.1 Общие положения.

Атрибут № 1¹⁾ – логическое имя объекта должен кодироваться 6-байтовой строкой вида A.B.C.D.E.F (точки для удобства чтения, аналогично IP – адресу). Каждый байт имеет определенное значение:

- А - вид энергии;
- В - номер канала (измерительного, либо интерфейсного);
- С - вид параметра;
- D - способ обработки данных;
- Е - индекс тарификации, индекс гармоник;
- F - индекс архиватора.

7.4.2 Значения группы «А»

Зарезервированные значения для группы «А» приведены в таблице 7.33.

Таблица 7.33 - Значение группы «А»

«А»	Назначение
0	Абстрактные объекты (не связанные с видом энергии или среды)
1	Электроэнергия
2,3	Резерв
4	Расчеты за тепловую энергию
5,6	Тепловая энергия
7	Газ
8	Холодная вода
9	Горячая вода
15	Другие среды (виды энергии)
16...255	Резерв

7.4.3 Значения группы «С» для абстрактных параметров

Зарезервированные значения для группы «С» абстрактных объектов (А=0) приведены в таблице 7.34.

Таблица 7.34 - Значения группы «С» для абстрактных параметров

«С»	Назначение
0	Объекты общего применения
1	Объекты ИК «Часы»
2	Объекты ИК «Конфигурация модема»
10	Объекты ИК «Таблицы сценариев»
11	Объекты ИК «Таблицы специальных дней»
13	Объекты ИК «Календарь активности»

¹⁾ См. [8].

«С»	Назначение
14	Объекты ИК «Активирующийся регистр»
17	Объекты ИК «Ограничитель»
20	Объекты ИК «Настройки оптопорта»
21	Определения стандартных режимов «ReadOut»
22	Объекты ИК «Настройки HDLC»
40	Объекты ИК «Текущее соединение»
42	Логическое имя устройства
44	Объекты ИК «Передача двоичных файлов»
94	Объекты, определенные в России (D=7)
96	Константы
97	Объекты регистров ошибок
98	Списки объектов
99	Объекты профилей данных
127	Неактивные объекты
128..163	Коды зарезервированы для целей настоящего стандарта
164...199, 240	Коды, определяемые производителями ПУ (для абстрактных объектов)
Примечание – Для кода С = 96 код D = 50 зарезервирован для целей настоящего стандарта.	

7.4.4 Значения группы «С» для электрических величин

Зарезервированные значения группы «С» для электрической энергии («А»=1) приведены в таблице 7.35.

Таблица 7.35 - Значения группы «С» для электрических величин

«С»				Описание
ΣLi	L1	L2	L3	
0				Объекты общего назначения
1	21	41	61	Положительная активная мощность (QI+QIV)
2	22	42	62	Отрицательная активная мощность (QII+QIII)
3	23	43	63	Положительная реактивная мощность (QI+QII)
4	24	44	64	Отрицательная реактивная мощность (QIII+QIV)
5	25	45	65	Реактивная мощность QI
6	26	46	66	Реактивная мощность QII
7	27	47	67	Реактивная мощность QIII
8	28	48	68	Реактивная мощность QIV
9	29	49	69	Положительная полная мощность (QI+QIV)
10	30	50	70	Отрицательная полная мощность (QII+QIII)

«С»				Описание
11	31	51	71	Ток: C=11 - любой фазы, иначе - соответствующей
12	32	52	72	Напряжение: C=12 - любой фазы
13	33	53	73	Фактор мощности со знаком («+» - импорт, «-» - экспорт)
14	34	54	74	Частота сети
15	35	55	75	Модуль активной мощности для измерения гармоник (abs(QI+QIV)+abs(QII+QIII))
16	36	56	76	Сетевая мощность (abs(QI+QIV)-abs(QII+QIII))
17	37	57	77	Активная мощность QI
18	38	58	78	Активная мощность QII
19	39	59	79	Активная мощность QIII
20	40	60	80	Активная мощность QIV
81				Угловые измерения
82				Безразмерные величины (счет импульсов)
83				Потери в силовых трансформаторах и ЛЭП
84	85	86	87	Фактор мощности без знака
88				Удельные потери в ЛЭП
89				Удельные потери в силовых трансформаторах
90				Суммарный ток всех фаз
91				Ток нейтрали
92				Напряжение нейтрали
93				Коды, устанавливаемые ассоциациями
94				Коды, устанавливаемые странами (в России)
96				Электрические константы ПУ
97				Объекты регистров ошибок
98				Списки объектов
99				Профили электрических величин
108...123				Резерв
ΣLi	L1	L2	L3	
100	101	102	103	Индуктивная Реактивная мощность QI+QIII
104	105	106	107	Емкостная Реактивная мощность QII+QIV
128 ... 123				Резерв
124				Линейное напряжение L1-L2
125				Линейное напряжение L2-L3
126				Линейное напряжение L3-L1
127				Резерв

«С»	Описание
128...163	Коды, зарезервированные для целей настоящего стандарта
164...199, 240	Коды, устанавливаемые производителями ПУ
Остальные	Резерв

7.4.5 Значения группы «D» для электрических величин

Зарезервированные значения группы «D» для электрических величин приведены в таблице 7.36.

Таблица 7.36 - Значения группы «D» для электрических величин

«D»	Описание
0	Среднее значение за расчетный период (с момента последнего сброса)
1	Общий минимум 1 (с начала эксплуатации)
2	Общий максимум 1 (с начала эксплуатации)
3	Минимум 1 (в течение расчетного периода)
4	Текущее среднее 1 (из регистров усреднения)
5	Последнее среднее 1 (из регистров усреднения)
6	Максимум 1 (в течение расчетного периода)
7	Мгновенное значение
8	Интеграл с начала эксплуатации до текущего момента
9	Интеграл с начала текущего расчетного периода
10	Интеграл превышения величиной установленного порога
11	Общий минимум 2
12	Общий максимум 2
13	Минимум 2
14	Текущее среднее 2
15	Последнее среднее 2
16	Максимум 2
17	Интеграл с начала эксплуатации до конца последнего закончившегося периода записи с периодом 1
18	Интеграл с начала эксплуатации до конца последнего закончившегося периода записи с периодом 2
19	Интеграл с начала текущего расчетного периода до конца последнего периода записи с периодом 1
20	Интеграл с начала текущего расчетного периода до конца последнего периода записи с периодом 2
21	Общий минимум 3
22	Общий максимум 3
23	Минимум 3
24	Текущее среднее 3
25	Последнее среднее 3

26	Максимум 3
27	Текущее среднее 5
28	Текущее среднее 6
29	Интеграл от начала текущего периода записи профиля с периодом 1 до текущего момента
30	Интеграл от начала текущего периода записи профиля с периодом 2 до текущего момента
31	Порог нижнего предела (провала)
32	Счетчик провалов
33	Продолжительность провала
34	Величина провала
35	Порог верхнего предела (выброса)
36	Счетчик выбросов
37	Продолжительность выброса
38	Величина выброса
39	Порог пропадания
40	Счетчик пропаданий
41	Продолжительность пропадания
42	Величина пропадания
43	Порог времени для фиксации провала
44	Порог времени для фиксации выбросов
45	Порог времени для фиксации пропаданий
46	Согласованное значение
51	Минимум для периода записи 1
52	Минимум для периода записи 2
53	Максимум для периода записи 1
54	Максимум для периода записи 2
55	Среднее за тест
58	Интеграл за время теста
128	Значение на интервале интегрирования 2 за расчетный период
129	Усредненное за месяц суточное значение на интервале интегрирования 2
130	Усредненное за месяц суточное значение на интервале интегрирования 2 в период пиковых нагрузок
131	Разница между фазным и нейтральным током
132	Разница между фазным и нейтральным током, % от наибольшего тока
133	Суммарное время отклонения за расчетный период
134...163	Коды зарезервированы для целей настоящего стандарта
164...254	Коды, определяемые производителями ПУ

Остальные	Резерв
-----------	--------

7.4.6 Значения группы «Е»

Зарезервированные значения для группы «Е» используются в зависимости от значений групп «А», «С» и «D». Так, для объектов типа «Энергия» $A = 1$, $C = (1..10, 15..30, 35..50, 55..70, 75..80)$, $D = (8..10, 17..20)$ значение группы «Е» указывают номер тарифа. Значение «0» - сумма по всем тарифам. Допускается до 64 тарифов.

Для объектов типа «Мгновенное значение» или «Среднее значение» «Ток», «Напряжение», «Активная мощность» $A = 1$, $C = (11, 31, 51, 71, 12, 32, 52, 72, 90, 91, 92, 15, 35, 55, 75)$ и $D = (7, 24)$ группа «Е» используется для указания номера гармоники, при этом «0» - сумма по всем гармоникам, 1..120 - гармонические составляющие, 124 - THD - коэффициент нелинейных искажений (отношение суммы действующих значений гармонических составляющих к действующему значению основной гармоники в процентах), 125 - «Total Demand Distortion» - отношение мощности высших гармоник к максимальной мощности, 126 - сумма действующих значений всех высших гармоник; 127 - отношение суммы действующих всех высших гармоник к номинальному значению величины.

Значения группы «Е» используются также для измерения фазовых углов ($A = 1$, $C = 81$, $D = 7$), провалов и перенапряжений по системе UNIPED A = 1, $C = (12, 32, 52, 72)$, $D = 32$ и потерь в линиях и трансформаторов ($A = 1$, $C = 83$), но описание этих применений выходит за рамки данного стандарта.

7.4.7 Значения группы «F»

Группа «F» используется для указания исторических (архивных) данных. Текущее значение обозначается «255». Для обозначения архивных данных используется один из двух способов:

– Относительно текущего расчетного периода при помощи счётчика расчетных периодов по модулю 100 или по модулю 12, при этом в поле «F» указывается значение счётчика расчетных периодов;

– При помощи создания профиля с необходимой глубиной и периодом записи. Счётчик периодов при этом может не использоваться, его роль выполняет метка времени, являющаяся частью каждой записи.

7.4.8 Пример использования обозначений объектов

Пример использования объектов в трехфазном ПУ приведен в Приложении А7.

7.4.9 Свободные диапазоны OBIS кодов распределяются следующим образом:

Таблица 7.37 - Распределение свободных OBIS кодов

Использование	Группа OBIS кода					
	A	B	C	D	E	F
СПОДЭС	0	b	96	50,51	e	f
СПОДЭС	0	b	99	98	0..127	f
Производители ПУ	0	b	99	98	164 ... 199	f
СПОДЭС	0	b	128 ... 163	d	e	f
Производители ПУ	0	b	164 ... 199, 240	d	e	f
СПОДЭС	1	b	128 ... 163	d	e	f

Производители ПУ	1	b	164 ... 199, 240	d	e	f
СПОДЭС	1	b	c	128 ... 163	e	f
Производители ПУ	1	b	c	164 ... 254	e	f

8 Обмен сообщениями на уровне приложения.

8.1. Сообщения на уровне приложения передаются пакетами, называемыми APDU (Application Layer Protocol Data Unit). Пакет APDU описывается структурой:

- Тэг сервиса (команда) приложения;
- Идентификатор сервиса;
- Идентификатор вызова и приоритета;
- Идентификатор объекта, состоящий из:
 - Идентификатора интерфейсного класса объекта;
 - Логического имени объекта;
 - Номера атрибута объекта;
 - Индекса атрибута (только для значений атрибутов, представленных массивами, либо структурами);
- Поля информации (необязательного для ряда сервисов).

Дополнительная информация приведена в [13].

8.2. APDU запросов на установление соединения имеет иную структуру:

- Тэг AARQ 0x60;
- Длина вызова (ответа);
- Имя контекста приложения (тэг имени, длина имени, тэг типа данных, длина, содержимое) A1 09 06 07 60 85 74 05 08 01 01;
- Требования к посылкам (ACSE-requirements) 8A 02 07 80;
- Механизм безопасности (тэг 8B, длина, содержимое). Отсутствует, если не используется аутентификация;
- Значение паролей или ключей шифрования (тэг AC, тэг данных, длина, значение пароля или ключа). Отсутствует, если не используется аутентификация;
- Информация о клиенте (тэг BE, 14 байт параметров вида: 01 00 00 00 06 5F 1F 04 00 00 7E 1F 04 B0, где: 01 - тэг данных для запроса, 00 00 00 - поле флагов, 06 5F 1F - тэг приложения 31, блок 00 00 7E 1F описывает все доступные сервисы на стороне клиента, 04 - длина этого блока; 04 B0 - максимальная длина APDU клиента (1200 байт)).

8.3. APDU ответов (AARE) на запрос соединения имеет следующую структуру:

- Тэг AARE 0x61;
- Длина ответа;
- Имя контекста приложения (тэг имени, длина имени, тэг типа данных, длина, содержимое) A1 09 06 07 60 85 74 05 08 01 01;
- Поле результата соединения (Тэг поля A2, тип данных 03, длина поля 02, 2 байта);
- Поле результата диагностики соединения (тэг A3, длина 05, тип данных A1, 3 байта);
- Поле аутентификации (если используется) (тэг 88, длина 2 байта, содержимое 07 80);

– Поле имени механизма секретности (если используется) (тэг 89, длина 07, содержимое 60 85 74 05 08 02 05);

– Поле значения ключа челленджа (если применяется) (тэг AA, длина 18, тип символа 80, длина 16 байт);

– Информация о сервере (тэг BE, длина 16 байт вида: 04 0E 08 00 06 5F 1F 04 00 00 50 1F 01 F4 00 07, где: 04 - тэг данных, 0E -длина 08 00 - поле флагов, 06 5F 1F - тэг приложения 31, блок 00 00 50 1F описывает все доступные сервисы на сервере, 04 - длина этого блока; 01 F4 - максимальная длина APDU сервера (500 байт), 00 07 - использование ссылок по LN).

Типовые значения AARQ и AARE приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 - Типовые значения AARQ и AARE

Тип	Уровень безопасности	Строка байт
AARQ	Низший, без шифрования и пароля	60 1D A1 09 06 07 60 85 74 05 08 01 01 BE 10 04 0E 01 00 00 00 06 5F 1F 04 00 00 7E 1F 04 B0
AARQ	Низкий, без шифрования с паролем	60 36 A1 09 06 07 60 85 74 05 08 01 01 8A 02 07 80 8B 07 60 85 74 05 08 02 01 AC 0A 80 08 P8 P7 P6 P5 P4 P3 P2 P1 BE 10 04 0E 01 00 00 00 06 5F 1F 04 00 00 7E 1F 04 B0
AARQ	Высокий, без шифрования с ключом	60 36 A1 09 06 07 60 85 74 05 08 01 01 8A 02 07 80 8B 07 60 85 74 05 08 02 05 AC 0A 80 10 K16 K15 K14 K13 K12 K11 K10 K9 K8 K7 K6 K5 K4 K3 K2 K1 BE 10 04 0E 01 00 00 00 06 5F 1F 04 00 00 7E 04 B0
AARE	Нижайший, без секретности, успешное установление соединения	61 29 A1 09 06 07 60 85 74 05 08 01 01 A2 03 02 01 00 A3 05 A1 03 02 01 00 BE 10 04 0E 08 00 06 5F 1F 04 00 00 50 1F 01 F4 00 07
AARE	Нижайший, без секретности, Отказ от соединения, так как предложенные параметры не поддерживаются сервером (случай 1)	61 29 A1 09 06 07 60 85 74 05 08 01 01 A2 03 02 01 01 A3 05 A1 03 02 01 02 BE 10 04 0E 08 00 06 5F 1F 04 00 00 50 1F 01 F4 00 07 или 61 29 A1 09 06 07 60 85 74 05 08 01 02 A2 03 02 01 01 A3 05 A1 03 02 01 00 BE 10 04 0E 08 00 06 5F 1F 04 00 00 50 1F 01 F4 00 07
AARE	Нижайший, без секретности, Отказ от соединения, так как версия протокола ниже требуемой (случай 2)	61 1F A1 09 06 07 60 85 74 05 08 01 01 A2 03 02 01 01 A3 05 A1 03 02 01 01 BE 06 04 04 0E 01 06 01
AARE	Высокий с аутентификацией без шифрования. Успешное соединение. Требуется аутентификация (байт «0E» в поле диагностики)	61 42 A1 09 06 07 60 85 74 05 08 01 01 A2 03 02 01 00 A3 05 A1 03 02 01 0E 88 02 07 80 89 07 60 85 74 05 08 02 05 AA 0A 80 08 50 36 77 52 4A 32 31 46 BE 10 04 0E 08 00 06 5F 1F 04 00 00 50 1F 01 F4 00 07

8.4. Список обязательных сервисов, которые должны быть поддержаны клиентом и сервером, приведен в таблице 8.2.

Таблица 8.2 - Перечень обязательных сервисов

Наименование	Перевод	Тэг (d)	ТЭГ(h)	Примечание
AARQ	Запрос на установление соединения	96	60	
AARE	Ответ на AARQ	97	61	
GET - request	Запрос данных	192	C0	
SET - request	Установка данных	193	C1	
Event-notification -request	Запрос события	194	C2	
Action - request	Команда выполнения	195	C3	

Наименование	Перевод	Тэг (d)	ТЭГ(h)	Примечание
GET - response	Ответ на запрос данных	196	C4	
SET - response	Ответ на команду установки	197	C5	
Action - response	Ответ на команду выполнения	199	C7	
GLO-GET - request	Запрос данных с шифрованием	200	C8	
GLO- SET- request	Установка данных с шифрованием	201	C9	
GLO- Event-notification - request	Запрос события с шифрованием	202	CA	
GLO- Action -- request	Команда выполнения с шифрованием	203	CB	
GLO- GET- response	Ответ на запрос данных с шифрованием	204	CC	
GLO- SET- response	Ответ на команду установки с шифрованием	205	CD	
GLO- Action -- response	Ответ на команду выполнения с шифрованием	207	CF	

8.5. Идентификатор сервиса определяет тип сервиса (0-нормальный, 1 - блочный, 3 - списком и т.п.)

8.6. Идентификатор вызова и приоритета имеет длину 8 бит и следующую структуру:

- Биты 0...3 - идентификатор вызова;
- Биты 4,5 - резерв;
- Бит 6 - подтверждение (0 - не требуется, 1 - требуется)
- Бит 7 - приоритет (0 - обычный, 1 - высокий).

9 Канальный и сетевой уровень

9.1 Локальный порт протокола (оптопорт)

Локальный порт ПУ предназначен для считывания данных на месте установки ПУ, а также его конфигурирования. Локальный порт должен соответствовать стандарту [19] для оптического порта в части оптических параметров и присоединительных размеров.

Алгоритм установления связи должен соответствовать таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Алгоритм установления связи

Передатчик	Тип сообщения	Содержание сообщения	Скорость, бод	Формат
Клиент (ПСУ)	Запрос	/?[DA]! CR LF	300	7E1
Сервер	Идентификатор	/XXX Z \2 Id CR LF	300	7E1
Клиент	Подтверждение	ACK 2 Z 2 CR LF	300	7E1
Сервер	Подтверждение	ACK 2 Z 2 CR LF	Z	7E1
Клиент	HDLC	HDLC	Z	8N1

где:

- DA - адрес устройства (необязателен), может быть опущен;
- CR - символ возврата каретки, код 0x0D, LF - символ перевода строки, код 0x0A;

- XXX - имя производителя, первые 3 байта логического имени устройства;
- Z - код скорости обмена в соответствии с п. 5.4.14;
- Id - идентификатор прибора (не более 14 байт), рекомендуется использовать оставшуюся часть логического имени устройства;
- ACK - символ подтверждения, код 0x06.

9.2 Протокол HDLC²

HDLC (High-Level Data Link Control) - бит-ориентированный протокол высокоуровневого управления каналом передачи данных, описанный в [ISO/IEC 13239](#), является базовым для построения других протоколов канального уровня (SDLC, LAP, LAPB, LAPD, LAPX и LLC). Протокол имеет 2 подуровня:

- LLC (Logical Link Control) - управление логической связью, т.е. управление передачей данных и контроль правильности передачи данных;
- MAC (Media Access Control) - управление доступом к среде передачи.

Протокол предусматривает:

- Использование как выделенных, так и коммутируемых каналов связи;
- Соединения типа точка-точка и точка-много точек;
- Полудуплексное и дуплексное соединение;
- Асинхронную старт-стопную передачу данных:
 - 1 стартовый бит;
 - 8 информационных бит;
 - без контроля четности;
 - 1 стоповый бит.

Определены две специальные процедуры:

- Передача длинных блоков данных с сегментацией;
- Сообщения о событиях с помощью UI фреймов.

В протоколе используется 3 типа станций:

Первичная (ведущая) станция, организующая управление каналом. Она передает кадры команд вторичным станциям и получает кадры ответов от них. Если канал является многоточечным, главная станция отвечает за поддержку отдельного сеанса связи с каждой станцией, подключенной к каналу;

Вторичная (ведомая) станция, реагирующая на команды первичной станции в виде ответов. Может поддерживать только один сеанс и только с первичной станцией;

Комбинированная станция сочетает одновременно функции как первичной, так и вторичной станций. Передает как команды, так и ответы и получает команды и ответы от другой комбинированной станции, с которой поддерживает сеанс.

Каждая станция может находиться в одном из трех логических состояний:

- Состояние логического разъединения (LDS). В этом состоянии станция не может вести передачу или принимать информацию. LDS может быть нормальным (NDM) и асинхронным (ADM). В нормальном режиме разъединения (NDM) вторичная станция может принять кадр только после получения явного разрешения от первичной станции. Если станция находится в асинхронном режиме разъединения (ADM), вторичная станция может инициировать передачу без явного разрешения, но может передать только один кадр статуса вторичной станции.

- Состояние инициализации (IS). Используется для передачи управления вторичной или комбинированной станции.

² См. [10]

– Состояние передачи информации (ITS). В этом состоянии станция может получать и передавать информацию в трех режимах:

– Режим нормального ответа (NRM - Normal Response Mode) - используется вторичными станциями в многоточечной сети. Вторичная станция должна получать явное разрешение на передачу одного или нескольких кадров. После передачи последнего кадра вторичная станция должна опять ожидать разрешения.

– Режим асинхронного ответа (ARM - Asynchronous Response Mode) позволяет вторичной станции начать передачу без получения разрешения от первичной станции, если канал свободен. В этом режиме передается, как правило, информация об изменении статуса вторичной станции.

– Асинхронный сбалансированный режим (ABM - Asynchronous Balance Mode) позволяет комбинированной станции начать передачу без получения предварительного разрешения от другой станции. Этот режим обеспечивает двусторонний обмен данными между комбинированными станциями.

В протоколе используются три конфигурации канала, обеспечивающие взаимодействие между станциями:

– Несбалансированная конфигурация (UN - Unbalanced Normal) обеспечивает работу одной первичной и нескольких вторичных станций, при этом первичная станция управляет каналом;

– Симметричная конфигурация (UA - Unbalanced Asynchronous) используется для работы двух комбинированных станций, каждая из которых может быть и первичной, и вторичной.

– Сбалансированная конфигурация (BA - Balancing Asynchronous) также состоит из двух комбинированных станций, обладающих равными возможностями и несущих равную ответственность за управление каналом.

Управление потоком данных осуществляется при помощи окон. В течение окна станция может передать или принять один, или несколько кадров (фреймов). Кадры содержат счётчики переданных (принятых) кадров, которые проверяются на соответствие в каждом сеансе. При несовпадении с ожидаемым значением процесс передачи останавливается и выдается сообщение о неприятии кадра.

9.3 Режимы HDLC

В данной спецификации используются следующие режимы HDLC:

- Несбалансированная конфигурация с нормальным ответом (UNC);
- Двухнаправленная поочередная передача данных (полудуплекс);
- Использование UI фреймов;
- Тип 3 формата фреймов.

9.4 Формат LLC сообщения

Формат LLC сообщения (фрейма):

Адрес получателя	Адрес источника	Поле управления	Информация
0xE6	0xE6 или 0xE7	0x00	

Если «адрес источника» = 0xE6, то передается команда, если «адрес источника» = 0xE7, то передаётся ответ.

Формат MAC фрейма типа 3:

Flag	Format	DA	SA	Control	HCS	Inform.	FCS	Flag
8 бит	16 бит			8 бит	16 бит		16 бит	8 бит

Flag - 0xE7 открывает и закрывает каждый кадр (фрейм). Если в информации встречается 5 единиц подряд, при передаче вставляется «0», а при приеме этот ноль исключается. 7 единиц подряд указывают на аварийное завершение кадра, 15 и более единиц подряд - состояние покоя.

Поле «Format» - определяет тип фрейма, наличие сегментации и длину фрейма:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Тип фрейма = 3				S	Длина фрейма в байтах										
1	0	1	0	1/0											

Бит S, установленный в «1», говорит о необходимости принять этот и последующие фреймы, как единый блок. В последнем фрейме блока бит S должен быть сброшен в «0».

Длина фрейма включает в себя все поля, кроме флагов.

DA, SA - поле адреса назначения и адреса источника. В зависимости от направления передачи клиент может быть, как источником, так и получателем, также, как и сервер. Адрес клиента всегда 1 байт, адрес сервера может быть от 1 до 4 байт.

Зарезервированные адреса клиента приведены в таблице 9.2:

Таблица 9.2 - Зарезервированные адреса

Адрес	Клиент
0x00	Никакой
0x01	Устройство управления
0x10	Публичный клиент
0x20	Считывание показаний
0x30	Конфигурирование устройств
0x40	Инициативный
Остальные	Открыты для использования

Адрес сервера может быть длиной 1, 2 или 4 байта. Для адресации серверов используется метод расширенной адресации, при этом адрес сервера может быть разделен на «Верхний» и «Нижний». «Верхний» адрес может быть адресом логического устройства внутри физического устройства, а «нижний» - адресом физического устройства при многоточечной конфигурации сети. «Верхний» адрес должен присутствовать обязательно, «Нижний» может отсутствовать. Признаком наличия «Нижнего» адреса является нулевой младший бит в байте «Верхнего» адреса.

При однобайтовой адресации младший бит адреса должен быть установлен в «1», при много байтовой адресации младшие биты всех байт, кроме последнего, должны быть установлены в «0», а у последнего - в «1». Содержимое адреса

располагается в старших 7 битах каждого адреса, таким образом, адресное пространство при 1 байтовой адресации составляет от 0x00 до 0x7F, а при 2-х байтовой адресации - от 0x00 до 0x3FFF. Зарезервированные адреса серверов приведены в таблице 9.3.

Таблица 9.3 - Зарезервированные адреса сервера

Назначение	Верхние HDLC адреса		Нижние HDLC адреса	
	1 байт	2 байта	1 байт	2 байта
No-station (никому)	0x00	0x0000	0x00	0x0000
Логическое устройство управления	0x01	0x0001	-	-
Зарезервированные на будущее (не применять)	0x02..0x0F	0x0002..0x000F	0x01..0x0F	0x01..0x000F
Открыты для использования	0x10..0x7E	0x0010..0x3FFE	0x10..0x7D	0x0010..0x3FFD
Calling (Вызывающее устройство)	-	-	0x7E	0x3FFE
Broadcast (all-stations) Широковещательный адрес	0x7F	0x3FFF	0x7F	0x3FFF

В протоколе должны использоваться следующие правила:

- Групповые адреса не используются.
- В поле «Адрес источника» не должны использоваться адреса «No-station» и «Broadcasting». Кадры с такими адресами считаются неправильными.
- Только кадры, передаваемые первичной станцией, могут содержать в поле «Адрес назначения» адреса «No-station» и «Broadcasting».
- В информационных кадрах не должно быть широковещательных адресов.
- В кадрах с адресом назначения «No-station» и «Broadcasting» бит P/F должен быть сброшен в «0», то есть данный кадр должен быть командой.
- Адрес «Calling» используется для организации инициативных сообщений о событиях от вторичной станции к первичной.

9.5 Формат кадра

Формат кадра HDLC зависит от типа кадра (информационный (I), супервизорный (S), нумерованный (U)). Тип кадра определяется управляющим полем и наличием информационного поля.

Управляющее поле (*Control*) определяет тип кадра в соответствии с таблицей 9.4.

Таблица 9.4.- Формат управляющего поля

Разряды байта управляющего поля								Команда / ответ	Формат
1	2	3	4	5	6	7	8		Тип кадра
0	N(S)			P/F	N(R)			I (информационный)	
1	0	0	0	P/F	N(R)			RR - готов к приему	S супервизорный
1	0	1	0	P/F	N(R)			RNR - не готов к приему	
1	0	0	1	P/F	N(R)			REJ - отказ в приеме	
1	0	1	1	P/F	N(R)			SREJ - выборочный отказ в приеме	
1	1	0	0	P/F	0	0	0	UI - короткая информация	U

Разряды байта управляющего поля								Команда / ответ	Формат
1	1	0	0	P	0	0	1	SNRM - режим нормального ответа	нечисловой, управляющий
1	1	0	0	P	0	1	0	DISC - разъединить	
1	1	0	0	P	1	0	0	UP - нечисловой опрос	
1	1	0	0	F	1	1	0	UA - подтверждение	
1	1	0	0	P/F	1	1	1	TEST - проверка	
1	1	1	0	P/F	0	0	0	SIM - режим инициативного выхода	
1	1	1	0	F	0	0	1	FRMR - нечисловой кадр	
1	1	1	1	F	0	0	0	DM - «Разъединено»	
1	1	1	1	P	0	0	1	RSET - сброс счётчика принятых кадров	
1	1	1	1	P	0	1	0	SARME - режим длинного асинхронного ответа	
1	1	1	1	P	0	1	1	SNRME - режим длинного нормального ответа	
1	1	1	1	P	1	0	0	SABM - асинхронный сбалансированный режим	
1	1	1	1	P/F	1	0	1	XID - идентификация станции	
1	1	1	1	P	1	1	0	SABME - режим длинного сбалансированного асинхронного ответа	

Поле $N(S)$ определяет номер посланного кадра, поле $N(R)$ - номер принимаемого кадра, бит P/F - бит опроса или последнего кадра при ответе.

HCS - контрольная сумма заголовка. Длина контрольной суммы 2 байта. Контрольная сумма вычисляется по содержимому полей «Format», «DA», «SA» и «Control».

FCS - контрольная сумма кадра. Вычисляется по содержимому всего кадра, исключая флаги. При отсутствии информационного поля во фрейме совпадает с контрольной суммой заголовка и не передается.

Информационное поле содержит реальную информацию, передаваемую пользователю. Все байты передаются, начиная с младшего бита; старшие байты передаются первыми.

Информационный кадр (I-frame) содержит счётчики переданных ($N(S)$) и принятых ($N(R)$) кадров, которые позволяют определить, на каком кадре произошла ошибка и повторить только часть передаваемой информации. Информационный кадр содержит поле для передачи информации.

Супервизорный кадр «Готов к приему» (S-frame «RR») показывает, что станция:

- Готова к приему информационного кадра с номером $N(R)$;
- Подтверждает, что ранее переданные кадры с номерами до $N(R) - 1$ приняты успешно;
- Проблемы, вызвавшие ранее передачу ответа «RNR», устранены.

Супервизорный кадр «Не готов к приему» (S-frame «RNR») используется, если кадр с номером $N(R)$ принят неверно, либо станция занята обработкой предыдущего кадра. Очередной кадр может быть послан передающей станцией только после получения ответа «Готов к приему».

«Нечисловые» кадры (U-frame) не имеют в своем составе счётчиков кадров, поэтому могут занимать только один кадр и не могут быть длиннее

максимальной длины пакета. Эти кадры используются в качестве команд, передаваемых на вторичные станции, и ответов от вторичных станций.

Команда «Установить режим нормального ответа» (SNRM) переводит вторичную станцию в режим «Нормального» ответа, при этом счётчики кадров информационных фреймов имеют длину 3 бита, а поле «Control» имеет длину 1 байт. Существует режим «Длинного» ответа, в котором счётчики кадров имеют длину 7 бит, а поле «Control» имеет длину 2 байта. В данном документе используется только режим «NRM». При получении данной команды вторичная станция должна ответить подтверждением «UA» и сбросить счётчики передаваемых и принимаемых кадров. Команда может содержать информационное поле с параметрами обмена (максимальная длина кадра при передаче и приеме и ширина окна при передаче и приеме).

Команда «Разъединить» (DISC) используется для завершения операции передачи данных, либо инициализации вторичной станции и перевода станции в состояние «Отключено». Вторичная станция должна подтвердить получение команды ответом «UA».

«Подтверждение» (UA) - ответ вторичной станции на команды «SNRM» и «DISC». Ответ может содержать информационное поле с параметрами.

«Разъединено» (DM) - ответ вторичной станции, находящейся в состоянии «Разъединение», на запрос первичной станции о состоянии вторичной станции, либо на команды передачи информации. Ответ может содержать информационное поле с параметрами.

«Отказ от кадра» (FRMR) - ответ вторичной станции в оперативном режиме, если вторичная станция обнаруживает ошибку в кадре, которая не может быть исправлена повторной передачей кадра, (контрольная сумма кадра не нарушается):

- Получение команды, либо ответа, который не реализован, либо не определен;
- Получение кадра с длиной, превышающей максимальную;
- Получение неверного значения счётчика принятых кадров, то есть, либо данный кадр уже был принят и подтвержден, либо не является следующим по порядку номером относительно последнего принятого кадра;
- Получение кадра с информационным полем, если формат кадра его не предусматривает.

Данный ответ должен быть передан вторичной станцией при первой возможности после обнаружения ошибки. Кадр может содержать информационное поле для конкретизации ошибки.

«Короткая информация» (UI) - данная команда используется для передачи на вторичные станции информации, не превышающей длины одного кадра и для ответов такого же объема. Эти кадры не проверяются на целостность и, таким образом, могут быть потеряны при неисправной линии связи. Эти команды не требуют обязательного ответа от вторичной станции. Кадр содержит информационное поле.

Дополнительная информация о реализации канального и сетевого уровня HDLC приведена в [13].

9.6 Передача длинных сообщений

Для передачи длинных сообщений (превышающих максимальную длину кадра) в HDLC предусмотрен механизм сегментации сообщений, при этом сообщение разбивается на куски, не превышающие максимальной длины кадра, и передаются

последовательно, причем в поле формата кадра во всех фрагментах, кроме последнего, бит «S» устанавливается в «1», а в последнем фрагменте - в «0».

9.7 Коммуникационные профили DLMS/COSEM для IP сетей

Реализация коммуникационных профилей, предназначенных для работы в IP сетях, приведена в 7.3 и 7.4 [14] для UDP и TCP соответственно с использованием подуровня «wgarper»

9.8 Поддержка инициативного выхода

В ПУ должна быть реализована поддержка инициативного выхода в виде сервиса Data Notification.

Возможность выдачи инициативных сообщений должна быть реализована как для интерфейсов с поддержкой коммуникационного профиля UDP (TCP) (см. 9.6), так и для коммуникационного профиля HDLC с использованием сервиса Data Notification.

Для настройки параметров инициативных сообщений должен быть реализован объект интерфейсного класса 40 Push setup с OBIS кодом 0.0.25.9.0.255 (см. 4.4.8.2 [13]). При этом в качестве транспортного сервиса отправки инициативных сообщений (атрибут 3, Push Setup) должен использоваться сервис, соответствующий активному коммуникационному профилю: HDLC или UDP (TCP).

Список возможных объектов для передачи в инициативном сообщении (атрибут 2, Push Setup) представлен в таблице 9.5.

Т а б л и ц а 9.5 – Список объектов для передачи в инициативном сообщении

Наименование параметра	OBIS-код	Класс	Атрибут
Логическое имя устройства (LDN)	0.0.42.0.0.255	1	2
Текущее состояние инициативного выхода	0.0.97.98.0.255	1	2
Фильтр инициативного выхода	0.0.97.98.10.255	1	2

Должна иметься возможность задания как минимум одного окна связи (атрибут 4, Push Setup).

9.9 Циклические контрольные суммы HCS и FCS

Циклические контрольные суммы заголовка (HCS) и кадра (FCS) вычисляются с помощью полинома: $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$.

10 Информационная безопасность

10.1 Основные нарушения информационной безопасности

Положения подраздела относятся к информационной модели приборов учета электроэнергии.

К основным нарушениям информационной безопасности относятся:

- нарушение целостности данных – потеря или изменение данных, вызванная каким-либо воздействием на элементы системы;
- нарушение аутентичности данных – несанкционированный доступ информации.

Свойства системы, позволяющие выявить признаки нарушения информационной безопасности (регистрация событий безопасности):

- апеллируемость воздействий – наличие доказательной базы по причинам воздействия (ведение журналов по событиям в приборе учета);
- подотчетность воздействий – наличие информации о конкретном источнике воздействия (ведение журналов на верхнем уровне о применяемых персональных паролях);
- достоверность информации – отсутствие ложных или искаженных данных (контроль приборов учета на отсутствие воздействий, использование аутентификации и/или шифрования для информации, передаваемой по сетям общего пользования);
- аутентичность (подлинность) информации – подтвержденная идентичность рассматриваемой заявленной информации (использование методов подтверждения подлинности информации);
- доступность информации – возможность субъектов доступа, имеющих права доступа, беспрепятственно их реализовать (использование отказоустойчивых средств и надежных каналов передачи данных, защита программного обеспечения и конфигурации приборов учета от несанкционированного доступа).

10.2 Актуальные угрозы безопасности информации приборов учета электроэнергии и способы защиты от них

Основные причины неправильного функционирования автоматизированной системы учета электроэнергии (угрозы) приведены в таблице 10.1.

Таблица 10.1 - Модель угроз

№ п/п	Источник угрозы	Способ реализации угрозы	Деструктивное действие	Способ защиты от угрозы
1	Внешний нарушитель (абонент)	Изменение метрологических характеристик ПУ	Недостоверные данные	Аутентификация доступа, защита портов ввода-вывода, контроль журналов внешних воздействий
2	Внешний нарушитель (абонент)	Изменение схемы подключения ПУ	Недостоверные данные	Аутентификация доступа, идентификация, пломбирование клеммной крышки ПУ, контроль журналов внешних воздействий
3	Внешний нарушитель (абонент)	Воздействие сильным постоянным магнитом	Недостоверные данные	Идентификация, использование событий датчика электромагнитного поля, контроль журналов внешних воздействий
4	Внешний нарушитель	Перехват управления ПУ	Нештатное функционирование системы	Аутентификация доступа, защита команд
5	Внутренний нарушитель	Несанкционированное изменение прошивок микроконтроллеров ПУ	Вывод из строя ПУ, либо недостоверные данные	Аутентификация доступа, защита портов ввода-вывода, контроль журналов перепрограммирования
6	Внутренний нарушитель	Изменение паролей	Нарушение доступности	Аутентификация доступа, идентификация, контроль журналов перепрограммирования

Дополнительные угрозы и способы защиты от них рассмотрены в базовой модели нарушителя (базовой модели угроз безопасности информации) в интеллектуальных системах учета электрической энергии (мощности) [15], разработанной в соответствии с Правилами предоставления доступа к минимальному

набору функций интеллектуальных систем учета электрической энергии (мощности) [16].

10.3 Уровни преобразования при установлении соединения с ПУ

10.3.1 *Самый низкий уровень* - доступ к ПУ осуществляется без процедуры аутентификации доступа. Самый низкий уровень безопасности используется для соединения типа «Публичный клиент».

10.3.2 *Низкий уровень* - доступ к ПУ осуществляется через процедуру аутентификации доступа основанную на явной передаче пароля. Соединение с ПУ устанавливается только в случае верного пароля. Низкий уровень безопасности используется для соединения типа «Считыватель показаний». Использование низкого уровня безопасности связано с риском перехвата пароля и выполнения несанкционированных операции с ПУ. Поэтому, данный уровень безопасности рекомендуется использовать только для чтения данных.

Смена пароля в ПУ осуществляется путем записи атрибута 7 объекта 0.0.40.0.0.255, ИК: 15 при соединении типа «Конфигуратор».

10.3.3 *Высокий уровень безопасности* - доступ к прибору учета осуществляется через процедуру аутентификации доступа, основанную на алгоритме, при котором пароль не передается. Данный алгоритм состоит из четырех этапов:

– *Этап 1:* Клиент генерирует псевдослучайную последовательность байт, так называемый «запрос» *CtoS (ClientToServer)*. Затем *CtoS* передается в кадре AARQ ПУ.

– *Этап 2:* ПУ генерирует псевдослучайную последовательность байт, так называемый «запрос» *StoC (ServerToClient)*. Затем *StoC* передается в кадре AARE клиенту.

Если последовательности *CtoS* и *StoC* идентичны, то клиент должен принудительно завершить процедуру аутентификации с отрицательным результатом и не устанавливать соединение.

– *Этап 3:* Клиент обрабатывает *StoC* и дополнительную информацию в соответствии с правилами механизма аутентификации высокого уровня безопасности и отправляет результат ПУ. ПУ проверяет, является ли $f(StoC)$ результатом правильной обработки, и - если это так - он принимает аутентификацию клиента;

– *Этап 4:* ПУ обрабатывает *CtoS* и дополнительную информацию в соответствии с правилами механизма аутентификации высокого уровня безопасности и отправляет результат клиенту. Клиент проверяет, является ли $f(CtoS)$ результатом правильной обработки, и - если это так - он принимает аутентификацию ПУ;

Формально после *этапа 2* устанавливается соединение между клиентом и ПУ, однако клиенту разрешен доступ только к методу 1 объекта 0.0.40.0.0.255, ИК: 15.

Результаты обработки $f(StoC)$ и $f(CtoS)$ передаются при помощи метода 1 объекта 0.0.40.0.0.255 ИК: 15. Если оба этапа пройдены успешно, то между клиентом и ПУ устанавливается соединение, в противном случае - соединение не устанавливается.

При использовании высокого уровня безопасности пароль не передается между клиентом и ПУ, в результате чего, перехватить его не представляется возможным. Поэтому данный уровень безопасности должен использоваться для соединения типа «Конфигуратор», где разрешены операции записи.

Для высокого уровня безопасности, стандартом DLMS/COSEM, предусмотрены несколько механизмов аутентификации, применяемые для обработки *CtoS* и *StoC*. В ПУ должен быть реализован механизм аутентификации в соответствии с высоким уровнем безопасности (GMAC) - *mechanism_id* (5).

Реализация остальных механизмов аутентификации не требуется. Сводная информация по механизмам аутентификации приведена в таблице 10.2.

Таблица 10.2 - Сводная информация по механизмам аутентификации

Механизм аутентификации	Этап 1: $C \rightarrow S$	Этап 2: $S \rightarrow C$	Этап 4: $C \rightarrow S f(StoC)$	Этап 5: $S \rightarrow C f(CtoS)$
	Передача посредством			
	AARQ	AARE	Метод 1	Метод 1
60 85 74 05 08 02 05 GMAC	CtoS: случайная строка длиной 8-64 байт	StoC: случайная строка длиной 8-64 байт	SC IC GMAC (SC AK StoC)	SC IC GMAC (SC AK CtoS)

При использовании высокого уровня безопасности пароль не передается между клиентом и ПУ, в результате чего, перехватить его не представляется возможным. Поэтому данный уровень безопасности должен использоваться для соединения типа «Конфигуратор», где разрешены операции записи.

Механизм аутентификации *высокий уровень безопасности (GMAC)* должен использоваться для соединения типа «Конфигуратор».

В механизме аутентификации *высокий уровень безопасности (GMAC)* используется несколько ключей:

Одноадресный ключ шифрование длиной 16 байт, *EK*;

Ключ аутентификации длиной 16 байт, *AK*;

Мастер ключ длиной 16 байт, *МК*.

11 Использование объектов, не стандартизированных в [IEC 62056](#)

11.1 Рекомендуемые коды обозначения электрических величин

Рекомендуемые коды обозначения электрических величин, для которых не предусмотрено OBIS-кодов в [1], приведены в таблице 11.1.

Таблица 11.1 - Рекомендуемые коды обозначения электрических величин

OBIS-код	Наименование величины
1.0.128.7.0.255	Коэффициент реактивной мощности (tg φ) по фазе А. Текущее значение
1.0.129.7.0.255	Коэффициент реактивной мощности (tg φ) по фазе В. Текущее значение
1.0.130.7.0.255	Коэффициент реактивной мощности (tg φ) по фазе С. Текущее значение
1.0.131.7.0.255	Коэффициент реактивной мощности (tg φ) средний по всем фазам. Текущее значение
1.0.131.35.0.255	Коэффициент реактивной мощности (tg φ) средний по всем фазам. Пороговое значение
1.0.131.44.0.255	Коэффициент реактивной мощности (tg φ) средний по всем фазам. Пороговое значение по времени
1.0.132.7.0.255	Напряжение прямой последовательности. Текущее значение
1.0.133.7.0.255	Напряжение обратной последовательности. Текущее значение
1.0.134.6.0.255	Напряжение нулевой последовательности. Максимальное значение
1.0.134.7.0.255	Напряжение нулевой последовательности. Текущее значение
1.0.135.7.0.255	Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности

1.0.136.7.0.255	Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности
1.0.131.27.0.255	Коэффициент реактивной мощности ($\text{tg } \varphi$). Среднее значение на интервале интегрирования 2
1.0.131.6.128.255	Коэффициент реактивной мощности ($\text{tg } \varphi$). Максимальное значение на интервале интегрирования 2 за расчетный период
1.0.132.7.200.255	Напряжение прямой последовательности с учетом коэффициента трансформации. Текущее значение
1.0.133.7.200.255	Напряжение обратной последовательности с учетом коэффициента трансформации. Текущее значение
1.0.134.7.200.255	Напряжение нулевой последовательности с учетом коэффициента трансформации. Текущее значение
1.0.133.35.0.255	Коэффициент несимметрии по обратной последовательности. Пороговое значение
1.0.133.44.0.255	Коэффициент несимметрии по обратной последовательности. Пороговое значение по времени
1.0.137.3.128.255	Минимальное значение реактивной мощности на интервале интегрирования 2 за расчетный период
1.0.137.6.128.255	Максимальное значение реактивной мощности на интервале интегрирования 2 за расчетный период
1.0.15.3.128.255	Минимальное значение активной мощности на интервале интегрирования 2 за расчетный период
1.0.15.6.128.255	Максимальное значение активной мощности на интервале интегрирования 2 за расчетный период
1.0.15.6.129.255	Усредненное за месяц суточное значение максимальной активной мощности на интервале интегрирования 2
1.0.15.16.0.255	Максимальное значение активной мощности интервала интегрирования 2 за календарные сутки
1.0.15.16.1.255	Максимальное значение активной мощности интервала интегрирования 2 за календарные сутки в период пиковых нагрузок
1.0.15.16.2.255	Максимальное значение активной мощности интервала интегрирования 2 за календарные сутки в часы больших нагрузок
1.0.15.16.3.255	Максимальное значение активной мощности интервала интегрирования 2 за календарные сутки в часы утреннего максимума
1.0.15.16.4.255	Максимальное значение активной мощности интервала интегрирования 2 за календарные сутки в часы вечернего максимума
1.0.9.3.128.255	Минимальное значение полной мощности на интервале интегрирования 2 за расчетный период
1.0.9.6.128.255	Максимальное значение полной мощности на интервале интегрирования 2 за расчетный период
1.0.142.7.0.255	Ток прямой последовательности
1.0.142.7.200.255	Ток прямой последовательности с учетом коэффициента трансформации
1.0.143.7.0.255	Ток обратной последовательности
1.0.143.7.200.255	Ток обратной последовательности с учетом коэффициента трансформации
1.0.144.7.0.255	Ток нулевой последовательности
1.0.144.7.200.255	Ток нулевой последовательности с учетом коэффициента трансформации
1.0.145.7.0.255	Коэффициент несимметрии тока по обратной последовательности
1.0.146.7.0.255	Коэффициент несимметрии тока по нулевой последовательности
1.0.12.128.0.255	Положительное отклонение напряжения, в % (для однофазных ПУ)
1.0.12.129.0.255	Отрицательное отклонение напряжения, в % (для однофазных ПУ)

1.0.12.130.0.255	Установившееся отклонение напряжения, в % со знаком (для однофазных ПУ)
1.0.124.128.0.255	Положительное отклонение линейного напряжения АВ в % (для трехфазных ПУ)
1.0.125.128.0.255	Положительное отклонение линейного напряжения ВС в % (для трехфазных ПУ)
1.0.126.128.0.255	Положительное отклонение линейного напряжения СА в % (для трехфазных ПУ)
1.0.124.129.0.255	Отрицательное отклонение линейного напряжения АВ в % (для трехфазных ПУ)
1.0.125.129.0.255	Отрицательное отклонение линейного напряжения ВС в % (для трехфазных ПУ)
1.0.126.129.0.255	Отрицательное отклонение линейного напряжения СА в % (для трехфазных ПУ)
1.0.32.128.0.255	Положительное отклонение фазного напряжения А, в % (для трехфазных ПУ)
1.0.32.129.0.255	Отрицательное отклонение фазного напряжения А, в % (для трехфазных ПУ)
1.0.52.128.0.255	Положительное отклонение фазного напряжения В, в % (для трехфазных ПУ)
1.0.52.129.0.255	Отрицательное отклонение фазного напряжения В, в % (для трехфазных ПУ)
1.0.72.128.0.255	Положительное отклонение фазного напряжения С, в % (для трехфазных ПУ)
1.0.72.129.0.255	Отрицательное отклонение фазного напряжения С, в % (для трехфазных ПУ)
1.0.132.130.0.255	Установившееся отклонение напряжения прямой последовательности, в % (для трехфазных ПУ)
1.0.14.130.0.255	Установившееся отклонение частоты, Гц
1.0.145.35.0.255	Порог отклонения частоты, Гц
1.0.147.133.0.255	Суммарное время отклонения напряжения за расчетный период
1.0.148.36.0.255	Количество перенапряжений расчетный период
1.0.91.7.131.255	Дифференциальный ток, текущее значение
1.0.91.7.132.255	Дифференциальный ток, %. Текущее значение
1.0.91.35.132.255	Дифференциальный ток, %. Пороговое значение
1.0.91.44.132.255	Дифференциальный ток, %. Пороговое значение по времени
1.0.15.35.128.255	Максимальное значение активной мощности на интервале интегрирования 2 за расчетный период. Пороговое значение
1.0.15.35.130.255	Максимальное значение активной мощности на интервале интегрирования 2 за расчетный период в период пиковых нагрузок. Пороговое значение
1.0.1.129.0.255	Активная энергия потребление за 10 минутный интервал
1.0.2.129.0.25	Активная энергия генерация за 10 минутный интервал
1.0.3.129.0.255	Реактивная энергия потребление за 10 минутный интервал
1.0.4.129.0.255	Реактивная энергия генерация за 10 минутный интервал
1.0.12.130.0.255	Отклонение напряжения, в % со знаком (для однофазных ПУ)
1.0.32.130.0.255	Отклонение фазного напряжения А, в % со знаком (для трехфазных ПУ)
1.0.52.130.0.255	Отклонение фазного напряжения В, в % со знаком (для трехфазных ПУ)
1.0.72.130.0.255	Отклонение фазного напряжения С, в % со знаком (для трехфазных ПУ)
1.0.12.130.1.255	Отклонение фазного напряжения АВ, в % со знаком (для трехфазных ПУ)
1.0.12.130.2.255	Отклонение фазного напряжения ВС, в % со знаком (для трехфазных ПУ)
1.0.12.130.3.255	Отклонение фазного напряжения СА, в % со знаком (для трехфазных ПУ)

1.0.134.131.0.255	Нештатная ситуация (обрыв) нулевого провода. Порог напряжения по нулевой последовательности, максимальное значение, В
1.0.134.132.0.255	Нештатная ситуация (обрыв) нулевого провода. Порог напряжения по нулевой последовательности, время до срабатывания события, с
1.0.134.133.0.255	Нештатная ситуация (обрыв) нулевого провода. Порог напряжения по нулевой последовательности, время задержки установки события PUSH, с
1.0.12.131.0.255	Нештатная ситуация (обрыв или КЗ) фазных проводов в четырех проводных сетях низкого напряжения с глухо заземленной нейтралью. Порог напряжения, минимальное значение, В
1.0.12.132.0.255	Нештатная ситуация (обрыв или КЗ) фазных проводов в четырех проводных сетях низкого напряжения с глухо заземленной нейтралью. Порог напряжения, время до срабатывания события, с
1.0.12.133.0.255	Нештатная ситуация (обрыв или КЗ) фазных проводов в четырех проводных сетях низкого напряжения с глухо заземленной нейтралью. Порог напряжения, время до срабатывания события, с
1.0.133.131.0.255	Нештатная ситуация (обрыв) фазных проводов в сети среднего напряжения с изолированной нейтралью. Порог напряжения по обратной последовательности, максимальное значение, В
1.0.133.132.0.255	Нештатная ситуация (обрыв) фазных проводов в сети среднего напряжения с изолированной нейтралью. Порог напряжения по обратной последовательности, время до срабатывания события, с
1.0.133.133.0.255	Нештатная ситуация (обрыв) фазных проводов в сети среднего напряжения с изолированной нейтралью. Порог напряжения по обратной последовательности, время задержки установки события PUSH, с
1.0.11.134.0.255	Лимит по току, % от I_{max} .
1.0.12.134.0.255	Лимит по напряжению, % от $U_{ном}$.

11.2 Базовые определения

За расчетный период принимается месяц.

Интервал интегрирования параметров сети 1.0.0.8.5.255 (интервал интегрирования 2) используется для поиска среднего значения. Рекомендуется для ПУ класса А и В выбирать его равным 30 мин, а для ПУ класса С и D – равным 60 мин.

Часы пиковых нагрузок определены как часы больших нагрузок (OBIS-код 0.0.128.1.0.255) и часы утреннего и вечернего максимумов (OBIS-код 0.0.128.2.0.255).

Часы больших нагрузок, начало и конец (OBIS-код 0.0.128.1.0.255) и часы утреннего (начало и конец) и вечернего (начало и конец) максимумов (OBIS-код 0.0.128.2.0.255) могут иметь значения 0...23, 0xff.

Интервал определяется от «Начало» включительно до «Конец» (не включается в интервал).

Если час «Начало» равен часу «Конец», то интервал отсутствует.

Если час «Начало» больше часа «Конец», тогда имеет место переход через границу суток.

Если час «Начало» и/или час «Конец» равен 0xfff, тогда интервал равен суткам.

Текущее значение или «мгновенная» величина активной (реактивной, полной) мощности 3-фазной системы для целей контроля и определения коэффициентов мощности вычисляется как сумма измеренных фазных значений мощности без учета знака (формула 11.1):

$$\begin{aligned} P_s &= |P_a| + |P_b| + |P_c|; \\ Q_s &= |Q_a| + |Q_b| + |Q_c|. \end{aligned} \quad (11.1)$$

Значение активной (реактивной, полной) мощности на интервале определяется как сумма «мгновенных» мощностей без учета знака, приведенных к интервалу интегрирования. Для времени измерения «мгновенных» мощностей, равного 1 с, мощность интервала (рассчитывается по формуле 11.2):

$$P_i = \sum \left(\frac{1 \cdot |P_s|}{N \cdot 60} \right), \quad (11.2)$$

где N – интервал интегрирования.

Для времени измерения «мгновенных» мощностей, равного 0,2 с, мощность интервала (формула 11.3):

$$P_i = \sum \left(\frac{0,2 \cdot |P_s|}{N \cdot 60} \right), \quad (11.3)$$

где N – интервал интегрирования.

11.3 Методика расчета параметров

1.0.131.7.0.255	Коэффициент реактивной мощности средний по всем фазам. Текущее значение
-----------------	---

Коэффициент реактивной мощности средний по всем фазам $\text{tg}(\varphi)$ определяется как отношение измеренной реактивной мощности к измеренной активной мощности без учета знака (формула 11.4)

$$\text{tg}(\varphi) = \frac{|Q_s|}{|P_s|} \quad (11.4)$$

OBIS-код 1.0.131.7.0.255.

Полученный коэффициент реактивной мощности (1.0.131.7.0.255) сравнивается с заданным лимитом (1.0.131.35.0.255), отфильтровывается по времени (1.0.131.44.0.255) и результат сравнения фиксируется в журнале «Превышение тангенса» (0.b.99.98.8.255).

1.0.131.27.0.255	Коэффициент реактивной мощности. Среднее значение на интервале интегрирования
------------------	---

Значение активной мощности на интервале определяется как сумма текущих мощностей без учета знака, приведенных к интервалу интегрирования (формула 11.5):

$$P_i = \sum \left(\frac{1 \cdot |P_s|}{N \cdot 60} \right) \quad (11.5)$$

где N – интервал интегрирования.

Значение реактивной мощности на интервале определяется как сумма текущих мощностей без учета знака, приведенных к интервалу интегрирования (формула 11.6):

$$Q_i = \sum \left(\frac{1 \cdot |Q_s|}{N \cdot 60} \right) \quad (11.6)$$

где N – интервал интегрирования.

Коэффициент реактивной мощности $\text{tg}(\varphi)$, среднее значение, определяется как отношение реактивной мощности к активной мощности на интервале (формула 11.7)

$$\text{tg}(\varphi) = \frac{Q_i}{P_i} \quad (11.7)$$

OBIS-код 1.0.131.27.0.255.

Полученный коэффициент реактивной мощности (1.0.131.27.0.255) сравнивается с заданным лимитом (1.0.131.35.0.255), и результат сравнения фиксируется в журнале «Выход тангенса за порог на интервале интегрирования 2» (0.0.99.98.12.255).

1.0.131.6.128.255	Коэффициент реактивной мощности. Максимальное значение на интервале интегрирования за расчетный период.
-------------------	---

Фильтруется максимальная величина параметра 1.0.131.27.0.255 «Коэффициент реактивной мощности. Среднее значение на интервале интегрирования 2» за расчетный период (месяц), OBIS-код 1.0.131.6.128.255 для фиксации в месячном профиле.

1.0.137.3.128.255	Минимальное значение реактивной мощности на интервале интегрирования 2 за расчетный период
1.0.137.6.128.255	Максимальное значение реактивной мощности на интервале интегрирования 2 за расчетный период

Значение реактивной мощности на интервале определяется как сумма текущих реактивных мощностей без учета знака, приведенных к интервалу интегрирования (формула 11.8):

$$Q_i = \sum \left(\frac{1 \cdot |Q_s|}{N \cdot 60} \right), \quad (11.8)$$

где N – интервал интегрирования.

Фильтруются минимальное 1.0.137.3.128.255 и максимальное 1.0.137.6.128.255 значения реактивной мощности интервала интегрирования за расчетный период (месяц) для фиксации в месячном профиле.

1.0.15.3.128.255	Минимальное значение активной мощности на интервале интегрирования 2 за расчетный период
1.0.15.6.128.255	Максимальное значение активной мощности на интервале интегрирования 2 за расчетный период

Значение активной мощности на интервале определяется как сумма текущих активных мощностей без учета знака, приведенных к интервалу интегрирования (формула 11.9):

$$P_i = \sum \left(\frac{1 \cdot |P_s|}{N \cdot 60} \right), \quad (11.9)$$

где N – интервал интегрирования.

Фильтруются минимальное 1.0.15.3.128.255 и максимальное 1.0.15.6.128.255 значения активной мощности интервала интегрирования за расчетный период (месяц) для фиксации в месячном профиле.

1.0.9.3.128.255	Минимальное значение полной мощности на интервале интегрирования 2 за расчетный период
1.0.9.6.128.255	Максимальное значение полной мощности на интервале интегрирования 2 за расчетный период

Значение полной мощности на интервале определяется как сумма текущих активных мощностей без учета знака, приведенных к интервалу интегрирования (формула 11.10):

$$S_i = \sum \left(\frac{1 \cdot |S_s|}{N \cdot 60} \right), \quad (11.10)$$

где N – интервал интегрирования.

Фильтруются минимальное 1.0.9.3.128.255 и максимальное 1.0.9.6.128.255 значения полной мощности интервала интегрирования за расчетный период (месяц) для фиксации в месячном профиле.

1.0.15.6.129.255	Усредненное за месяц суточное значение максимальной активной мощности на интервале интегрирования 2
------------------	---

Значение активной мощности на интервале определяется как сумма текущих активных мощностей без учета знака, приведенных к интервалу интегрирования. Фильтруется максимальное значение активной мощности интервала интегрирования за календарные сутки, OBIS-код 1.0.15.16.0.255.

Отфильтрованное максимальное значение суммируется в текущем расчетном периоде (месяц) для расчета среднего значения за месяц, OBIS-код 1.0.15.6.129.255. По окончании месяца среднее значение, OBIS-код 1.0.15.6.129.255, фиксируется в месячном профиле.

1.0.15.6.130.255	Усредненное за месяц суточное значение максимальной активной мощности на интервале интегрирования 2 в период пиковых нагрузок
------------------	---

Значение активной мощности на интервале определяется как сумма текущих активных мощностей без учета знака, приведенных к интервалу интегрирования.

Фильтруется максимальное значение активной мощности интервала интегрирования за календарные сутки, в часы пиковых нагрузок, OBIS-код 1.0.15.16.1.255.

Часы пиковых нагрузок определены как часы больших нагрузок (OBIS-код 0.0.128.1.0.255) и часы утреннего и вечернего максимумов (OBIS-код 0.0.128.2.0.255).

Отфильтрованное максимальное значение мощности в часы пиковых нагрузок суммируется в текущем расчетном периоде (месяц), для расчета среднего значения за месяц, OBIS-код 1.0.15.6.130.255.

По окончании месяца среднее значение, OBIS-код 1.0.15.6.130.255, фиксируется в месячном профиле.

1.0.15.16.0.255	Суточное значение максимальной активной мощности на интервале интегрирования 2
-----------------	--

Значение активной мощности на интервале определяется как сумма текущих активных мощностей без учета знака, приведенных к интервалу интегрирования.

Фильтруется максимальное значение активной мощности интервала интегрирования за календарные сутки, OBIS-код 1.0.15.16.0.255.

Примечание: При наступлении новых суток значение этого параметра обнуляется. Первое значение возникает после окончания первого интервала интегрирования. Все значения интервалов интегрирования за сутки учитываются при поиске максимума.

Пример: Если максимум пришёлся на последний интервал интегрирования, его значение так же учитывается, но считать его нельзя, т.к. наступили новые сутки и значение параметра обнулится.

1.0.15.16.1.255	Суточное значение максимальной активной мощности на интервале интегрирования 2 в период пиковых нагрузок
-----------------	--

Значение активной мощности на интервале определяется как сумма текущих активных мощностей без учета знака, приведенных к интервалу интегрирования.

Фильтруется максимальное значение активной мощности интервала интегрирования за календарные сутки, в часы пиковых нагрузок, OBIS-код 1.0.15.16.1.255.

Примечание: При наступлении новых суток значение этого параметра обнуляется. Первое значение возникает после окончания первого интервала интегрирования. Все значения интервалов интегрирования за сутки учитываются при поиске максимума.

Пример: Если максимум пришёлся на последний интервал интегрирования, его значение так же учитывается, но считать его нельзя, т.к. наступили новые сутки и значение параметра обнулится.

Суммарное время отклонения напряжения за месяц (OBIS-код 1.0.147.133.0.255) определяется суммарной продолжительностью времени положительного и отрицательного отклонения уровня напряжения, если отклонение произошло на величину более 10% от согласованного напряжения электропитания (1.0.0.6.4.255) в интервале измерений, равном 10 мин. [17]

Количество перенапряжений за месяц (OBIS-код 1.0.148.36.0.255) определяется количеством фактов положительного отклонения уровня, если отклонение произошло на величину больше, чем определено пороговым значением (OBIS-код 1.0.12.35.0.255) от согласованного напряжения электропитания (OBIS-код 1.0.0.6.4.255) [17].

1.0.91.7.132.255	Дифференциальный ток, %. Текущее значение
------------------	---

Для однофазного двухэлементного счётчика дифференциальный ток в % рассчитывается по формуле 11.11:

$$K_{диф} = \frac{100 \cdot |I_f - I_n|}{I_m}, \quad (11.11)$$

где I_m – наибольший из I_f и I_n . Рассчитанная величина является небалансом между фазным и нейтральным токами (небаланс токов).

Если оба тока I_f и I_n меньше порога чувствительности небаланса, то $K_{диф} = 0$.

Если реле нагрузки разомкнуто, то $K_{диф} = 0$.

Для трёхфазного счётчика подключённого по четырёхпроводной схеме, дифференциальный ток в % рассчитывается по формуле 11.12:

$$K_{диф} = \frac{100 \cdot I_{диф}}{I_a + I_b + I_c}, \quad (11.12)$$

Где $I_{диф}$ это действующее значение дифференциального тока, рассчитываемое из суммы фазных токов и тока нейтрали. $I_{диф} = \sqrt{\sum (i_a + i_b + i_c + i_n)^2}$

Рассчитанная величина Кдиф является небалансом между суммой фазных токов и током в нейтрали (небаланс токов).

Если сумма токов Ia и Ib и Ic меньше порога чувствительности небаланса, то Кдиф = 0.

Если реле нагрузки разомкнуто, то Кдиф = 0.

1.0.131.44.0.255	Коэффициент реактивной мощности tg (φ) средний по всем фазам. Пороговое значение по времени
1.0.91.44.132.255	Дифференциальный ток. Пороговое значение по времени.
1.0.133.44.0.255	Коэффициент несимметрии по обратной последовательности. Пороговое значение по времени.

Пороговое значение по времени используются для фильтрации выбросов перед определением нового состояния. Состояние изменяется если в течении порогового времени все значения измеренной величины либо превышают уставку (событие наступило), либо все значения не превышают уставку (событие окончилось). Новое состояние используется для управления реле через ограничители и для записи в журналы.

Определение отклонений напряжения в % происходит на интервале измерений, равном 10 минутам [17]. Выдаются значения за последней оконченный интервал.

11.4 Рекомендуемые коды обозначения профилей и журналов

Рекомендуемые коды обозначения профилей и журналов, не предусмотренных [IEC 62056-6-1](#), приведены в таблице 11.2.

Таблица 11.2 - Рекомендуемые коды обозначения профилей и журналов

OBIS-код	Наименование профиля (журнала)
0.0.94.7.1.255	Профиль расширенных паспортных данных прибора
1.0.94.7.0.255	Профиль текущих значений (стоп-кадр текущих значений)
1.0.94.7.1.255	Профиль масштаба для журнала ежемесячных показаний
1.0.94.7.2.255	Профиль масштаба для журнала ежесуточных показаний
1.0.94.7.3.255	Профиль масштаба для стоп-кадра текущих значений
1.0.94.7.4.255	Профиль масштаба для профилей нагрузки
1.0.94.7.5.255	Профиль телеизмерений для задач телемеханики
1.0.94.7.6.255	Профиль телесигнализации для задач телемеханики

12 Примеры установления соединения и обмена данными

Процесс установления соединения и обмена данными на канальном уровне приведен в таблице 12.1. Все числовые значения приведены в шестнадцатеричном (гексадецимальном) представлении без специальных префиксов и суффиксов.

В примере MAC-адрес первичной станции 10, MAC - адрес вторичной станции двухбайтовый: верхний (адрес логического устройства «1», нижний (физический адрес сервера) «10».

Значения количества кадров в окне для клиента 7, для сервера - 1; максимальная длина сообщения для клиента FFFF, для сервера 80.

Пароли не используются (уровень секретности самый низкий).

Таблица 12.1 - Установление соединения и обмен данными на канальном уровне

Отправитель	Трафик HDLC	Комментарий
Клиент	7E A008 0221 21 53 0917 7E	Подача команды DISC для проверки состояния вторичной станции
Сервер	7E A008 21 02 21 1F A0D9 7E	Ответ «DM» (уже отсоединен)
Клиент	7E A008 0221 21 93 05D1 7E	Подача команды SNRM
Сервер	7E A008 21 0221 73 CA70 7E	UA подтверждение
Клиент	7E A01F 0221 21 93 9A55 8180 12 05 01 80 06 01 80 07 04 00000007 08 04 00000007 7E	Подача команды SNRM с предлагаемыми параметрами связи
Сервер	7E A01F 21 0221 73 9A55 8180 12 05 01 80 06 01 80 07 04 00000001 08 04 00000001 7E	Подтверждение UA с согласованными параметрами
Клиент	7E A02C 0221 21 10 172A E6E600 60 1D A109060760857405080200 BE10040E 01000000065F1F 0400001010 FFFF F8B5 7E	Подача информационного кадра AARQ без секретности. Объем буфера клиента 65 кбайт
Сервер	7E A038 21 0221 30 84D4 E6E700 61 29 A109060760857405080200 A203020100 A305A103020100 BE 10 04 0E 0800 065F1F 04 00001010 0400 0007 36E3 7E	Ответ AARE. Соединение успешно установлено. Объем буфера сервера 1 кбайт
Клиент	7E A01A 0221 21 34 78A2 E6E600 C001C1 000F 0000280000FF 0100 F979 7E	Команда «GET_request» для имени текущего соединения
Сервер	7E A019 21 0221 72 47DE E6E700 C401C100 0906 0000280000FF B66E 7E	Ответ «get_response» значение - строка из 6 байт «00 00 28 00 00 FF»

Пример установления соединения с низким уровнем безопасности (с паролем). В примере адрес клиента «20», адрес сервера 01, 10, пароль «Reader».

Таблица 12.2 - Установление соединения с низким уровнем безопасности

Отправитель	Трафик HDLC	Комментарий
Клиент	7E A008 0221 41 93 50B4 7E	Команда SNRM
Сервер	7E A008 41 0221 73 2EE9 7E	Подтверждение UA
Клиент	7E A043 0221 41 10 0D84 E6E600 60 34 A109060760857405080101 8A0207808 B0760857405080201 AC 088006 526561646572 BE10040E01000000 065F1F 040000101C FFFF 2815 7E	I-кадр AARQ с паролем «Reader»
Сервер	7E A038 41 0221 30 604D E6E700 61 29 A109060760857405080101 A203020100 A305A103020100 BE10040 E0800 065F1F040000101C0400 0007 0694 7E	I-кадр AARE с успешным результатом
Клиент	7E A01A 0221 41 32 1BA2 E6E600 C001C1 000F 0000280001FF 02 00 9153 7E	Чтение списка объектов ОТС сервисом «get_request»
Сервер	7E A88A 41 0221 F4 F83D E6E700 C401C1 00 01 04 02 04 12 00 08 11 00 0906 0000010000FF 02 02 01 09 02 03 0F01 1601000203 0F02 1601000203 0F03 1601000203 0F04 1601000203 0F05 1601000203 0F06 1601000203 0F07 1601000203 0F08 1601000203 0F09 1601000100020412000F1100 0906 0000280000FF 02 02 01 08 02 03 0F01 1601000203 0F02 1601000203 752D 7E	Ответ «get_with_block_response» с сегментацией: длина 88A указывает на наличие следующего блока
Клиент	7E A008 0221 41 71 1915 7E	Подтверждение. Готов к приему следующего блока

Отправитель	Трафик HDLC	Комментарий
Сервер	7E A88A 41 0221 F6 EA1E 0F 031601000203 0F04 1601000203 0F05 1601000203 0F06 1600000203 0F07 1600000203 0F08 1600000100020412000F1100 0906 0000280001FF 02 02 010802030F0116010002030F0216010002030F031601000 2030 F0416010002030F0516010002030F0616000002030F0716 000002030F08160000010002041200011100 0906 D505 7E	Передача следующего блока данных. В последнем блоке данных бит сегментации должен быть сброшен
Клиент	7E A008 0221 41 71 1915 7E	Подтверждение. Готов к приему следующего блока
Сервер/ клиент	Продолжение обмена	
Сервер	7E A024 41 0221 F8 B05D 00002A0000FF 0202 01020203 0F01 1601000203 0F02 1601000100 1BC9 7E	Последний блок

Пример установления соединения с высоким уровнем безопасности (с зашифрованным паролем). В примере адрес клиента «20», адрес сервера 01, 10.

Таблица 12.3 - Установление соединения с высоким уровнем безопасности

Отправитель	Трафик HDLC	Комментарий
Клиент	7E A008 0221 41 93 50B4 7E	Команда SNRM
Сервер	7E A008 41 0221 73 2EE9 7E	Подтверждение UA
Клиент	7E A043 0221 41 10 0D84 E6E600 60 36 A109060760857405080101 8A020780 8B 0760857405080202 AC128010 4B35366956616759 0000000000000000 BE10040E01000000 065F1F 040000101C FFFF 218E 7E	I-кадр AARQ с челленджем CtoS «K56iVagY», дополненным нулями
Сервер	7E A051 41 0221 73 2EA9 E6E700 61 42 A1 09 06 07 60 85 74 05 08 01 01 A2 03 02 01 00 A3 05 A1 03 02 01 0E 88 02 07 80 89 07 60 85 74 05 08 02 05 AA 12 80 10 50 36 77 52 4A 32 31 46 00 00 00 00 00 00 00 00 BE 10 04 0E 08 00 06 5F 1F 04 00 00 50 1F 01 F4 00 07 A0E4 7E	I-кадр AARE с челленджем StoC «P6wRJ21F», дополненным нулями
Клиент	7E A02C 0221 41 74 2DC7 E6E600 C301C1 000F 0000280001FF 01 09 11 10 00000001 1A52FE7D D3E72748973C1E28 EFB4 7E	Action-request-normal 000F 0.0.40.0.1.255 01 f(StoC) 10 00000001 1A52 FE7D D3E727 48973C1E28
Сервер	7E A02C 41 0221 75 2CC7 E6E700 C701C1 000F 0000280001FF 01 09 11 1001234567FE1466AF B3DBCD4F93 89E2B7 EFB7 7E	Action-responce-normal 000F 0.0.40.0.1.255 01 f(CtoS) 100123 4567FE1466AF B3DBCD4F93 89E2B7

13 Прикладные функции

13.1. Чтение расширенных паспортных данных ПУ.

13.1.1. Для ускорения чтения паспортных данных ПУ рекомендуется создать отдельный объект - профиль расширенных паспортных данных класса 7 с характеристиками, указанными в таблице 13.1.

Таблица 13.1 - Профиль расширенных паспортных данных

№	Описание	Класс	Содержание	Поле/ Метод
1	Логическое имя объекта	7	0.0.94.7.1.255	1
2	Буфер	7	0.0.94.7.1.255	2
3	Список захватываемых объектов:	7	0.0.94.7.1.255	3
	Заводской номер ПУ	1	0.0.96.1.0.255	2
	Тип ПУ	1	0.0.96.1.1.255	2
	Версия метрологического ПО	1	0.0.96.1.2.255	2
	Идентификатор части ВПО, не относящейся к метрологии*	1	0.0.96.1.8.255	2
	Наименование производителя	1	0.0.96.1.3.255	2
	Дата выпуска ПУ	1	0.0.96.1.4.255	2
	Версия спецификации СПОДЭС	1	0.0.96.1.6.255	2
	Идентификатор исполнения счетчика (модель)*	1	0.0.96.1.9.255	2
	Контрольная сумма не метрологической части ВПО*	1	0.0.96.1.128.255	2
	Коэффициент трансформации по току	1	1.0.0.4.2.255	2
	Коэффициент трансформации по напряжению	1	1.0.0.4.3.255	2
	Данные точки учета (до 64 байт)	1	0.0.96.1.10.255	2
	Номинальное напряжение	3	1.0.0.6.0.255	2
	Номинальный (базовый) ток	3	1.0.0.6.1.255	2
	Номинальная частота	3	1.0.0.6.2.255	2
	Максимальный ток	3	1.0.0.6.3.255	2
	Согласованное напряжение электропитания	3	1.0.0.6.4.255	2
	Постоянная счетчика для активной энергии	1	1.0.0.3.3.255	2
	Постоянная счетчика для реактивной энергии	1	1.0.0.3.4.255	2
4	Период захвата (0)	7	0.0.94.7.1.255	4
5	Метод сортировки (не используется, 0)	7	0.0.94.7.1.255	5
6	Объект сортировки (не используется, 0)	7	0.0.94.7.1.255	6
7	Используемая запись (0)	7	0.0.94.7.1.255	7
8	Всего записей в профиле (1)	7	0.0.94.7.1.255	8
* Параметры не являются обязательными.				

13.1.2. При отсутствии профиля расширенных паспортных значений чтение каждого объекта производится отдельным запросом, как показано в таблице 13.2.

Предполагается, что соединение установлено ранее, права доступа обеспечены, адрес клиента 20, адрес сервера 01, 10. Номер ПУ 12345678.

Таблица 13.2 - Чтение данных объекта

Отправитель	Трафик HDLC	Комментарий
Клиент	7E A008 0221 41 93 50B4 7E	Команда SNRM
Сервер	7E A008 41 0221 73 2EE9 7E	Подтверждение UA
Клиент	7E A01A 0221 41 12 1983 E6E600 C001C1 0001 0000600100FF 0200 879E 7E	Get-request-normal 0001 0.0.96.1.0.255 02
Сервер	7E A019 41 0221 50 B345 E6E700 C401C1 00 05 00BC614E D497 7E	Get-response-normal «12345678»
Клиент	7E A01A 0221 41 34 2DC7 E6E600 C001C1 0001 0000600101FF 0200 EFB4 7E	Get-request-normal 0001 0.0.96.1.1.255 02
Сервер	7E A019 41 0221 94 9BC5 E6E700 C401C100 0909 C0B8BC3438392E3338 D0D4 7E	Get-response-normal «РиМ489.38»
Клиент		Get-request-normal 0001 0.0.96.1.2.255 02
Сервер		Get-response-normal

13.2. Чтение текущих значений

Чтение атрибутов объекта. Интерфейсный класс: 3. Логическое имя: 1.0.21.7.0.255

Атрибут №: 1

Запрос [GetRequestNormal]

7E A0 1A 02 21 61 54 18 87 E6 E6 00 C0 01 81 00 03 01 00 15 07 00 FF 01 00 BF B7 7E

Ответ прибора учета

7E A0 19 61 02 21 74 C6 AD E6 E7 00 C4 01 81 00 09 06 01 00 15 07 00 FF 9E 70 7E

Атрибут №: 2

Запрос [GetRequestNormal]

7E A0 1A 02 21 61 76 08 85 E6 E6 00 C0 01 81 00 03 01 00 15 07 00 FF 02 00 D7 9D 7E

Ответ прибора учета

7E A0 16 61 02 21 96 26 03 E6 E7 00 C4 01 81 00 05 00 00 00 00 B7 C2 7E

Атрибут №: 3

Запрос [GetRequestNormal]

7E A0 1A 02 21 61 98 78 8B E6 E6 00 C0 01 81 00 03 01 00 15 07 00 FF 03 00 0F 84 7E

Ответ прибора учета

7E A0 17 61 02 21 B8 1E C0 E6 E7 00 C4 01 81 00 02 02 0F FE 16 1B 12 7A 7E

13.3. Синхронизация времени

Запрос [SetRequestNormal]

7E A0 28 02 21 61 54 41 45 E6 E6 00 C1 01 81 00 08 00 00 01 00 00 FF 02 00 09 0C 07 E0 0A 1F FF 08 2E 26 01 00 00 00 F6 6D 7E

Ответ прибора учета

7E A0 11 61 02 21 74 E6 F7 E6 E7 00 C5 01 81 00 36 CF 7E

13.4. Чтение профилей и журналов событий

Чтение профилей [1.0.98.1.0.255]. Селективный доступ по записям [с 3 по 5 запись]

Запрос [GetRequestNormal]

06 00 04 E2 05 06 00 04 E2 06 06 00 04 E2 07 06 00 04 E2 08 06 00 00 75 30 09 0C 07 D2
0C 04 03 0A 06 0B FF 00 78 00 06 00 00 75 31 09 0C 07 D2 0C 04 03 0A 06 0B FF 00 78
00 06 00 00 75 32 09 0C 07 D2 0C 04 03 0A 06 0B FF 00 78 00 06 00 00 75 33 09 0C 07
D2 0C 04 03 0A 06 0B FF 00 78 00 06 00 00 75 34 09 0C 07 D2 0C 04 03 0A 06 0B FF 00
78 00 06 00 00 75 35 09 0C 07 D2 0C 04 03 0A 06 0B FF 00 78 00 06 00 00 75 36 09 0C
07 D2 0C 04 03 0A 06 0B FF 00 78 00 06 00 00 75 37 09 0C 07 D2 0C 04 03 0A 06 0B FF
00 78 00 06 00 00 75 38 09 0C 07 D2 0C 04 03 0A 06 0B FF 00 78 00 06 00 00 7D 00 09
0C 07 D2 0C 04 03 0A 06 0B FF 00 78 00 06 00 00 7D 01 09 0C 07 D2 0C 04 03 0A 06 0B
FF 00 78 00 06 00 00 7D 02 09 0C 07 D2 0C 04 03 0A 06 0B FF 00 78 00 06 00 00 7D 03
09 0C 07 D2 0C 04 03 0A 06 0B FF 00 78 00 06 00 00 7D 04 09 0C 07 D2 0C 04 03 0A 06
0B FF 00 78 00 06 00 00 7D 05 09 0C 07 D2 0C 04 03 0A 06 0B FF 00 78 00 06 00 00 7D
06 09 0C 07 D2 0C 04 03 0A 06 0B FF 00 78 00 06 00 00 7D 07 09 0C 07 D2 0C 04 03 0A
06 0B FF 00 78 00 06 00 00 7D 08 09 0C 07 D2 0C 04 03 0A 06 0B FF 00 78 00 02 3A 09
0C 07 DF 01 16 03 0A 06 0B FF 00 78 00 05 00 00 27 0A 15 00 00 00 00 00 06 1A 80 96
E4 7E

Запрос [GetRequestNext] #1

7E A0 13 03 61 76 87 46 E6 E6 00 C0 02 81 00 00 00 01 73 7F 7E

Ответ прибора учета

7E A2 15 61 03 96 8B 1A E6 E7 00 C4 02 81 00 00 00 00 02 00 82 01 FD 06 00 06 1A 81
06 00 06 1A 82 06 00 06 1A 83 06 00 06 1A 84 06 00 06 1A 85 06 00 06 1A 86 06 00 06
1A 87 06 00 06 1A 88 15 00 00 00 00 00 06 41 91 15 00 00 00 00 00 06 41 92 15 00 00 00
00 00 06 68 A0 06 00 06 68 A1 06 00 06 68 A2 06 00 06 68 A3 06 00 06 68 A4 06 00 06
68 A5 06 00 06 68 A6 06 00 06 68 A7 06 00 06 68 A8 06 00 00 9C 40 09 0C 07 D2 0C 04
03 0A 06 0B FF 00 78 00 06 00 00 9C 41 09 0C 07 D2 0C 04 03 0A 06 0B FF 00 78 00 06
00 00 9C 42 09 0C 07 D2 0C 04 03 0A 06 0B FF 00 78 00 06 00 00 9C 43 09 0C 07 D2 0C
04 03 0A 06 0B FF 00 78 00 06 00 00 9C 44 09 0C 07 D2 0C 04 03 0A 06 0B FF 00 78 00
06 00 00 9C 45 09 0C 07 D2 0C 04 03 0A 06 0B FF 00 78 00 06 00 00 9C 46 09 0C 07 D2
0C 04 03 0A 06 0B FF 00 78 00 06 00 00 9C 47 09 0C 07 D2 0C 04 03 0A 06 0B FF 00 78
00 06 00 00 9C 48 09 0C 07 D2 0C 04 03 0A 06 0B FF 00 78 00 06 00 00 A4 10 09 0C 07
D2 0C 04 03 0A 06 0B FF 00 78 00 06 00 00 A4 11 09 0C 07 D2 0C 04 03 0A 06 0B FF 00
78 00 06 00 00 A4 12 09 0C 07 D2 0C 04 03 0A 06 0B FF 00 78 00 06 00 00 A4 13 09 0C
07 D2 0C 04 03 0A 06 0B FF 00 78 00 06 00 00 A4 14 09 0C 07 D2 0C 04 03 0A 06 0B FF
00 78 00 06 00 00 A4 15 09 0C 07 D2 0C 04 03 0A 06 0B FF 00 78 00 06 00 00 A4 16 09
0C 07 D2 0C 04 03 0A 06 0B FF 00 78 00 06 00 00 A4 17 09 0C 07 D2 0C 04 03 0A 06 0B
FF 00 78 00 06 00 00 A4 18 09 0C 07 D2 0C 04 03 0A 06 0B FF 00 78 00 02 3A 09 0C 07
DF 02 01 03 0A 06 0B FF 00 78 00 05 00 00 27 0B 15 00 00 00 00 00 07 A1 20 06 00 07
A1 21 06 00 07 A1 22 06 00 07 A1 23 06 00 07 A1 24 06 00 07 A1 25 06 00 07 A1 26 68
FC 7E

Запрос [GetRequestNext] #2

7E A0 13 03 61 98 F7 48 E6 E6 00 C0 02 81 00 00 00 02 E8 4D 7E

Ответ прибора учета

7E A1 BB 61 03 B8 44 C3 E6 E7 00 C4 02 81 01 00 00 00 03 00 82 01 A3 06 00 07 A1 27
06 00 07 A1 28 15 00 00 00 00 00 07 C8 31 15 00 00 00 00 00 07 C8 32 15 00 00 00 00 00
07 EF 40 06 00 07 EF 41 06 00 07 EF 42 06 00 07 EF 43 06 00 07 EF 44 06 00 07 EF 45
06 00 07 EF 46 06 00 07 EF 47 06 00 07 EF 48 06 00 00 C3 50 09 0C 07 D2 0C 04 03 0A
06 0B FF 00 78 00 06 00 00 C3 51 09 0C 07 D2 0C 04 03 0A 06 0B FF 00 78 00 06 00 00
C3 52 09 0C 07 D2 0C 04 03 0A 06 0B FF 00 78 00 06 00 00 C3 53 09 0C 07 D2 0C 04 03
0A 06 0B FF 00 78 00 06 00 00 C3 54 09 0C 07 D2 0C 04 03 0A 06 0B FF 00 78 00 06 00

00 C3 55 09 0C 07 D2 0C 04 03 0A 06 0B FF 00 78 00 06 00 00 C3 56 09 0C 07 D2 0C 04 03 0A 06 0B FF 00 78 00 06 00 00 C3 57 09 0C 07 D2 0C 04 03 0A 06 0B FF 00 78 00 06 00 00 C3 58 09 0C 07 D2 0C 04 03 0A 06 0B FF 00 78 00 06 00 00 CB 20 09 0C 07 D2 0C 04 03 0A 06 0B FF 00 78 00 06 00 00 CB 21 09 0C 07 D2 0C 04 03 0A 06 0B FF 00 78 00 06 00 00 CB 22 09 0C 07 D2 0C 04 03 0A 06 0B FF 00 78 00 06 00 00 CB 23 09 0C 07 D2 0C 04 03 0A 06 0B FF 00 78 00 06 00 00 CB 24 09 0C 07 D2 0C 04 03 0A 06 0B FF 00 78 00 06 00 00 CB 25 09 0C 07 D2 0C 04 03 0A 06 0B FF 00 78 00 06 00 00 CB 26 09 0C 07 D2 0C 04 03 0A 06 0B FF 00 78 00 06 00 00 CB 27 09 0C 07 D2 0C 04 03 0A 06 0B FF 00 78 00 06 00 00 CB 28 09 0C 07 D2 0C 04 03 0A 06 0B FF 00 78 00 FA BE 7E

13.5. Управление нагрузкой

13.5.1. Для управления нагрузкой предусмотрен объект «Управление отключением», описанный в п. 7.4.17 (0.0.96.3.10.255, ИИК: 70). Для удаленного отключения реле используется метод №1, для включения - метод № 2. Вызов метода производится сервисом «Action-request-normal» (C3 01 C1) с параметром 0, успешное выполнение подтверждается сервисом «action-response-normal» с параметром «0». Трафик обмена приведен в таблице 13.3. В примере предусматривается, что клиент имеет достаточные права для управления реле, соединение установлено, адрес клиента 30h, адрес сервера 01, 10h.

Таблица 13.3 - Управление нагрузкой

Отправитель	Трафик HDLC	Комментарий
Клиент	7E A008 0221 61 93 50B4 7E	Команда SNRM
Сервер	7E A008 61 0221 73 2EE9 7E	Подтверждение UA
Клиент	7E A01A 0221 61 12 1983 E6E600 C001C1 0046 0000600301FF 0200 879E 7E	Get-request-normal 0070 0.0.96.3.1.255 02 Проверка статуса выхода
Сервер	7E A013 61 0221 50 B345 E6E700 C401C100 03 01 D49F 7E	Get-response-normal «true» - соединено
Клиент	7E A01C 0221 61 34 2DC7 E6E600 C301C1 0046 0000600301FF 0101 0F 00 EFB4 7E	Action-request-normal 0070 0.0.96.3.1.255 01 - отключение реле
Сервер	7E A012 61 0221 50 B345 E6E700 C701C1 00 00 D4AF 7E	Action-response-normal успешно
Клиент	7E A01A 0221 61 12 1983 E6E600 C001C1 0046 0000600301FF 0200 879E 7E	Get-request-normal 0070 0.0.96.3.1.255 02 Проверка статуса выхода
Сервер	7E A013 61 0221 50 B343 E6E700 C401C100 03 00 D49A 7E	Get-response-normal «false» - разъединено

13.5.2. Автоматическое отключение реле производится через таблицу сценариев 0.0.10.0.106.255, ИИК: 9 и ограничителями 0.0.17.0.0.255...0.0.17.0.5.255, ИИК:71, каждый из которых вызывает метод № 1 или метод № 2 при превышении заданным параметром его порогового значения, либо возврате параметра в нормальные пределы.

13.5.3. Для реакции на дискретные события используется объект «Текущее состояние событий реле нагрузки» класса 1 (Data), с типом данных Double-long-unsigned (6).

Наименование	OBIS
Реле нагрузки	0.0.97.98.1.255
PC1	0.1.97.98.1.255
PC2	0.2.97.98.1.255

PC3	0.3.97.98.1.255
PC4	0.4.97.98.1.255

В данном объекте должно отражаться текущее состояние событий в виде отдельных битов с учетом применения фильтра (см. п. 13.5.4). Перечень событий приведен в таблице 13.4.

Таблица 13.4 – Распределение событий отключения реле нагрузки по битам

Бит	Значение по умолчанию	Описание
0	0	Вскрытие крышки клеммной колодки
1	0	Вскрытие крышки корпуса
2	0	Резерв для новых событий
3	0	Резерв для новых событий
4 ... 30	0	Резерв для новых событий
31	0	Резерв для возможности блокировки

Примечание: За факт вскрытия принимается открытое состояние датчика крышки, при этом бит устанавливается в 1. Сброс битов в 0 происходит при изменении состояния реле в «подключено».

13.5.4. Для фильтрации событий используется «Фильтр событий отключения реле нагрузки» класса 1 (Data), с типом данных Double-long-unsigned (6). Каждый бит данного объекта включает или отключает реакцию реле для отдельного события. Состав и назначение битов аналогично объекту 0.0.97.98.1.255.

Наименование	OBIS
Реле нагрузки	0.0.97.98.11.255
PC1	0.1.97.98.11.255
PC2	0.2.97.98.11.255
PC3	0.3.97.98.11.255
PC4	0.4.97.98.11.255

Для реле сигнализации 1 и 2 OBIS-коды соответственно 0.1.97.98.11.255 и 0.2.97.98.11.255.

13.5.5. Для реализации контроля активных событий, используются объекты «Монитор событий реле нагрузки» с OBIS-кодом, класса 21 21 (Register Monitor).

Наименование	OBIS
Реле нагрузки	0.0.16.1.1.255
PC1	0.1.16.1.1.255
PC2	0.2.16.1.1.255
PC3	0.3.16.1.1.255
PC4	0.4.16.1.1.255

13.5.5.1. В качестве порога (атрибут 2, thresholds) для срабатывания реакции должно быть задано одно значение равное «0».

13.5.5.2. В качестве контролируемой величины (атрибут 3, monitored_value) должно быть задано одно значение равное объекту «Текущее состояние событий реле нагрузки», атрибут 2.

13.5.5.3. В атрибуте 4 (actions) должны задаваться реакции на пересечение значения порога «0» вверх в виде OBIS-кода таблицы скриптов и номера скрипта. В текущей реализации в качестве допустимых значений реакции на превышение порога «0» вверх может быть:

- таблица скриптов отключения с OBIS-кодом 0.0.10.0.106.255 и номер скрипта с выполнением перехода «Local Disconnect» - для включения реакции;

- таблица скриптов отключения с OBIS-кодом 0.0.10.0.106.255 и номер скрипта равным 0 - для выключения реакции.

13.5.5.4. Автоматический возврат реле нагрузки в замкнутое положение при пропадании всех событий должен быть исключен, т.е. реакция на возврат контролируемого параметра ниже порога должна быть отключена.

13.5.5.5. Для актуализации состояния реле после того, как дискретное событие обработано и оператор хочет включить реле, необходимо вызвать метод 1 ИИК 68 соответствующего реле.

13.5.6. Для идентификации положения переключателя аппаратной блокировки реле нагрузки используется объект класса 1 (Data) с OBIS-кодом 0.0.96.4.3.255 и типом данных unsigned (17).

Возможные состояния значения объекта:

0 – блокировка отключена (режим выкл),

1 – блокировка введена (режим вкл).

В режиме 0 управление реле не запрещено, в режиме 1 управление реле запрещено.

13.6. Контроль характеристик окружающей среды

13.6.1. Для контроля температурного режима ПУ рекомендуется использовать:

Наименование объекта	OBIS	Класс/атрибут	Тип данных	Единица измерения
Верхняя граница температуры	0.0.135.190.0.255	3/2	float (23)	Градус Цельсия (9)
Нижняя граница температуры	0.0.135.190.1.255	3/2	float (23)	Градус Цельсия (9)
Время усреднения температуры	0.0.135.190.2.255	3/2	unsigned (17)	Секунда (7)

Текущая температура сравнивается со объектами 0.0.135.190.0.255 и 0.0.135.190.1.255, отфильтровывается по времени (5 минут) и результат заносится в объект 0.0.96.5.128.255. Если значение объекта 0.0.96.5.128.255 изменилось, то идёт запись в журнал контроля температуры 0.0.99.98.19.255.

Примечание:

- Значения верхней и нижней температуры должны соответствовать описанию типа на ПУ.

13.7. Контроль местоположения

Для контроля местоположения ПУ необходимо использовать объект класса 1 с OBIS-кодом 0.0.140.0.0.255 с типом данных octet-string (9). В строке должны выдаваться Гео-информация (ГЛОНАСС/GPS) в формате совместимом с NMEA-0183. Минимальный набор параметров должен включать:

- идентификатор источника;
- дату и время в UTC;
- широту и долготу;
- высоту над уровнем моря.
- статус достоверности данных

13.8. Контроль нештатной ситуации сети

Нештатную ситуацию сети (обрыв проводов или КЗ) можно определить с помощью трёхфазного ПУ подключённого по 4-х проводной схеме. Метод определения состоит в сравнении установленных порогов с измеренными и вычисленными значениями напряжений фаз, напряжениями нулевой и обратной последовательностью.

Уставки по времени необходимы для фильтрации выбросов и определения физического местоположения обрыва проводов или КЗ.

№ п/п	Наименование	OBIS	Класс/ атрибут	Тип данных	Размерность
1	Нештатная ситуация (обрыв) нулевого провода. Порог напряжения по нулевой последовательности, максимальное значение, В	1.0.134.131.0.255	3/2	float (23)	Вольты (35)
2	Нештатная ситуация (обрыв) нулевого провода. Порог напряжения по нулевой последовательности, время до срабатывания события, с	1.0.134.132.0.255	3/2	unsigned (17)	Секунда (7)
3	Нештатная ситуация (обрыв) нулевого провода. Порог напряжения по нулевой последовательности, время задержки установки события PUSH, с	1.0.134.133.0.255	3/2	unsigned (17)	Секунда (7)
4	Нештатная ситуация (обрыв или КЗ) фазных проводов в четырех проводных сетях низкого напряжения с глухо заземленной нейтралью. Порог напряжения, минимальное значение, В	1.0.12.131.0.255	3/2	float (23)	Вольты (35)
5	Нештатная ситуация (обрыв или КЗ) фазных проводов в четырех проводных сетях низкого напряжения с глухо заземленной нейтралью. Порог напряжения, время до срабатывания события, с	1.0.12.132.0.255	3/2	unsigned (17)	Секунда (7)
6	Нештатная ситуация (обрыв или КЗ) фазных проводов в четырех проводных сетях низкого напряжения с глухо заземленной нейтралью. Порог напряжения, время задержки установки события PUSH, с	1.0.12.133.0.255	3/2	unsigned (17)	Секунда (7)
7	Нештатная ситуация (обрыв) фазных проводов в сети среднего напряжения с изолированной нейтралью. Порог напряжения по обратной последовательности, максимальное значение, В	1.0.133.131.0.255	3/2	float (23)	Вольты (35)
8	Нештатная ситуация (обрыв) фазных проводов в сети среднего напряжения с изолированной нейтралью. Порог напряжения по обратной последовательности, время до срабатывания события, с	1.0.133.132.0.255	3/2	unsigned (17)	Секунда (7)
9	Нештатная ситуация (обрыв) фазных проводов в сети среднего напряжения с изолированной нейтралью. Порог напряжения по обратной последовательности, время задержки установки события PUSH, с	1.0.133.133.0.255	3/2	unsigned (17)	Секунда (7)

13.9. Контроль чередования фаз

Для контроля чередования фаз для трёхфазных ПУ используется объект с OBIS 0.0.96.5.132.255, ИИК 1, версия 0. Атрибут 2 имеет тип данных unsigned (17) и содержит состояние подключённых фаз.

Код	Последовательность чередования
0	Не определено (низкое напряжение для определения последовательности)
1	Прямая (ABC, BCA, CAB)
2	Обратная (ACB, BAC, CBA)

13.10. Определение номера порта по которому установлено соединение

Для определения номера порта необходимо использовать объект с OBIS 0.0.96.12.4.255, 1, ИИК 1, версия 0. Атрибут 2 имеет тип данных unsigned (17) и должен быть доступен на чтение для всех типов ассоциаций: Публичный клиент, Считыватель показаний и Конфигуратор. В зависимости от номера порта, по которому установлено соединение, рекомендуется в атрибут 2 выдавать следующие значения:

Биты	Расшифровка
0-2 Номер канала связи	0 - резерв 1 - Opto P1 2 - P2 3 - P3 4 - P4 5 - для других портов связи 6 – внутренняя причина 7 – Кнопки ПУ
3-7 Тип интерфейса	0 – не определено 1 – Opto 2 – RS485 3 – PLC 4 – GSM 5 – NBIO 6 – Ethernet 7 – RF 8 – LoRa 9 – Wi-Fi 10 – Bluetooth 11 – ZigBee 12 – 29 – резерв 30,31 – на усмотрение производителей ПУ

13.11. Тестовый объект для проверки соответствия протоколу DLMS

Для прохождения тестирования в соответствии с Жёлтой книгой DLMS (DLMS UA 1001-1) необходимо использовать объект с OBIS 0.0.135.210.2.255, 1, ИИК 1, версия 0. Атрибут 2 имеет тип данных octet-string длиной равной 8 символов и должен быть доступен на чтение для ассоциации Считыватель показаний и на чтение и запись для ассоциации Конфигуратор.

13.12. Настройка индикации

Для возможности программирования последовательности вывода параметров на ЖКИ прибора учёта должен использоваться стандартный профиль ИИК 7 со следующими логическими именами:

0.0.21.0.1.255 - Профиль основного дисплея «в Автопрокрутке»;

0.0.21.0.2.255 - Профиль основного дисплея «по кнопке».

Ниже приведён список параметров, которые необходимо реализовать как возможность запрограммировать массив в третий атрибут профиля дисплея.

Максимальное количество отображаемых параметров в профиле 32 шт.

№ п/п	Класс	Логическое имя	Атрибут	Описание	Примечание
1	3	1.0.1.8.0.255	2	Активная энергия, импорт (по всем тарифам суммарно)	Текущее значение
2	3	1.0.1.8.1.255	2	Активная энергия, импорт Тариф 1	-//-
3	3	1.0.1.8.2.255	2	Активная энергия, импорт Тариф 2	-//-
4	3	1.0.1.8.3.255	2	Активная энергия, импорт Тариф 3	-//-
5	3	1.0.2.8.4.255	2	Активная энергия, импорт Тариф 4	-//-
6	3	1.0.2.8.0.255	2	Активная энергия, экспорт (по всем тарифам суммарно)	-//-
7	3	1.0.2.8.1.255	2	Активная энергия, экспорт Тариф 1	-//-
8	3	1.0.2.8.2.255	2	Активная энергия, экспорт Тариф 2	-//-
9	3	1.0.2.8.3.255	2	Активная энергия, экспорт Тариф 3	-//-
10	3	1.0.2.8.4.255	2	Активная энергия, экспорт Тариф 4	-//-
11	3	1.0.3.8.0.255	2	Реактивная энергия, импорт (по всем тарифам суммарно)	-//-
12	3	1.0.3.8.1.255	2	Реактивная энергия, импорт Тариф 1	-//-
13	3	1.0.3.8.2.255	2	Реактивная энергия, импорт Тариф 2	-//-
14	3	1.0.3.8.3.255	2	Реактивная энергия, импорт Тариф 3	-//-
15	3	1.0.3.8.4.255	2	Реактивная энергия, импорт Тариф 4	-//-
16	3	1.0.4.8.0.255	2	Реактивная энергия, экспорт (по всем тарифам суммарно)	-//-
17	3	1.0.4.8.1.255	2	Реактивная энергия, экспорт Тариф 1	-//-
18	3	1.0.4.8.2.255	2	Реактивная энергия, экспорт Тариф 2	-//-
19	3	1.0.4.8.3.255	2	Реактивная энергия, экспорт Тариф 3	-//-
20	3	1.0.4.8.3.255	2	Реактивная энергия, экспорт Тариф 4	-//-
21	3	1.0.12.7.0.255	2	Напряжение	Для однофазного ПУ
22	3	1.0.12.7.0.255	2	Напряжение фазы А	
23	3	1.0.32.7.0.255	2	Напряжение фазы В	
24	3	1.0.52.7.0.255	2	Напряжение фазы С	
25	3	1.0.124.7.0.255	2	Линейное напряжение АВ	
26	3	1.0.125.7.0.255	2	Линейное напряжение ВС	
27	3	1.0.126.7.0.255	2	Линейное напряжение СА	
28	3	1.0.11.7.0.255	2	Ток	
29	3	1.0.91.7.0.255	2	Ток нейтрали	
30	3	1.0.31.7.0.255	2	Ток фазы А	
31	3	1.0.51.7.0.255	2	Ток фазы В	
32	3	1.0.71.7.0.255	2	Ток фазы С	
33	3	1.0.1.7.0.255	2	Активная мощность (сумма по фазам)	Выводить со знаком
34	3	1.0.21.7.0.255	2	Активная мощность фазы А	Выводить со знаком
35	3	1.0.41.7.0.255	2	Активная мощность фазы В	Выводить со знаком
36	3	1.0.61.7.0.255	2	Активная мощность фазы С	Выводить со знаком
37	3	1.0.3.7.0.255	2	Реактивная мощность (сумма по фазам)	Выводить со знаком
38	3	1.0.23.7.0.255	2	Реактивная мощность фазы А	Выводить со знаком
39	3	1.0.43.7.0.255	2	Реактивная мощность фазы В	Выводить со знаком
40	3	1.0.63.7.0.255	2	Реактивная мощность фазы С	Выводить со знаком
41*	3	1.0.9.7.0.255	2	Полная мощность	

				(сумма по фазам)	
42*	3	1.0.29.7.0.255	2	Полная мощность фазы А	
43*	3	1.0.49.7.0.255	2	Полная мощность фазы В	
44*	3	1.0.69.7.0.255	2	Полная мощность фазы С	
45*	3	1.0.13.7.0.255	2	Коэффициент мощности (суммарный)	
46*	3	1.0.33.7.0.255	2	Коэффициент мощности фазы А	
47*	3	1.0.53.7.0.255	2	Коэффициент мощности фазы В	
48*	3	1.0.73.7.0.255	2	Коэффициент мощности фазы С	
49	3	1.0.14.7.0.255	2	Частота	
50	8	0.0.1.0.0.255	2	Дата время	
51	3	1.0.1.8.0.101	2	Активная энергия, импорт (по всем тарифам суммарно)	Значение потребленной электрической энергии на конец последнего программируемого расчетного периода
52	3	1.0.1.8.1.101	2	Активная энергия, импорт Тариф 1	-/-
53	3	1.0.1.8.2.101	2	Активная энергия, импорт Тариф 2	-/-
54	3	1.0.1.8.3.101	2	Активная энергия, импорт Тариф 3	-/-
55	3	1.0.2.8.4.101	2	Активная энергия, импорт Тариф 4	-/-
56	3	1.0.2.8.0.101	2	Активная энергия, экспорт (по всем тарифам суммарно)	-/-
57	3	1.0.2.8.1.101	2	Активная энергия, экспорт Тариф 1	-/-
58	3	1.0.2.8.2.101	2	Активная энергия, экспорт Тариф 2	-/-
59	3	1.0.2.8.3.101	2	Активная энергия, экспорт Тариф 3	-/-
60	3	1.0.2.8.4.101	2	Активная энергия, экспорт Тариф 4	-/-
61	3	1.0.3.8.0.101	2	Реактивная энергия, импорт (по всем тарифам суммарно)	-/-
62	3	1.0.3.8.1.101	2	Реактивная энергия, импорт Тариф 1	-/-
63	3	1.0.3.8.2.101	2	Реактивная энергия, импорт Тариф 2	-/-
64	3	1.0.3.8.3.101	2	Реактивная энергия, импорт Тариф 3	-/-
65	3	1.0.3.8.4.101	2	Реактивная энергия, импорт Тариф 4	-/-
66	3	1.0.4.8.0.101	2	Реактивная энергия, экспорт (по всем тарифам суммарно)	-/-
67	3	1.0.4.8.1.101	2	Реактивная энергия, экспорт Тариф 1	-/-
68	3	1.0.4.8.2.101	2	Реактивная энергия, экспорт Тариф 2	-/-
69	3	1.0.4.8.3.101	2	Реактивная энергия, экспорт Тариф 3	-/-
70	3	1.0.4.8.3.101	2	Реактивная энергия, экспорт Тариф 4	-/-
71	23	0.0.22.0.0.255	2	Скорость по интерфейсу связи P1 (Опто)	Для настройки интерфейса с кнопок ПУ
72	23	0.1.22.0.0.255	2	Скорость по интерфейсу связи P2	-/-
73*	23	0.2.22.0.0.255	2	Скорость по интерфейсу связи P3	-/-
74*	23	0.3.22.0.0.255	2	Скорость по интерфейсу связи P4	-/-
75	70	0.0.96.3.10.255	3	Реле нагрузки	Для управления реле нагрузки по кнопке
76*	70	0.1.96.3.10.255	3	Реле сигнализации 1	Для управления РС 1 по кнопке
77*	70	0.2.96.3.10.255	3	Реле сигнализации 2	Для управления РС 2 по кнопке
78*	70	0.3.96.3.10.255	3	Реле сигнализации 3	Для управления РС 3 по кнопке
79*	70	0.4.96.3.10.255	3	Реле сигнализации 4	Для управления РС 4 по кнопке
80	1	0.0.96.1.2.255	2	Версия метрологически значимой части ВПО	
81	1	0.0.96.1.8.255	2	Версия метрологически не значимой части ВПО	
82	1	0.0.96.4.3.255	2	Блокиратор реле нагрузки	

Примечания:

- Не обязательные параметры отмечены *;
- Параметры с номерами 22 ... 24, 30 ... 32, 34 ... 36, 38 ... 40, 42 ... 44, 46 ... 48 для трёхфазных четырёхпроводных ПУ.
- Если ПУ не может одновременно отобразить дату и время, они отображаются последовательно, сначала дата, затем время;
- производитель ПУ может по своему усмотрению расширить данный перечень для своих ПУ.

13.13. Запись настроек прибора учета

[Коэффициент трансформатора тока 1.0.0.4.2.255]

Запрос [SetRequestNormal]

7E A0 1D 02 21 61 54 C4 B7 E6 E6 00 C1 01 81 00 01 01 00 00 04 02 FF 02 00 12 00 02 90
C3 7E

Ответ прибора учета

7E A0 11 61 02 21 74 E6 F7 E6 E7 00 C5 01 81 00 36 CF 7E

Приложение А **(обязательное)** **Категории ПУ. Общее описание**

А.1 Категории ПУ

Категория А - ПУ предназначены для использования на электростанциях и распределительных трансформаторных центрах. Приведенные параметры для этой категории предназначены для целей энергетического учета и аудита, а также экспорта и импорта энергии. ПУ включаются через трансформаторы напряжения и трансформаторы тока. Эти ПУ могут использоваться для учета электроэнергии на объектах с присоединенной мощностью более 670 кВт, а также при напряжении свыше 1 кВ.

Категория В - ПУ предназначены для использования на отходящих фидерах 0,4 кВ и для ВРУ мощных потребителей 0,4 кВ. Приведенные параметры для этой категории - учет активной, реактивной и полной энергии в одном направлении, в том числе по многотарифной системе, учет технических потерь и фиксация максимальной мощности. ПУ включаются через трансформаторы тока. Эти ПУ должны использоваться для учета электроэнергии на объектах с присоединенной мощностью от 150 до 670 кВт при напряжении 0,4 кВ в прямом и обратном направлении (экспорт и импорт).

Категория С - трехфазные ПУ прямого включения применяются в качестве расчетных абонентских ПУ потребителей. Приведенные параметры для этой категории — многотарифный учет активной энергии, контроль максимальной мощности и реактивной энергии. Эти ПУ должны использоваться для учета электроэнергии на объектах с присоединенной мощностью менее 150 кВт при напряжении 0,4 кВ.

Категория D - однофазные многотарифные ПУ применяются в качестве расчетных абонентских ПУ потребителей. Параметры аналогичны категории С для одной фазы для учета электроэнергии в прямом и обратном направлении (экспорт и импорт).

А.2 Классификация параметров

Параметры, являющиеся предметом передачи, классифицируются следующим образом:

- Мгновенные (текущие) параметры;
- Профили нагрузки;
- Суточные профили;
- Параметры для коммерческого учета и балансов (ежемесячные профили);
- Абстрактные (не связанные с энергией) параметры:
 - паспортные данные ПУ;
 - настраиваемые параметры и функции;
- Журналы событий;
- Счётчики внешних воздействий.

Для каждой категории ПУ, приведенных выше, все данные или параметры классификации стандартизованы и находятся в таблицах в приложении, как показано в таблице А.1.

Измерения и расчёт для каждого из этих параметров и событий должны быть рассчитаны на стандартных методах или с использованием проверенных и зарекомендовавших себя утилит, или на основании директив регулятора.

Таблица А.1 - Категории ПУ

Категория ПУ	Назначение	Ссылки на приложения
А	Энергетический учёт и аудит измерений на линиях высокого и среднего напряжения и при мощности потребления (генерации) более 670 кВт	Б, Г, Д, Е
В	Учет потребления на линиях 0,4 кВ при мощности потребления (генерации) от 150 до 670 кВт	Б, Г, Д, Е
С	Расчетные абонентские ПУ трехфазных потребителей с мощностью потребления менее 150 кВт	Б, Г, Д, Е
Д	Расчетные абонентские ПУ однофазных потребителей	В, Г, Д, Е

Для каждого определенного параметра OBIS-код, интерфейсный класс и поля класса даны в различных таблицах в соответствующем приложении. Указанные OBIS-коды применимы для ссылок по логическому имени и их поддержка клиентом и сервером является обязательной. Общая сводная таблица OBIS-кодов приведена в приложении И.

А.3 Текущие значения

Текущие значения должны рассчитываться непрерывно и отображаться на дисплее ПУ. Эти значения должны постоянно обновляться программно или аппаратно, на основании внутренних часов и результатов вычислений. Значения энергии в таблицах должны храниться с момента выпуска ПУ. Они должны постоянно обновляться и обновленное значение должно быть доступно для считывания по мере необходимости. Каждый из параметров должен быть доступен для чтения в любой момент по запросу хоста удалённо или с помощью РПУ на месте. Должна обеспечиваться возможность получения «стоп-кадра» всех текущих значений ПУ по запросу хоста.

А.4 Профиль генерирования или потребления (профиль нагрузки) (интервал записи от 1 до 60 мин)

Это массив параметров, предназначенный для сбора и хранения данных на протяжении интервала времени. Интервал записи должен быть программируемой величиной. В таблицах приложений Б - В приведены параметры, чьи значения должны сохраняться в профиле на протяжении периода сбора. Профили должны быть доступны для чтения в любое время удалённо или с помощью РПУ на месте, для любого указанного диапазона значений и времени.

Данные, хранимые в массиве профиля должны быть средними значениями (алгоритм усреднения в данном стандарте не устанавливается) за период сбора и сохраняться в конце этого периода, за исключением значения энергии. Записи о потреблении энергии на протяжении измерительного периода фиксируются в конце этого периода. Размер буфера профиля должен, как минимум, позволять хранить во внутренней памяти ПУ записи последних 180 дней для 60 минутного периода сбора. Дни хранения могут быть увеличены за счет выбора меньшего числа параметров. Метка времени должна соответствовать концу интервала записи.

Профили нагрузки не должны сохраняться или возвращать значения (обычно, нули) для случаев, когда ПУ был выключен весь день (24 часа, с 00:00 часов одного

дня, до 00:00 другого дня). Если выполняются эти условия, профиль нагрузки за последние 24 часа не должен сохраняться или заполняться нулями. Однако, если ПУ включен даже на небольшое количество времени (достаточное для того, чтобы загрузиться и записать событие питания) в течение 24-часового периода, это должно зафиксироваться и вернуть блок профиля нагрузки в течение всего 24 часового срока.

А.5 Суточный журнал

ПУ должны вести журнал ежесуточных показаний глубиной в соответствии с требованиями [16]. Объекты, включаемые в профиль, указаны в таблицах приложений Б–Е для разных типов ПУ. Значения параметров энергии, включенные в профиль, должны фиксироваться на конец суток, т.е. в 00:00 (полночь). Если ПУ был отключен в этот момент или в течение нескольких суток, при включении ПУ проводится заполнение журнала за прошедшие сутки показаниями, сохраненными на момент выключения.

А.6 Параметры для коммерческого учета энергии (месячный журнал)

Это параметры, предназначенные для целей учёта энергии и платежей. Они должны быть получены для каждого расчетного цикла (месяца) и хранятся в памяти ПУ за последние 36 месяцев (три года). Данные должны представляться в виде срезов показаний энергии на конец расчетного периода или на расчетный день и час. В случае, если ПУ в момент фиксации показаний был выключен, при включении ПУ происходит заполнение журнала за прошедшие периоды показаниями, сохраненными на момент выключения. Допускается заполнение журнала без внешнего питания, при наличии технической возможности.

А.7 Общие параметры

А.7.1 Паспортные данные

Эти данные не являются численными значениями электрических величин и неизменны по своей природе. Это параметры общего содержания, и они сгруппированы в «Паспортные данные». Параметры, которые заносятся в данную таблицу, применимы ко всем ПУ. Они могут быть прочитаны как профиль, так и по запросу.

А.7.2 Программируемые параметры

Это не электрические величины, а настройки ПУ. Эти параметры программируются на уровне клиента - конфигуратора. Права доступа и параметры безопасности должны соответствовать требованиям настоящего стандарта. Эти параметры должны быть доступны для программирования хостом удалённо или с помощью РПУ через локальный порт. Они применимы для всех категорий ПУ.

А.8 Журнал событий

Нарушение любого условия нормального функционирования прибора учета или вмешательство извне определяется как событие. ПУ должен идентифицировать и фиксировать факты возникновения и устранения событий. При возникновении события и возврате к нормальному функционированию ПУ должны занести некоторые параметры в журнал событий. Запись в журнале должна содержать идентификатор события и параметры, которые будут зафиксированы в каждом из этих событий. Поскольку события могут возникать с различной частотой, возможно вытеснение из журналов более редких событий более частыми. Для исключения этого предполагается разбиение общего журнала событий на отдельные журналы по видам событий:

1. События, относящиеся к напряжениям;
2. События, относящиеся к токам;
3. События включения/ выключения ПУ, коммутации реле нагрузки;
4. События программирования параметров ПУ;
5. События внешних воздействий;
6. Коммуникационные события;
7. События контроля доступа;
8. События диагностики и инициализации;
9. Прочие события

Емкость журналов событий должна соответствовать таблице Д.10.

Идентификаторы событий приведены в приложении Д, охватывая все группы событий.

Производителями могут быть добавлены типы событий, не входящие в приложение Д, в соответствии с практическими нуждами, для этого следует использовать выделенный диапазон от 128 до 255 (кроме журнала программирования – в нем свободный диапазон от 1024 до 2043).

Приборы учета (серверы) должны обеспечивать доступ ко всему списку параметров, перечисленных в таблицах для разных категорий ПУ. Пользователь (клиент) может запросить только необходимые параметры из полного списка, используя селективный доступ.

А.9 Счётчики внешних воздействий

А.9.1 Для анализа попыток вмешательства в работу ПУ серверы должны вести накопительные счётчики внешних воздействий, а также параметры, детализирующие процесс вмешательства, перечисленные в таблице А.2. Все объекты имеют тип «Данные» (ИИК: 1). Тип данных указывается тэгом в ответе.

Таблица А.2 - Счётчики внешних воздействий

Наименование	OBIS-код
1) Счетчик коррекций (конфигурирований)	0.0.96.2.0.255
2) Дата последнего конфигурирования	0.0.96.2.1.255
3) Дата последней калибровки	0.0.96.2.5.255
4) Дата последнего активирования календаря	0.0.96.2.7.255
5) Дата последней установки времени	0.0.96.2.12.255
6) Дата последнего изменения встроенного ПО	0.0.96.2.13.255
7) Счетчик вскрытий корпуса	0.0.96.20.0.255
8) Дата последнего вскрытия корпуса	0.0.96.20.1.255
9) Продолжительность последнего вскрытия корпуса	0.0.96.20.2.255
10) Общая продолжительность вскрытия корпуса	0.0.96.20.3.255
11) Счетчик вскрытий крышки клеммников	0.0.96.20.5.255
12) Дата последнего вскрытия крышки клеммников	0.0.96.20.6.255
13) Продолжительность последнего вскрытия крышки клеммников	0.0.96.20.7.255
14) Общая продолжительность вскрытия крышки клеммников	0.0.96.20.8.255
15) Счетчик срабатываний датчика магнитного поля	0.0.96.20.15.255

Наименование	OBIS-код
16) Дата последнего воздействия датчика магнитного поля	0.0.96.20.16.255
17) Продолжительность последнего воздействия магнитного поля	0.0.96.20.17.255
18) Общая продолжительность воздействия магнитного поля	0.0.96.20.18.255
19) Счетчик срабатываний реле на размыкание	0.0.96.15.0.255
20)* Счетчик сбросов центрального микроконтроллера	0.0.96.50.0.255
21)* Дата последнего сброса центрального микроконтроллера	0.0.96.50.1.255
22)* Дата последнего выключения счетчика	0.0.96.50.6.255
23)* Дата последнего включения счетчика	0.0.96.50.11.255
24)* Счётчик обнуления учтённой энергии	0.0.96.50.15.255
25)* Дата последнего обнуления учтённой энергии	0.0.96.50.16.255
* Параметры не являются обязательными.	

А.10 Алгоритмы измерений

Для конкретизации используемых алгоритмов измерения в приборе учета рекомендуется использовать объекты ИИК: 01, указанные в таблице А.3. Атрибут 2 имеет тип enum (22) и доступен для чтения.

Т а б л и ц а А.3 – Алгоритмы измерения

№	Наименование	OBIS-код
1	Алгоритм измерения активной мощности	1.0.0.11.1.255
2	Алгоритм измерения активной энергии	1.0.0.11.2.255
3	Алгоритм измерения реактивной мощности	1.0.0.11.3.255
4	Алгоритм измерения реактивной энергии	1.0.0.11.4.255
5	Алгоритм измерения полной мощности	1.0.0.11.5.255
6	Алгоритм измерения полной энергии	1.0.0.11.6.255
7	Алгоритм измерения коэффициента мощности	1.0.0.11.7.255

Подробнее смотри п. 6.3.5 [13]

Приложение Б
(обязательное)
Список параметров ПУ категорий А, В, С

Права доступа для соединений в соответствии с приложением И

Б.1 Текущие значения

Каждый из параметров - отдельный объект. OBIS-код для каждого параметра определяется в соответствии с правилами, изложенными в п. 7.44.

Таблица Б.1 - Текущие значения

№	Параметр (англ.)	Параметр (рус.)	OBIS-код	Класс/ Атрибут
1	Real Time Clock – Date and Time	Дата и время	0.0.1.0.0.255	8/2
2	Current – Ir	Ток фазы А	1.0.31.7.0.255	3/2
3	Current – Iy	Ток фазы В	1.0.51.7.0.255	3/2
4	Current – Ib	Ток фазы С	1.0.71.7.0.255	3/2
5	Current – In	Ток нейтрали	1.0.91.7.0.255	3/2
6		Дифференциальный ток, %. Текущее значение	1.0.91.132.0.255	3/2
7	Voltage – L1	Напряжение фазы А	1.0.32.7.0.255	3/2
8	Voltage – L2	Напряжение фазы В	1.0.52.7.0.255	3/2
9	Voltage – L3	Напряжение фазы С	1.0.72.7.0.255	3/2
10*	Signed Power Factor – R phase	Коэффициент мощности фазы А	1.0.33.7.0.255	3/2
11*	Signed Power Factor – Y phase	Коэффициент мощности фазы В	1.0.53.7.0.255	3/2
12*	Signed Power Factor – B phase	Коэффициент мощности фазы С	1.0.73.7.0.255	3/2
13	Three Phase Power Factor – PF	Общий коэффициент мощности	1.0.13.7.0.255	3/2
14	Frequency	Частота сети	1.0.14.7.0.255	3/2
15	Apparent Power	Полная мощность	1.0.9.7.0.255	3/2
16*	Apparent Power R phase	Полная мощность фазы А	1.0.29.7.0.255	3/2
17*	Apparent Power Y phase	Полная мощность фазы В	1.0.49.7.0.255	3/2
18*	Apparent Power B phase	Полная мощность фазы С	1.0.69.7.0.255	3/2
19	Signed Active Power	Активная мощность	1.0.1.7.0.255	3/2

20*	Signed Active Power R phase	Активная мощность фазы А	1.0.21.7.0.255	3/2
21*	Signed Active Power Y phase	Активная мощность фазы В	1.0.41.7.0.255	3/2
22*	Signed Active Power B phase	Активная мощность фазы С	1.0.61.7.0.255	3/2
23	Signed Reactive Power	Реактивная мощность	1.0.3.7.0.255	3/2
24*	Signed Reactive Power R phase	Реактивная мощность фазы А	1.0.23.7.0.255	3/2
25*	Signed Reactive Power Y phase	Реактивная мощность фазы В	1.0.43.7.0.255	3/2
26*	Signed Reactive Power B phase	Реактивная мощность фазы С	1.0.63.7.0.255	3/2
27	Cumulative Active Energy (Import)	Активная энергия, импорт	1.0.1.8.0.255	3/2
28	Cumulative Active Energy (Export)	Активная энергия, экспорт	1.0.2.8.0.255	3/2
29	Cumulative Reactive Energy (Import)	Реактивная энергия, импорт	1.0.3.8.0.255	3/2
30	Cumulative Reactive Energy (Export)	Реактивная энергия, экспорт	1.0.4.8.0.255	3/2
31*	Cumulative Ampere-squared hours	Удельная энергия потерь в цепях тока	1.0.88.8.0.255	3/2
32*	Cumulative Volt-squared hours	Удельная энергия потерь в силовых трансформаторах	1.0.89.8.0.255	3/2
33	Line voltage L1-L2	Линейное напряжение АВ	1.0.124.7.0.255	3/2
34	Line voltage L2-L3	Линейное напряжение ВС	1.0.125.7.0.255	3/2
35	Line voltage L3-L1	Линейное напряжение СА	1.0.126.7.0.255	3/2
36*		Суточное значение максимальной активной мощности интегрирования 2 на интервале	1.0.15.16.0.255	3/2
37*		Суточное значение максимальной активной мощности на интервале интегрирования 2 в период пиковых нагрузок	1.0.15.16.1.255	3/2
38*	Active Energy L1 (Import)	Активная энергия фаза А. Импорт	1.0.21.8.0.255	3/2
39*	Active Energy L2 (Import)	Активная энергия фаза В. Импорт	1.0.41.8.0.255	3/2
40*	Active Energy L3 (Import)	Активная энергия фаза С. Импорт	1.0.61.8.0.255	3/2
41*	Active Energy L1 (Export)	Активная энергия фаза А. Экспорт	1.0.22.8.0.255	3/2

42*	Active Energy L2 (Export)	Активная энергия фаза В. Экспорт	1.0.42.8.0.255	3/2
43*	Active Energy L3 (Export)	Активная энергия фаза С.	1.0.62.8.0.255	3/2
44*	Reactive Energy L1 (Import)	Реактивная энергия фаза А. Импорт	1.0.23.8.0.255	3/2
45*	Reactive Energy L2 (Import)	Реактивная энергия фаза В. Импорт	1.0.43.8.0.255	3/2
46*	Reactive Energy L3 (Import)	Реактивная энергия фаза С.	1.0.63.8.0.255	3/2
47*	Reactive Energy L1 (Export)	Реактивная энергия фаза А. Экспорт	1.0.24.8.0.255	3/2
48*	Reactive Energy L2 (Export)	Реактивная энергия фаза В. Экспорт	1.0.44.8.0.255	3/2
49*	Reactive Energy L3 (Export)	Реактивная энергия фаза С. Экспорт	1.0.64.8.0.255	3/2
50		Коэффициент реактивной мощности фазы А	1.0.128.7.0.255	3/2
51		Коэффициент реактивной мощности фазы В	1.0.129.7.0.255	3/2
52		Коэффициент реактивной мощности фазы С	1.0.130.7.0.255	3/2
53		Общий коэффициент реактивной мощности	1.0.131.7.0.255	3/2
<p>Примечания</p> <p>1 Параметры, помеченные *, не являются обязательными для счетчиков категорий В и С.</p> <p>2 Значения 5...12, 16...18, 20 ... 22, 24 ... 26, 38 ... 49 и 50 ... 52 для трехфазных, четырехпроводных систем, проводящих измерения относительно нейтрали.</p> <p>3 Значения 33...35 для трехфазных, трёхпроводных систем.</p> <p>4 Коэффициент мощности со знаком «+» означает отставание тока, «-» – опережение тока.</p> <p>5 Активная мощность со знаком («+» – активная энергия, импорт, «-» – активная энергия, экспорт).</p> <p>6 Реактивная мощность со знаком («+» – импорт, «-» – экспорт).</p> <p>7 Параметры 27...32, 38 ... 49 содержат накопительные значения со времени производства.</p> <p>8 Приведенный выше перечень определяется для целей связи с хостом или РПУ.</p> <p>9 Производители могут ввести дополнительные параметры в случае необходимости.</p>				

«Смон-кадр»: объекты из таблицы Б.1 могут быть включены в список захватываемых объектов профиля с OBIS-кодом 1.0.94.7.0.255, ИИК: 7. Атрибут 2 каждого объекта по запросу должен быть немедленно скопирован в буфер профиля. Глубина буфера - 1 запись, период записи 0 (запись по захвату).

Профиль масштаба: для ускорения считывания данных с ПУ может быть организован профиль масштаба, включающий поле «Scaler_unit» для каждого из объектов из таблицы Б.1. Он имеет национальный OBIS-код 1.0.94.7.3.255, ИИК: 7. Список захватываемых объектов соответствует таблицы Б.1, только атрибут каждого объекта не «2» - значение, а «3» - «Scaler_unit». Глубина профиля - 1 запись. Этот профиль не требует периодического обновления, то есть период записи = 0.

Профиль масштаба позволяет получить единицы измерения всех параметров, указанных в таблицы Б.1, одним запросом. При отсутствии такого профиля требуется

отдельный запрос на каждый объект. Профиль масштаба не является обязательным объектом сервера.

Б.2 Параметры профиля нагрузки

Это массив данных, захваченных в универсальный профиль (п.7.3.6). Его OBIS-код 1.0.99.1.0.255, ИИК: 7. Объекты захвата этого профиля перечислены в таблице Б.2 и захваченным атрибутом должен быть атрибут 2 (значение) каждого объекта. Значения объектов захвата должны быть скопированы в буфер массива автоматически с периодом захвата, который должен быть установлен через OBIS-код 1.0.0.8.4.255 (интервал записи 1). Список захватываемых объектов может быть изменен производителем при соблюдении требований к ПУ ПАО «Россети» и выполнения требования осуществления селективного доступа к буферу, как по диапазону записей, так и по диапазону значений. Объем буфера должен обеспечивать хранение записей с интервалом записи 60 минут за время не менее 180 суток.

Права доступа для соединений:

- Публичный клиент - запрещен доступ ко всем объектам;
- Считыватель показаний - режим «только чтение» для всех объектов;
- Конфигуратор - режим «только чтение» для всех объектов.

Таблица Б.2 - Параметры профиля нагрузки

№	Параметр (англ.)	Параметр (рус.)	OBIS-код	Класс/ Атрибут
1	Real Time Clock – Date and Time	Дата и время	0.0.1.0.0.255	8/2
2	Block Active Energy – import	Импорт активной энергии за период записи	1.0.1.29.0.255	3/2
3	Block Active Energy – export	Экспорт активной энергии за период записи	1.0.2.29.0.255	3/2
4	Block Reactive Energy – import	Реактивная энергия, импорт за период записи	1.0.3.29.0.255	3/2
5	Block Reactive Energy – export	Реактивная энергия, экспорт за период записи	1.0.4.29.0.255	3/2
6*	Block Apparent Energy - import	Полная энергия, импорт за период записи	1.0.9.29.0.255	3/2
7*	Block Apparent Energy - export	Полная энергия, экспорт за период записи	1.0.10.29.0.255	3/2
8*	Voltage – VRN	Напряжение фазы А	1.0.32.7.0.255	3/2
9*	Voltage – VYN	Напряжение фазы В	1.0.52.7.0.255	3/2
10*	Voltage – VBN	Напряжение фазы С	1.0.72.7.0.255	3/2
11*	Voltage – VR _Y	Линейное напряжение АВ	1.0.124.7.0.255	3/2
12*	Voltage – VY _B	Линейное напряжение ВС	1.0.125.7.0.255	3/2
13*	Voltage – VBY	Линейное напряжение СА	1.0.126.7.0.255	3/2
14*	Temperature – C°	Температура, C°	0.0.96.9.0.255	3/2
15*		Статус записи	0.0.96.5.129.255	1/2
16*	Time of operation	Время работы счетчика	0.0.96.8.0.255	3/2

№	Параметр (англ.)	Параметр (рус.)	OBIS-код	Класс/ Атрибут
<p>Примечания:</p> <p>1 Параметры, помеченные *, не являются обязательными.</p> <p>2 Значения 8...10 для трехфазных, четырехпроводных систем, проводящих измерения относительно нейтрали.</p> <p>3 Значения 11...13 для трехфазных, трехпроводных систем.</p> <p>4 Параметры 8...13 это среднеквадратичные значения, вычисляемые за период профиля и записываемые в конце периода.</p> <p>5 Параметры 2...7 это значения импорта(экспорта) энергии за текущий период записи.</p> <p>6 Захватываемые значения для трехфазных четырехпроводных систем, это 1...10 и 14...16.</p> <p>Захватываемые значения для трехфазных трехпроводных систем, это 1...7 и 11...16.</p> <p>7 Поддержка селективного доступа должна быть, как это указано в 7.3.6 и 13.4.</p>				

Профиль масштаба: Единицы измерения величин в профиле нагрузки могут отличаться от текущих значений вследствие необходимости обеспечить компактность данных и информативность профиля. Включать единицы измерения (атрибут № 3 регистров) в профиль не имеет смысла, поскольку увеличится размер записи. Целесообразно создать объект, содержащий только единицы измерения всех регистров, использующихся в профиле нагрузки. Этот объект класса 7 с национальным OBIS-кодом 1.0.94.7.4.255. Список захватываемых объектов должен содержать все объекты, указанные в таблице Б.2. Вхождение в профиль должно быть однократным. Этот профиль не требует периодического обновления.

Б.3 Параметры ежесуточного профиля

Это массив данных, захваченных в профиль в конце суток. Его OBIS-код 1.0.98.2.0.255, ИИК: 7. Объекты захвата этого профиля перечислены в таблице Б.3 и захваченным атрибутом должен быть атрибут № 2 каждого интерфейсного класса. Значения объектов захвата будут скопированы в буфер массива автоматически. Время захвата этого параметра должно быть неизменным и составляет 24 часа.

Права доступа для соединений и типов ПУ приведены в приложении И.

Таблица Б.3 - Параметры ежесуточного профиля

№	Параметр (англ.)	Параметр (рус.)	OBIS-код	Класс/ Атрибут
1	Real Time Clock – Date and Time	Метка времени	0.0.1.0.0.255	8/2
2	Cumulative Active Energy – TZ1	Активная энергия, импорт по 1 тарифу	1.0.1.8.1.255	3/2
3	Cumulative Active Energy – TZ2	Активная энергия, импорт по 2 тарифу	1.0.1.8.2.255	3/2
4	Cumulative Active Energy – TZ3	Активная энергия, импорт по 3 тарифу	1.0.1.8.3.255	3/2
5	Cumulative Active Energy – TZ4	Активная энергия, импорт по 4 тарифу	1.0.1.8.4.255	3/2
6*	Cumulative Active Energy – TZ5	Активная энергия, импорт по 5 тарифу	1.0.1.8.5.255	3/2
7*	Cumulative Active Energy – TZ6	Активная энергия, импорт по 6 тарифу	1.0.1.8.6.255	3/2

№	Параметр (англ.)	Параметр (рус.)	OBIS-код	Класс/ Атрибут
8*	Cumulative Active Energy – TZ7	Активная энергия, импорт по 7 тарифу	1.0.1.8.7.255	3/2
9*	Cumulative Active Energy – TZ8	Активная энергия, импорт по 8 тарифу	1.0.1.8.8.255	3/2
10	Cumulative Active Energy – (Import)	Активная энергия, импорт (по всем тарифам суммарно)	1.0.1.8.0.255	3/2
11	Cumulative Active Energy – (Export)	Активная энергия, экспорт	1.0.2.8.0.255	3/2
12	Cumulative Reactive Energy – (Import)	Реактивная энергия, импорт	1.0.3.8.0.255	3/2
13	Cumulative Reactive Energy – (Export)	Реактивная энергия, экспорт	1.0.4.8.0.255	3/2
14*	Cumulative Ampere-squared hours	Энергия потерь в ЛЭП	1.0.88.8.0.255	3/2
15*	Cumulative Volt-squared hours	Энергия потерь в силовых трансформаторах	1.0.89.8.0.255	3/2
16*	Time of fault herz	Время отклонения частоты от нормируемых параметров	0.0.96.8.1.255	3/2
17*	Status fault energy	Статус некачественной энергии	0.0.96.5.1.255	1/2
18*	Time of operation	Время работы счетчика	0.0.96.8.0.255	3/2
19*		Активная энергия фаза А, импорт	1.0.21.8.0.255	3/2
20*		Активная энергия фаза В, импорт	1.0.41.8.0.255	3/2
21*		Активная энергия фаза С, импорт	1.0.61.8.0.255	3/2
22		Активная энергия, экспорт по 1 тарифу	1.0.2.8.1.255	3/2
23		Активная энергия, экспорт по 2 тарифу	1.0.2.8.2.255	3/2
24		Активная энергия, экспорт по 3 тарифу	1.0.2.8.3.255	3/2
25		Активная энергия, экспорт по 4 тарифу	1.0.2.8.4.255	3/2
26*		Активная энергия, экспорт по 5 тарифу	1.0.2.8.5.255	3/2
27*		Активная энергия, экспорт по 6 тарифу	1.0.2.8.6.255	3/2
28*		Активная энергия, экспорт по 7 тарифу	1.0.2.8.7.255	3/2
29*		Активная энергия, экспорт по 8 тарифу	1.0.2.8.8.255	3/2

№	Параметр (англ.)	Параметр (рус.)	OBIS-код	Класс/ Атрибут
30*		Активная энергия фаза А, экспорт	1.0.22.8.0.255	3/2
31*		Активная энергия фаза В, экспорт	1.0.42.8.0.255	3/2
32*		Активная энергия фаза С, экспорт	1.0.62.8.0.255	3/2
33		Реактивная энергия, импорт по 1 тарифу	1.0.3.8.1.255	3/2
34		Реактивная энергия, импорт по 2 тарифу	1.0.3.8.2.255	3/2
35		Реактивная энергия, импорт по 3 тарифу	1.0.3.8.3.255	3/2
36		Реактивная энергия, импорт по 4 тарифу	1.0.3.8.4.255	3/2
37*		Реактивная энергия, импорт по 5 тарифу	1.0.3.8.5.255	3/2
38*		Реактивная энергия, импорт по 6 тарифу	1.0.3.8.6.255	3/2
39*		Реактивная энергия, импорт по 7 тарифу	1.0.3.8.7.255	3/2
40*		Реактивная энергия, импорт по 8 тарифу	1.0.3.8.8.255	3/2
41*		Реактивная энергия фаза А, импорт	1.0.23.8.0.255	3/2
42*		Реактивная энергия фаза В, импорт	1.0.43.8.0.255	3/2
43*		Реактивная энергия фаза С, импорт	1.0.63.8.0.255	3/2
44		Реактивная энергия, экспорт по 1 тарифу	1.0.4.8.1.255	3/2
45		Реактивная энергия, экспорт по 2 тарифу	1.0.4.8.2.255	3/2
46		Реактивная энергия, экспорт по 3 тарифу	1.0.4.8.3.255	3/2
47		Реактивная энергия, экспорт по 4 тарифу	1.0.4.8.4.255	3/2
48*		Реактивная энергия, экспорт по 5 тарифу	1.0.4.8.5.255	3/2
49*		Реактивная энергия, экспорт по 6 тарифу	1.0.4.8.6.255	3/2
50*		Реактивная энергия, экспорт по 7 тарифу	1.0.4.8.7.255	3/2
51*		Реактивная энергия, экспорт по 8 тарифу	1.0.4.8.8.255	3/2

№	Параметр (англ.)	Параметр (рус.)	OBIS-код	Класс/ Атрибут
52*		Реактивная энергия фаза А, экспорт	1.0.24.8.0.255	3/2
53*		Реактивная энергия фаза В, экспорт	1.0.44.8.0.255	3/2
54*		Реактивная энергия фаза С, экспорт	1.0.64.8.0.255	3/2
55*		Удельная энергия потерь в ЛЭП по 1 тарифу	1.0.88.8.1.255	3/2
56*		Удельная энергия потерь в ЛЭП по 2 тарифу	1.0.88.8.2.255	3/2
57*		Удельная энергия потерь в ЛЭП по 3 тарифу	1.0.88.8.3.255	3/2
58*		Удельная энергия потерь в ЛЭП по 4 тарифу	1.0.88.8.4.255	3/2
59*		Удельная энергия потерь в ЛЭП по 5 тарифу	1.0.88.8.5.255	3/2
60*		Удельная энергия потерь в ЛЭП по 6 тарифу	1.0.88.8.6.255	3/2
61*		Удельная энергия потерь в ЛЭП по 7 тарифу	1.0.88.8.7.255	3/2
62*		Удельная энергия потерь в ЛЭП по 8 тарифу	1.0.88.8.8.255	3/2
63*		Удельная энергия потерь в силовых трансформаторах по 1 тарифу	1.0.89.8.1.255	3/2
64*		Удельная энергия потерь в силовых трансформаторах по 2 тарифу	1.0.89.8.2.255	3/2
65*		Удельная энергия потерь в силовых трансформаторах по 3 тарифу	1.0.89.8.3.255	3/2
66*		Удельная энергия потерь в силовых трансформаторах по 4 тарифу	1.0.89.8.4.255	3/2
67*		Удельная энергия потерь в силовых трансформаторах по 5 тарифу	1.0.89.8.5.255	3/2
68*		Удельная энергия потерь в силовых трансформаторах по 6 тарифу	1.0.89.8.6.255	3/2
69*		Удельная энергия потерь в силовых трансформаторах по 7 тарифу	1.0.89.8.7.255	3/2

№	Параметр (англ.)	Параметр (рус.)	OBIS-код	Класс/ Атрибут
70*		Удельная энергия потерь в силовых трансформаторах по 8 тарифу	1.0.89.8.8.255	3/2
71*		Суточное значение максимальной активной мощности на интервале интегрирования 2	1.0.15.16.0.255	3/2
72*		Суточное значение максимальной активной мощности на интервале интегрирования 2 в период пиковых нагрузок	1.0.15.16.1.255	3/2
73*		Интервал интегрирования 2 параметров сети	1.0.0.8.5.255	1/2

Примечания

- 1 Параметры, помеченные *, не являются обязательными.
- 2 Параметры, перечисленные в данной таблице, должны записываться в полночь (00:00).
- 3 Время хранения показаний 123 дней (глубина буфера профиля не менее 123 записей).
- 4 Список захватываемых объектов может быть изменен производителем по требованию заказчика и обеспечении селективного доступа к буферу.
- 5 Все параметры, захваченные в профиль (кроме 16 и 17) представлены срезами показаний соответствующих регистров. Параметр 16 (время некачественной частоты) имеет смысл длительности отклонения частоты свыше допустимых в течение суток.
- 6 Время работы счетчика – это время включенного состояния счетчика с момента изготовления.
- 7 Для сокращения времени считывания клиентская программа может использовать селективный доступ по записям, например, если интересуют только показания за какой-то интервал времени и по тарифам 1 и 2, можно указать в запросе диапазон записей считывание с первого по третий столбец.

Б.4 Параметры ежемесячного профиля

Параметры, перечисленные в таблице Б.4 служат целям подсчёта стоимости энергии.

Права доступа для соединений и типов ПУ приведены в приложении И.

Таблица Б.4 - Параметры ежемесячного профиля

№	Параметр (англ.)	Параметр (рус.)	OBIS-код	Класс/ Атрибут
1	Real Time Clock – Date and Time	Дата фиксации показаний	0.0.1.0.0.255	8/2
2	Cumulative Active Energy – Import	Суммарная Активная энергия, импорт	1.0.1.8.0.255	3/2
3	Cumulative Active Energy – TZ1	Активная энергия, импорт по 1 тарифу	1.0.1.8.1.255	3/2
4	Cumulative Active Energy – TZ2	Активная энергия, импорт по 2 тарифу	1.0.1.8.2.255	3/2
5	Cumulative Active Energy – TZ3	Активная энергия, импорт по 3 тарифу	1.0.1.8.3.255	3/2

№	Параметр (англ.)	Параметр (рус.)	OBIS-код	Класс/ Атрибут
6	Cumulative Active Energy – TZ4	Активная энергия, импорт по 4 тарифу	1.0.1.8.4.255	3/2
7*	Cumulative Active Energy – TZ5	Активная энергия, импорт по 5 тарифу	1.0.1.8.5.255	3/2
8*	Cumulative Active Energy – TZ6	Активная энергия, импорт по 6 тарифу	1.0.1.8.6.255	3/2
9*	Cumulative Active Energy – TZ7	Активная энергия, импорт по 7 тарифу	1.0.1.8.7.255	3/2
10*	Cumulative Active Energy – TZ8	Активная энергия, импорт по 8 тарифу	1.0.1.8.8.255	3/2
11	Cumulative Reactive Energy – Import	Реактивная энергия – Импорт	1.0.3.8.0.255	3/2
12	Cumulative Reactive Energy – Export	Реактивная энергия – экспорт	1.0.4.8.0.255	3/2
13*	Cumulative Apparent Energy	Полная энергия	1.0.9.8.0.255	3/2
14	Cumulative Active Energy – Export	Активная энергия, экспорт	1.0.2.8.0.255	3/2
15*	MD	Максимальная мощность на расчётном периоде и дата время начала интервала максимальной мощности	1.0.1.6.0.255	4/2 4/5
16*	Cumulative Ampere-squared hours	Удельная энергия потерь в ЛЭП	1.0.88.8.0.255	3/2
17*	Cumulative Volt-squared hours	Удельная энергия потерь в силовых трансформаторах	1.0.89.8.0.255	3/2
18*	Time of operation	Время работы счетчика	0.0.96.8.0.255	3/2
19*		Активная энергия фаза А. Импорт	1.0.21.8.0.255	3/2
20*		Активная энергия фаза В. Импорт	1.0.41.8.0.255	3/2
21*		Активная энергия фаза С. Импорт	1.0.61.8.0.255	3/2
22		Активная энергия, экспорт по 1 тарифу	1.0.2.8.1.255	3/2
23		Активная энергия, экспорт по 2 тарифу	1.0.2.8.2.255	3/2
24		Активная энергия, экспорт по 3 тарифу	1.0.2.8.3.255	3/2
25		Активная энергия, экспорт по 4 тарифу	1.0.2.8.4.255	3/2
26*		Активная энергия, экспорт по 5 тарифу	1.0.2.8.5.255	3/2

№	Параметр (англ.)	Параметр (рус.)	OBIS-код	Класс/ Атрибут
27*		Активная энергия, экспорт по 6 тарифу	1.0.2.8.6.255	3/2
28*		Активная энергия, экспорт по 7 тарифу	1.0.2.8.7.255	3/2
29*		Активная энергия, экспорт по 8 тарифу	1.0.2.8.8.255	3/2
30*		Активная энергия фаза А, экспорт	1.0.22.8.0.255	3/2
31*		Активная энергия фаза В, экспорт	1.0.42.8.0.255	3/2
32*		Активная энергия фаза С, экспорт	1.0.62.8.0.255	3/2
33		Реактивная энергия, импорт по 1 тарифу	1.0.3.8.1.255	3/2
34		Реактивная энергия, импорт по 2 тарифу	1.0.3.8.2.255	3/2
35		Реактивная энергия, импорт по 3 тарифу	1.0.3.8.3.255	3/2
36		Реактивная энергия, импорт по 4 тарифу	1.0.3.8.4.255	3/2
37*		Реактивная энергия, импорт по 5 тарифу	1.0.3.8.5.255	3/2
38*		Реактивная энергия, импорт по 6 тарифу	1.0.3.8.6.255	3/2
39*		Реактивная энергия, импорт по 7 тарифу	1.0.3.8.7.255	3/2
40*		Реактивная энергия, импорт по 8 тарифу	1.0.3.8.8.255	3/2
41*		Реактивная энергия фаза А, импорт	1.0.23.8.0.255	3/2
42*		Реактивная энергия фаза В, импорт	1.0.43.8.0.255	3/2
43*		Реактивная энергия фаза С, импорт	1.0.63.8.0.255	3/2
44		Реактивная энергия, экспорт по 1 тарифу	1.0.4.8.1.255	3/2
45		Реактивная энергия, экспорт по 2 тарифу	1.0.4.8.2.255	3/2
46		Реактивная энергия, экспорт по 3 тарифу	1.0.4.8.3.255	3/2
47		Реактивная энергия, экспорт по 4 тарифу	1.0.4.8.4.255	3/2
48*		Реактивная энергия, экспорт по 5 тарифу	1.0.4.8.5.255	3/2

№	Параметр (англ.)	Параметр (рус.)	OBIS-код	Класс/ Атрибут
49*		Реактивная энергия, экспорт по 6 тарифу	1.0.4.8.6.255	3/2
50*		Реактивная энергия, экспорт по 7 тарифу	1.0.4.8.7.255	3/2
51*		Реактивная энергия, экспорт по 8 тарифу	1.0.4.8.8.255	3/2
52*		Реактивная энергия фаза А, экспорт	1.0.24.8.0.255	3/2
53*		Реактивная энергия фаза В, экспорт	1.0.44.8.0.255	3/2
54*		Реактивная энергия фаза С, экспорт	1.0.64.8.0.255	3/2
55*		Удельная энергия потерь в ЛЭП по 1 тарифу	1.0.88.8.1.255	3/2
56*		Удельная энергия потерь в ЛЭП по 2 тарифу	1.0.88.8.2.255	3/2
57*		Удельная энергия потерь в ЛЭП по 3 тарифу	1.0.88.8.3.255	3/2
58*		Удельная энергия потерь в ЛЭП по 4 тарифу	1.0.88.8.4.255	3/2
59*		Удельная энергия потерь в ЛЭП по 5 тарифу	1.0.88.8.5.255	3/2
60*		Удельная энергия потерь в ЛЭП по 6 тарифу	1.0.88.8.6.255	3/2
61*		Удельная энергия потерь в ЛЭП по 7 тарифу	1.0.88.8.7.255	3/2
62*		Удельная энергия потерь в ЛЭП по 8 тарифу	1.0.88.8.8.255	3/2
63*		Удельная энергия потерь в силовых трансформаторах по 1 тарифу	1.0.89.8.1.255	3/2
64*		Удельная энергия потерь в силовых трансформаторах по 2 тарифу	1.0.89.8.2.255	3/2
65*		Удельная энергия потерь в силовых трансформаторах по 3 тарифу	1.0.89.8.3.255	3/2
66*		Удельная энергия потерь в силовых трансформаторах по 4 тарифу	1.0.89.8.4.255	3/2
67*		Удельная энергия потерь в силовых трансформаторах по 5 тарифу	1.0.89.8.5.255	3/2

№	Параметр (англ.)	Параметр (рус.)	OBIS-код	Класс/ Атрибут
68*		Удельная энергия потерь в силовых трансформаторах по 6 тарифу	1.0.89.8.6.255	3/2
69*		Удельная энергия потерь в силовых трансформаторах по 7 тарифу	1.0.89.8.7.255	3/2
70*		Удельная энергия потерь в силовых трансформаторах по 8 тарифу	1.0.89.8.8.255	3/2
71*		Интервал интегрирования 2 параметров сети	1.0.0.8.5.255	1/2
72		Коэффициент реактивной мощности $\text{tg } (\varphi)$. Максимальное значение на интервале интегрирования 2 за расчетный период	1.0.131.6.128.255	3/2
73		Минимальное значение полной мощности на интервале интегрирования 2 за расчетный период	1.0.9.3.128.255	3/2
74		Максимальное значение полной мощности на интервале интегрирования 2 за расчетный период	1.0.9.6.128.255	3/2
75		Минимальное значение активной мощности на интервале интегрирования 2 за расчетный период	1.0.15.3.128.255	3/2
76		Максимальное значение активной мощности на интервале интегрирования 2 за расчетный период	1.0.15.6.128.255	3/2
77		Минимальное значение реактивной мощности на интервале интегрирования 2 за расчетный период	1.0.137.3.128.255	3/2
78		Максимальное значение реактивной мощности на интервале интегрирования 2 за расчетный период	1.0.137.6.128.255	3/2
79		Усредненное за месяц суточное значение максимальной активной мощности на интервале интегрирования 2	1.0.15.6.129.255	3/2

№	Параметр (англ.)	Параметр (рус.)	OBIS-код	Класс/ Атрибут
80		Усредненное за месяц суточное значение максимальной активной мощности на интервале интегрирования 2 в период пиковых нагрузок	1.0.15.6.130.255	3/2
<p>* Параметры не являются обязательными.</p> <p>- Производитель может изменять список захватываемых объектов.</p> <p>- В памяти хранятся данные о не менее 36 циклов подсчёта. Данные представляют из себя информацию о потреблении на конец расчетного периода. Расчётный профиль оформлен как объект универсального профиля (ИИК: 7) с OBIS-кодом 1.0.98.1.0.255. В таблице Б.4 перечислены захватываемые объекты данного профиля. Значения захватываемых объектов должны копироваться в буфер этого объекта автоматически. Период записи устанавливается в ноль (запись по захвату), сам процесс подсчета контролируется расчётными датами;</p> <p>– Поддержка селективного доступа должна быть, как это указано в 7.3.6 и 13.4;</p> <p>– Захваченные атрибуты в случае интерфейсного класса 4 (Расширенный регистр), используемого для максимальных значений за период (MD) будут атрибуты 2 и 5 (значение и метка времени).</p>				

Профиль масштаба: Этот профиль может быть создан для захвата объекта «Scaler_unit» для каждого из параметров из таблицы Б.4. Он рассматривается как общий профиль (ИИК: 7) и ему присваивается OBIS-код 1.0.94.7.1.255. Вхождение в профиль должно быть однократным (период захвата = 0). Этот профиль не требует периодического обновления. Объект является необязательным.

Б.5 Параметры профиля телеизмерений

Профиль телеизмерений 1.0.94.7.5.255 ИИК: 7, используется для целей телемеханики. Он содержит текущие значения параметров, указанных в таблице Б.5. Глубина буфера - 5 записей, период захвата - 1 секунда. Объект является рекомендованным. Те же результаты можно получить, используя выборочный доступ к профилю текущих параметров.

Таблица Б.5 - Параметры профиля телеизмерения

№	Параметр	OBIS-код	Класс/ Атрибут
1	Дата и время	0.0.1.0.0.255	8 / 2
2	Ток фазы А	1.0.31.7.0.255	3 / 2
3	Ток фазы В	1.0.51.7.0.255	3 / 2
4	Ток фазы С	1.0.71.7.0.255	3 / 2
5	Напряжение фазы А	1.0.32.7.0.255	3 / 2
6	Напряжение фазы В	1.0.52.7.0.255	3 / 2
7	Напряжение фазы С	1.0.72.7.0.255	3 / 2
8	Суммарная активная мощность	1.0.1.7.0.255	3 / 2

№	Параметр	OBIS-код	Класс/ Атрибут
9	Суммарная реактивная мощность	1.0.3.7.0.255	3 / 2
10	Суммарная полная мощность	1.0.9.7.0.255	3 / 2
11	Коэффициент мощности	1.0.13.7.0.255	3 / 2

Б.6 Профиль телесигнализации

Профиль телесигнализации предназначен для использования в системах телемеханики. Объект класса 7 OBIS-код 1.0.94.7.6.255. Список объектов профиля приведен в таблице Д.110. Глубина хранения профиля - 5 записей. Объект является рекомендованным. При использовании данного объекта необходимо запрограммировать объекты - пороги провала и перенапряжения 1.0.12.31.0.255 и 1.0.12.35.0.255 на необходимые значения.

Приложение В
(обязательное)
Список параметров ПУ категории D

Параметры, перечисленные здесь, применяются в однофазных ПУ потребителей. Эти приборы записывают энергию в режиме импорта и экспорта.

В.1 Текущие значения

Права доступа для соединений приведены в приложении И

Таблица В.1 - Текущие значения

№	Параметр (англ.)	Параметр (рус.)	OBIS-код	Класс/ Атрибут
1	Real Time Clock - Date and Time	Метка времени	0.0.1.0.0.255	8 / 2
2	Current - I _{ph}	Ток фазы	1.0.11.7.0.255	3 / 2
3	Current - I _n	Ток нулевого провода	1.0.91.7.0.255	3 / 2
4	Voltage - V	Напряжение фазы	1.0.12.7.0.255	3 / 2
5	Power Factor - PF	Коэффициент мощности	1.0.13.7.0.255	3 / 2
6	Frequency	Частота сети	1.0.14.7.0.255	3 / 2
7	Apparent Power	Полная мощность	1.0.9.7.0.255	3 / 2
8	Signed Active Power (+Import; - Export)	Активная мощность	1.0.1.7.0.255	3 / 2
9	Signed Reactive Power (+Import; - Export)	Реактивная мощность	1.0.3.7.0.255	3 / 2
10	Cumulative Active Energy (Import)	Активная энергия, импорт	1.0.1.8.0.255	3 / 2
11	Cumulative Active Energy (Export)	Активная энергия, экспорт	1.0.2.8.0.255	3 / 2
12	Cumulative Reactive Energy (Import)	Реактивная энергия, импорт	1.0.3.8.0.255	3 / 2
13	Cumulative Reactive Energy (Export)	Реактивная энергия, экспорт	1.0.4.8.0.255	3 / 2
14*	Cumulative Ampere-squared hours	Удельная энергия потерь в ЛЭП	1.0.88.8.0.255	3 / 2
15		Дифференциальный ток	1.0.91.7.131.255	3 / 2
16		Дифференциальный ток, % от фазного тока	1.0.91.7.132.255	3 / 2
17		Коэффициент реактивной мощности	1.0.131.7.0.255	3 / 2

№	Параметр (англ.)	Параметр (рус.)	OBIS-код	Класс/ Атрибут
<p>Примечания</p> <p>1 Параметры, помеченные *, не являются обязательными.</p> <p>2 Коэффициент мощности со знаком «+» означает отставание тока, «-» – опережение тока.</p> <p>3 Активная мощность со знаком («+» – импорт, «-» – экспорт).</p> <p>4 Реактивная мощность со знаком («+» – импорт, «-» – экспорт).</p> <p>5 Параметры 10...14 содержат накопительные значения со времени производства.</p> <p>6 Приведенный выше перечень определяется для целей связи с хостом или РПУ.</p> <p>7 Параметры 15 и 16 рассчитываются только для однофазных двухэлементных ПУ.</p>				

«Стоп-кадр»: объекты из таблицы В.1 могут быть включены в список захватываемых объектов профиля с OBIS-кодом 1.0.94.7.0.255, ИИК: 7. Атрибут 2 каждого объекта по запросу должен быть немедленно скопирован в буфер профиля. Глубина буфера - 1 запись, период записи 0 (запись по захвату).

Профиль масштаба: Для ускорения считывания данных с ПУ может быть организован профиль масштаба, включающий поле «Scaler_unit» для каждого из объектов из таблицы В.1. Он имеет национальный OBIS-код 1.0.94.7.3.255, ИИК: 7. Список захватываемых объектов соответствует таблице В.1, только атрибут каждого объекта не «2» - значение, а «3» - «Scaler_unit». Глубина профиля - 1 запись. Этот профиль не требует периодического обновления, то есть период записи = 0.

Профиль масштаба позволяет получить единицы измерения всех параметров, указанных в таблице В.1, одним запросом. При отсутствии такого профиля требуется отдельный запрос на каждый объект. Профиль масштаба не является обязательным объектом сервера.

В.2 Параметры профиля нагрузки

Это массив данных, захваченных в универсальный профиль (см. 7.3.6). Его OBIS-код 1.0.99.1.0.255, ИИК: 7. Объекты захвата этого профиля перечислены в таблице В.2 и захваченным атрибутом должен быть атрибут 2 (значение) каждого объекта. Значения объектов захвата должны быть скопированы в буфер массива автоматически с периодом захвата, который должен быть установлен через OBIS-код 1.0.0.8.4.255 (интервал записи 1). Список захватываемых объектов может быть изменен производителем по требованию заказчика и обеспечении селективного доступа к буферу, как по диапазону записей, так и по диапазону значений. Объем буфера должен обеспечивать хранение записей с интервалом записи 60 минут за время не менее 180 сут.

Права доступа для соединений и типов ПУ приведены в приложении И.

Таблица В.2 - Параметры профиля нагрузки за период

№	Параметр (англ.)	Параметр (рус.)	OBIS-код	Класс/ Атрибут
1	Real Time Clock – Date and Time	Метка времени	0.0.1.0.0.255	8/2
2	Block Active Energy - Import	Активная энергия, импорт за период записи	1.0.1.29.0.255	3/2

3	Block Active Energy - Export	Активная энергия, экспорт за период записи	1.0.2.29.0.255	3/2
4	Block Reactive Energy – Import	Реактивная энергия, импорт, за период записи	1.0.3.29.0.255	3/2
5	Block Reactive Energy – Export	Реактивная энергия, экспорт, за период записи	1.0.4.29.0.255	3/2
6*	Block Apparent Energy – Import	Полная энергия, импорт, за период записи	1.0.9.29.0.255	3/2
7*	Block Apparent Energy – Export	Полная энергия, экспорт, за период записи	1.0.10.29.0.255	3/2
8*	Current – I _{ph}	Ток фазы	1.0.11.7.0.255	3/2
9*	Current – I _n	Ток нулевого провода	1.0.91.7.0.255	3/2
10*	Voltage – V	Напряжение фазы	1.0.12.7.0.255	3/2
11*	Temperature	Температура внутри корпуса ПУ	0.0.96.9.0.255	3/2
12*		Статус записи	0.0.96.5.129.255	1/2
13*	Time of operation	Время работы ПУ	0.0.96.8.0.255	3/2

Примечания

1 Параметры, помеченные *, не являются обязательными. Производитель может изменять список захватываемых объектов по требованию заказчика и обеспечении селективного доступа к буферу в соответствии с 7.3.6 и 13.4.

2 Параметры, перечисленные в этой таблице, служат целям съема информации о нагрузке и фиксируются каждый измерительный период.

3 Параметры 2...7 – приращения значения потребляемой энергии в этом измерительном периоде.

4 Параметры 8...10 – усредненные значения за время периода, сохраняемые в конце каждого периода.

Профиль масштаба: Единицы измерения величин в профиле нагрузки могут отличаться от текущих значений вследствие необходимости обеспечить компактность данных и информативность профиля. Включать единицы измерения (атрибут № 3 регистров) в профиль не имеет смысла, поскольку увеличится размер записи. Целесообразно создать объект, содержащий только единицы измерения всех регистров, использующихся в профиле нагрузки. Этот объект класса 7 с национальным OBIS-кодом 1.0.94.7.4.255. Список захватываемых объектов должен содержать все объекты, указанные в таблице В.2. Вхождение в профиль должно быть однократным. Этот профиль не требует периодического обновления.

В.3 Параметры ежесуточного профиля

Это массив данных, захваченных в профиль в конце суток. OBIS-код 1.0.98.2.0.255, ИИК: 7. Объекты захвата этого дневного профиля нагрузки перечислены в таблице В.3 и захваченным атрибутом должен быть атрибут № 2 каждого интерфейсного класса. Значения объектов захвата должны быть скопированы в буфер массива автоматически.

Права доступа для соединений и типов ПУ приведены в приложении И.
Таблица В.3 - Параметры ежесуточного профиля

№	Параметр (англ.)	Параметр (рус.)	OBIS-код	Класс/ Атрибут
1	Real Time Clock – Date and Time	Метка времени	0.0.1.0.0.255	8/2
2	Cumulative Active Energy – TZ1	Активная энергия, импорт по 1 тарифу	1.0.1.8.1.255	3/2
3	Cumulative Active Energy – TZ2	Активная энергия, импорт по 2 тарифу	1.0.1.8.2.255	3/2
4	Cumulative Active Energy – TZ3	Активная энергия, импорт по 3 тарифу	1.0.1.8.3.255	3/2
5	Cumulative Active Energy – TZ4	Активная энергия, импорт по 4 тарифу	1.0.1.8.4.255	3/2
6*	Cumulative Active Energy – TZ5	Активная энергия, импорт по 5 тарифу	1.0.1.8.5.255	3/2
7*	Cumulative Active Energy – TZ6	Активная энергия, импорт по 6 тарифу	1.0.1.8.6.255	3/2
8*	Cumulative Active Energy – TZ7	Активная энергия, импорт по 7 тарифу	1.0.1.8.7.255	3/2
9*	Cumulative Active Energy – TZ8	Активная энергия, импорт по 8 тарифу	1.0.1.8.8.255	3/2
10	Cumulative Active Energy – (Import)	Активная энергия, импорт	1.0.1.8.0.255	3/2
11	Cumulative Active Energy – (Export)	Активная энергия, экспорт	1.0.2.8.0.255	3/2
12	Cumulative Reactive Energy – (Import)	Реактивная энергия, импорт	1.0.3.8.0.255	3/2
13	Cumulative Reactive Energy – (Export)	Реактивная энергия, экспорт	1.0.4.8.0.255	3/2
14*	Cumulative Ampere-squared hours	Удельная энергия потерь в ЛЭП	1.0.88.8.0.255	3/2
15*	Time of fault herz	Время некачественной частоты	0.0.96.8.1.255	3/2
16*	Status fault energy	Статус некачественной энергии	0.0.96.5.1.255	1/2
17*	Time of operation	Время работы ПУ	0.0.96.8.0.255	3/2
18		Активная энергия, экспорт по 1 тарифу	1.0.2.8.1.255	3/2
19		Активная энергия, экспорт по 2 тарифу	1.0.2.8.2.255	3/2
20		Активная энергия, экспорт по 3 тарифу	1.0.2.8.3.255	3/2
21		Активная энергия, экспорт по 4 тарифу	1.0.2.8.4.255	3/2
22*		Активная энергия, экспорт по 5 тарифу	1.0.2.8.5.255	3/2

№	Параметр (англ.)	Параметр (рус.)	OBIS-код	Класс/ Атрибут
23*		Активная энергия, экспорт по 6 тарифу	1.0.2.8.6.255	3/2
24*		Активная энергия, экспорт по 7 тарифу	1.0.2.8.7.255	3/2
25*		Активная энергия, экспорт по 8 тарифу	1.0.2.8.8.255	3/2
26*		Реактивная энергия, импорт по 1 тарифу	1.0.3.8.1.255	3/2
27*		Реактивная энергия, импорт по 2 тарифу	1.0.3.8.2.255	3/2
28*		Реактивная энергия, импорт по 3 тарифу	1.0.3.8.3.255	3/2
29*		Реактивная энергия, импорт по 4 тарифу	1.0.3.8.4.255	3/2
30*		Реактивная энергия, импорт по 5 тарифу	1.0.3.8.5.255	3/2
31*		Реактивная энергия, импорт по 6 тарифу	1.0.3.8.6.255	3/2
32*		Реактивная энергия, импорт по 7 тарифу	1.0.3.8.7.255	3/2
33*		Реактивная энергия, импорт по 8 тарифу	1.0.3.8.8.255	3/2
34*		Реактивная энергия, экспорт по 1 тарифу	1.0.4.8.1.255	3/2
35*		Реактивная энергия, экспорт по 2 тарифу	1.0.4.8.2.255	3/2
36*		Реактивная энергия, экспорт по 3 тарифу	1.0.4.8.3.255	3/2
37*		Реактивная энергия, экспорт по 4 тарифу	1.0.4.8.4.255	3/2
38*		Реактивная энергия, экспорт по 5 тарифу	1.0.4.8.5.255	3/2
39*		Реактивная энергия, экспорт по 6 тарифу	1.0.4.8.6.255	3/2
40*		Реактивная энергия, экспорт по 7 тарифу	1.0.4.8.7.255	3/2
41*		Реактивная энергия, экспорт по 8 тарифу	1.0.4.8.8.255	3/2
42*		Удельная энергия потерь в ЛЭП по 1 тарифу	1.0.88.8.1.255	3/2
43*		Удельная энергия потерь в ЛЭП по 2 тарифу	1.0.88.8.2.255	3/2
44*		Удельная энергия потерь в ЛЭП по 3 тарифу	1.0.88.8.3.255	3/2

№	Параметр (англ.)	Параметр (рус.)	OBIS-код	Класс/ Атрибут
45*		Удельная энергия потерь в ЛЭП по 4 тарифу	1.0.88.8.4.255	3/2
46*		Удельная энергия потерь в ЛЭП по 5 тарифу	1.0.88.8.5.255	3/2
47*		Удельная энергия потерь в ЛЭП по 6 тарифу	1.0.88.8.6.255	3/2
48*		Удельная энергия потерь в ЛЭП по 7 тарифу	1.0.88.8.7.255	3/2
49*		Удельная энергия потерь в ЛЭП по 8 тарифу	1.0.88.8.8.255	3/2
50*		Суточное значение максимальной активной мощности на интервале интегрирования 2	1.0.15.16.0.255	3/2
51*		Суточное значение максимальной активной мощности на интервале интегрирования 2 в период пиковых нагрузок	1.0.15.16.1.255	3/2
52*		Интервал интегрирования 2 параметров сети	1.0.0.8.5.255	1/2

Примечания

- 1 Параметры, помеченные *, не являются обязательными.
- 2 Параметры, перечисленные в этой таблице, служат целям расчета балансов энергии и должны записываться в полночь (00:00).
- 3 Параметры 2...14 и 18 ...49 содержат накопительные значения со времени производства или установки счетчика.
- 4 Параметр 15 – продолжительность отклонения частоты за пределы $\pm 0,2$ Гц.
- 5 Глубина хранения показаний не менее 123 суток
- 6 Эти параметры должны быть считываемы по запросу хоста или РПУ, любой из параметров, в любое время и любое их количество.
- 7 Указанные значения могут быть считаны как профиль.
- 8 Поддержка селективного доступа должна быть такой, как указано в 7.3.6 и 13.4.

Профиль масштаба: Для ускорения считывания данных с ПУ может быть организован профиль масштаба, включающий поле «Scaler_unit» для каждого из объектов из таблицы В.3. Он имеет национальный OBIS-код 1.0.94.7.2.255, ИИК: 7. Список захватываемых объектов соответствует таблице В.3, только атрибут каждого объекта не «2» - значение, а «3» - «Scaler_unit». Глубина профиля - 1 запись. Этот профиль не требует периодического обновления, то есть период записи = 0.

В.4 Параметры ежемесячного профиля

Права доступа для соединений и типов ПУ приведены в приложении И.

Таблица В.4 - Параметры ежемесячного профиля

№	Параметр (англ.)	Параметр (рус.)	OBIS-код	Класс/ Атрибут
1	Real Time Clock – Date and Time	Дата фиксации показаний	0.0.1.0.0.255	8/2

№	Параметр (англ.)	Параметр (рус.)	OBIS-код	Класс/ Атрибут
2	Cumulative Energy	Суммарная активная энергия, импорт	1.0.1.8.0.255	3/2
3	Cumulative Active Energy – TZ1	Активная энергия, импорт по 1 тарифу	1.0.1.8.1.255	3/2
4	Cumulative Active Energy – TZ2	Активная энергия, импорт по 2 тарифу	1.0.1.8.2.255	3/2
5	Cumulative Active Energy – TZ3	Активная энергия, импорт по 3 тарифу	1.0.1.8.3.255	3/2
6	Cumulative Active Energy – TZ4	Активная энергия, импорт по 4 тарифу	1.0.1.8.4.255	3/2
7*	Cumulative Active Energy – TZ5	Активная энергия, импорт по 5 тарифу	1.0.1.8.5.255	3/2
8*	Cumulative Active Energy – TZ6	Активная энергия, импорт по 6 тарифу	1.0.1.8.6.255	3/2
9*	Cumulative Active Energy – TZ7	Активная энергия, импорт по 7 тарифу	1.0.1.8.7.255	3/2
10*	Cumulative Active Energy – TZ8	Активная энергия, импорт по 8 тарифу	1.0.1.8.8.255	3/2
11	Cumulative Reactive Energy Import	Реактивная энергия импорт	1.0.3.8.0.255	3/2
12	Cumulative Reactive Energy Export	Реактивная энергия экспорт	1.0.4.8.0.255	3/2
13*	Cumulative Apparent Energy Import	Полная энергия	1.0.9.8.0.255	3/2
14*	MD – kW	Максимальная мощность на расчётном периоде и дата время начала интервала максимальной мощности	1.0.1.6.0.255	4/2 4/5
15*	Cumulative Ampere-squared hours	Удельная энергия потерь в цепях тока, кА ² ·ч	1.0.88.8.0.255	3/2
16		Активная энергия, экспорт по 1 тарифу	1.0.2.8.1.255	3/2
17		Активная энергия, экспорт по 2 тарифу	1.0.2.8.2.255	3/2
18		Активная энергия, экспорт по 3 тарифу	1.0.2.8.3.255	3/2
19		Активная энергия, экспорт по 4 тарифу	1.0.2.8.4.255	3/2
20*		Активная энергия, экспорт по 5 тарифу	1.0.2.8.5.255	3/2
21*		Активная энергия, экспорт по 6 тарифу	1.0.2.8.6.255	3/2
22*		Активная энергия, экспорт по 7 тарифу	1.0.2.8.7.255	3/2

№	Параметр (англ.)	Параметр (рус.)	OBIS-код	Класс/ Атрибут
23*		Активная энергия, экспорт по 8 тарифу	1.0.2.8.8.255	3/2
24	Cumulative Active Energy - Export	Активная энергия, экспорт	1.0.2.8.0.255	3/2
25		Реактивная энергия, импорт по 1 тарифу	1.0.3.8.1.255	3/2
26		Реактивная энергия, импорт по 2 тарифу	1.0.3.8.2.255	3/2
27		Реактивная энергия, импорт по 3 тарифу	1.0.3.8.3.255	3/2
28		Реактивная энергия, импорт по 4 тарифу	1.0.3.8.4.255	3/2
29*		Реактивная энергия, импорт по 5 тарифу	1.0.3.8.5.255	3/2
30*		Реактивная энергия, импорт по 6 тарифу	1.0.3.8.6.255	3/2
31*		Реактивная энергия, импорт по 7 тарифу	1.0.3.8.7.255	3/2
32*		Реактивная энергия, импорт по 8 тарифу	1.0.3.8.8.255	3/2
33		Реактивная энергия, экспорт по 1 тарифу	1.0.4.8.1.255	3/2
34		Реактивная энергия, экспорт по 2 тарифу	1.0.4.8.2.255	3/2
35		Реактивная энергия, экспорт по 3 тарифу	1.0.4.8.3.255	3/2
36		Реактивная энергия, экспорт по 4 тарифу	1.0.4.8.4.255	3/2
37*		Реактивная энергия, экспорт по 5 тарифу	1.0.4.8.5.255	3/2
38*		Реактивная энергия, экспорт по 6 тарифу	1.0.4.8.6.255	3/2
39*		Реактивная энергия, экспорт по 7 тарифу	1.0.4.8.7.255	3/2
40*		Реактивная энергия, экспорт по 8 тарифу	1.0.4.8.8.255	3/2
41*		Удельная энергия потерь в цепях тока, кА2·ч, по 1 тарифу	1.0.88.8.1.255	3/2
42*		Удельная энергия потерь в цепях тока, кА2·ч, по 2 тарифу	1.0.88.8.2.255	3/2
43*		Удельная энергия потерь в цепях тока, кА2·ч, по 3 тарифу	1.0.88.8.3.255	3/2
44*		Удельная энергия потерь в цепях тока, кА2·ч, по 4 тарифу	1.0.88.8.4.255	3/2

№	Параметр (англ.)	Параметр (рус.)	OBIS-код	Класс/ Атрибут
45*		Удельная энергия потерь в цепях тока, кА2·ч, по 5 тарифу	1.0.88.8.5.255	3/2
46*		Удельная энергия потерь в цепях тока, кА2·ч, по 6 тарифу	1.0.88.8.6.255	3/2
47*		Удельная энергия потерь в цепях тока, кА2·ч, по 7 тарифу	1.0.88.8.7.255	3/2
48*		Удельная энергия потерь в цепях тока, кА2·ч, по 8 тарифу	1.0.88.8.8.255	3/2
49*		Интервал интегрирования 2 параметров сети	1.0.0.8.5.255	1/2
50		Коэффициент реактивной мощности ($\text{tg } \varphi$). Максимальное значение на интервале интегрирования 2 за расчетный период	1.0.131.6.128.255	3/2
51		Минимальное значение полной мощности на интервале интегрирования 2 за расчетный период	1.0.9.3.128.255	3/2
52		Максимальное значение полной мощности на интервале интегрирования 2 за расчетный период	1.0.9.6.128.255	3/2
53		Минимальное значение активной мощности на интервале интегрирования за расчетный период	1.0.15.3.128.255	3/2
54		Максимальное значение активной мощности на интервале интегрирования за расчетный период	1.0.15.6.128.255	3/2
55		Минимальное значение реактивной мощности ($\text{tg } \varphi$) на интервале интегрирования за расчетный период	1.0.137.3.128.255	3/2
56		Максимальное значение реактивной мощности ($\text{tg } \varphi$) на интервале интегрирования за расчетный период	1.0.137.6.128.255	3/2
57		Усредненное за месяц суточное значение максимальной активной мощности на интервале интегрирования	1.0.15.6.129.255	3/2
58		Усредненное за месяц суточное значение максимальной активной мощности на интервале интегрирования в период пиковых нагрузок	1.0.15.6.130.255	3/2

№	Параметр (англ.)	Параметр (рус.)	OBIS-код	Класс/ Атрибут
59*	Time of operation	Время работы счетчика	0.0.96.8.0.255	3/2
<p>Примечания</p> <p>1 Параметры, помеченные *, не являются обязательными.</p> <p>2 В памяти хранятся данные до 36 циклов подсчета. Данные представляют из себя информацию о потреблении на конец расчетного интервала (месяца). Расчетный профиль оформлен как объект профиля общего типа (интерфейс класса № 7) с OBIS-кодом 1.0.98.1.0.255. В настоящей таблице перечислены захватываемые объекты данного профиля. Значения захватываемых объектов должны копироваться в буфер этого объекта автоматически. Период сбора устанавливается в ноль;</p> <p>3 Параметры 2...13, 15 ... 48 содержат накопительные значения со времени производства или установки счетчика.</p> <p>4 Поддержка селективного доступа должна быть такой, как указано в 7.3.6 и 13.4.</p> <p>5 Текущие параметры платежного цикла должны читаться как текущие значения.</p> <p>6 Захваченные атрибуты в случае интерфейсного класса 4 (расширенный регистр), используемого для максимальных значений за период (MD) будут атрибуты 2 и 5 (значение и метка времени).</p>				

Профиль масштаба: Этот профиль предназначен для захвата объекта «Scaler_unit» для каждого из параметров из таблицы В.4. Он рассматривается как общий профиль (интерфейс класса № 7) и ему присваивается OBIS-код 1.0.94.7.1.255. Вхождение в профиль должно быть однократным, где поле 3 класса содержит идентификатор для каждого объекта. Этот профиль не требует периодического обновления.

В.5 Параметры профиля телеизмерений

Профиль телеизмерений 1.0.94.7.5.255 ИИК: 7, используется для целей телемеханики. Он содержит текущие значения параметров, указанных в таблице В.5. Глубина буфера - 5 записей, период захвата - 1 секунда. Объект является рекомендованным. Те же результаты можно получить, используя выборочный доступ к профилю текущих параметров.

Таблица В.5 - Параметры профиля телеизмерения

№	Параметр	OBIS-код	Класс/ Атрибут
1	Дата и время	0.0.1.0.0.255	8 / 2
2	Ток фазы А	1.0.31.7.0.255	3 / 2
3	Ток фазы В	1.0.51.7.0.255	3 / 2
4	Ток фазы С	1.0.71.7.0.255	3 / 2
5	Напряжение фазы А	1.0.32.7.0.255	3 / 2
6	Напряжение фазы В	1.0.52.7.0.255	3 / 2
7	Напряжение фазы С	1.0.72.7.0.255	3 / 2
8	Суммарная активная мощность	1.0.1.7.0.255	3 / 2

№	Параметр	OBIS-код	Класс/ Атрибут
9	Суммарная реактивная мощность	1.0.3.7.0.255	3 / 2
10	Суммарная полная мощность	1.0.9.7.0.255	3 / 2
11	Коэффициент мощности	1.0.13.7.0.255	3 / 2

В.6 Профиль телесигнализации

Профиль телесигнализации предназначен для использования в системах телемеханики. Объект класса 7 OBIS-код 1.0.94.7.6.255. Список объектов профиля приведен в таблице Д.110. Глубина хранения профиля - 5 записей. Объект является рекомендованным. При использовании данного объекта необходимо запрограммировать объекты - пороги провала и перенапряжения 1.0.12.31.0.255 и 1.0.12.35.0.255 на необходимые значения.

Приложение Г (обязательное) Общие параметры

Г.1 Паспортные данные

Содержимое данной таблицы одинаково для всех счетчиков. Это информация об особенностях счетчика.

Права доступа для соединений указаны в приложении И

Таблица Г.1 - Паспортные данные ПУ

№	Параметр (англ.)	Параметр (рус.)	OBIS-код	Класс
1	Meter Serial Number	Серийный номер ПУ	0.0.96.1.0.255	1
2	Device Type	Тип ПУ	0.0.96.1.1.255	1
3	Firmware Version for meter	Версия метрологического ПО	0.0.96.1.2.255	1
4*		Идентификатор не метрологической части ВПО	0.0.96.1.8.255	1
5	Manufacturer name	Наименование производителя	0.0.96.1.3.255	1
6	Internal CT ratio	Коэффициент трансформации по току	1.0.0.4.2.255	1
7	Internal PT ratio	Коэффициент трансформации по напряжению	1.0.0.4.3.255	1
8	Meter year of manufacture	Дата выпуска ПУ	0.0.96.1.4.255	1
9*		Серийный номер пульта	0.0.96.1.5.255	1
10		Версия спецификации СПОДЭС	0.0.96.1.6.255	1
11*		Идентификатор исполнения счетчика (модель)	0.0.96.1.9.255	1
12*		Контрольная сумма не метрологической части ВПО	0.0.96.1.128.255	1

Примечания

1 Параметры, помеченные *, не являются обязательными.

2 Параметр «Версия спецификации СПОДЭС» должен иметь тип данных Octet-String и содержать строку в формате «XX.YY», где XX – мажорная версия спецификации в виде десятичного числа; YY – минорная версия спецификации в виде десятичного числа. Для данной версии спецификации «3.0»

Г.2 Программируемые параметры и функции

Права доступа для соединений указаны в приложении И

Таблица Г.2 - Программируемые параметры и функции

№	Наименование параметра	OBIS-код	Класс	Поле (метод)
1	Адрес Opto (Порт P1)	0.0.22.0.0.255	23	9
2	Скорость Opto (Порт P1)	0.0.22.0.0.255	23	2
3	Адрес RS-485 (Порт P2)	0.1.22.0.0.255	23	9
4	Скорость RS-485 (Порт P2)	0.1.22.0.0.255	23	2
5*	Адрес (Порт P3)	0.2.22.0.0.255	23	9
6*	Скорость (Порт P3)	0.2.22.0.0.255	23	2
7*	Адрес (Порт P4)	0.3.22.0.0.255	23	9
8*	Скорость (Порт P4)	0.3.22.0.0.255	23	2
9	Дата и время ПУ	0.0.1.0.0.255	8	2
10	Часовой пояс ПУ	0.0.1.0.0.255	8	3
11	Начало летнего времени	0.0.1.0.0.255	8	5
12	Окончание летнего времени	0.0.1.0.0.255	8	6
13	Сдвиг летнего времени	0.0.1.0.0.255	8	7
14	Разрешение перехода на летнее время	0.0.1.0.0.255	8	8
15	Имя пассивного календаря	0.0.13.0.0.255	20	6
16	Таблица пассивных сезонных профилей	0.0.13.0.0.255	20	7
17	Таблица пассивных недельных профилей	0.0.13.0.0.255	20	8
18	Таблица пассивных суточных профилей	0.0.13.0.0.255	20	9
19	Дата активирования пассивного календаря	0.0.13.0.0.255	20	10
20	Активация Тарифного расписания	0.0.13.0.0.255	20	M1
21*	Расчетный день и час	0.0.15.0.0.255	22	4
22	Пароль низкого уровня	0.0.40.0.2.255	15	7
23	Пароль высокого уровня	0.0.40.0.3.255	15	M2
24*	Данные точки учета (до 64 байт)	0.0.96.1.10.255	1	2

№	Наименование параметра	OBIS-код	Класс	Поле (метод)
25*	Коэффициент трансформации по току	1.0.0.4.2.255	1	2
26*	Коэффициент трансформации по напряжению	1.0.0.4.3.255	1	2
27*	Активное сопротивление линии	1.0.0.10.2.255	3	2
28	Лимит активной мощности для отключения	0.0.17.0.0.255	71	4
29	Продолжительность превышения лимита активной мощности до отключения абонента	0.0.17.0.0.255	71	6
30	Продолжительность превышения максимального тока до отключения абонента	0.0.17.0.1.255	71	6
31	Продолжительность воздействия превышения максимального напряжения до отключения абонента	0.0.17.0.2.255	71	6
32	Продолжительность воздействия магнитного поля до отключения абонента	0.0.17.0.3.255	71	6
33	Лимит по дифференциальному току (небаланс токов), %	0.0.17.0.4.255	71	4
34	Продолжительность воздействия повышенного дифференциального тока до отключения абонента	0.0.17.0.4.255	71	6
35	Лимит по превышению температуры	0.0.17.0.5.255	71	4
36	Продолжительность воздействия превышенной температуры до отключения абонента	0.0.17.0.5.255	71	6
37	Пороговое напряжение для фиксации перерыва питания	1.0.12.39.0.255	3	2
38	Порог для фиксации перенапряжения	1.0.12.35.0.255	3	2
39	Порог для фиксации провала напряжения	1.0.12.31.0.255	3	2
40	Порог для фиксации превышения тангенса нагрузки	1.0.131.35.0.255	3	2
41	Порог для фиксации коэффициента несимметрии напряжений	1.0.133.35.0.255	3	2
42	Согласованное напряжение электропитания	1.0.0.6.4.255	3	2
43	Период интегрирования максимальной мощности	1.0.1.4.0.255	5	8
44	Период записи в профиль 1 (энергия на интервале)	1.0.0.8.4.255	1	2
45	Период записи в профиль 2 (параметры сети)	1.0.0.8.5.255	1	2
46*	Режим подсветки ЖКИ	0.0.96.4.1.255	1	2

№	Наименование параметра	OBIS-код	Класс	Поле (метод)
47*	Режим телеметрии 1	0.0.96.4.2.255	1	2
48*	Режим телеметрии 2	0.1.96.4.2.255	1	2
49*	Режим телеметрии 3	0.2.96.4.2.255	1	2
50*	Режим телеметрии 4	0.3.96.4.2.255	1	2
51	Очистка журнала «Ежемесячных показаний»	1.0.98.1.0.255	7	M1
52*	Захват показаний на расчетный день и час	1.0.98.1.0.255	7	M2
53	Очистка журнала «Ежесуточных показаний»	1.0.98.2.0.255	7	M1
54	Очистка журнала «Напряжений»	0.0.99.98.0.255	7	M1
55	Очистка журнала «Токов»	0.0.99.98.1.255	7	M1
56	Очистка журнала «Включений/выключений»	0.0.99.98.2.255	7	M1
57	Резерв			
58*	Очистка журнала «Коммуникационные события»	0.0.99.98.5.255	7	M1
59*	Очистка журнала «Контроль доступа»	0.0.99.98.6.255	7	M1
60	Очистка журнала «Параметры качества сети»	0.0.99.98.9.255	7	M1
61	Очистка журнала «Превышение тангенса»	0.0.99.98.8.255	7	M1
62*	Очистка журнала «Состояний дискретных входов и выходов»	0.0.99.98.10.255	7	M1
63*	Очистка журнала «Выход тангенса за порог на интервале интегрирования»	0.0.99.98.12.255	7	M1
64	Очистка журнала «Коррекция времени»	0.0.99.98.13.255	7	M1
65*	Очистка журнала «На начало года»	0.0.99.98.14.255	7	M1
66	Очистка журнала «Качества сети за расчётный период»	0.0.99.98.15.255	7	M1
67	Очистка журнала «Контроль мощности»	0.0.99.98.16.255	7	M1
68*	Очистка журнала «Батареи»	0.0.99.98.17.255	7	M1
69	Очистка журнала «Контроля блокиратора реле нагрузки»	0.0.99.98.18.255	7	M1
70*	Очистка журнала «Контроль температуры»	0.0.99.98.19.255	7	M1
71*	Очистка журнала «Отклонение напряжения фазы А»	0.0.99.98.20.255	7	M1

№	Наименование параметра	OBIS-код	Класс	Поле (метод)
72*	Очистка журнала «Отклонение напряжения фазы В»	0.0.99.98.21.255	7	M1
73*	Очистка журнала «Отклонение напряжения фазы С»	0.0.99.98.22.255	7	M1
74*	Очистка журнала «Отклонение линейного напряжения АВ»	0.0.99.98.23.255	7	M1
75*	Очистка журнала «Отклонение линейного напряжения ВС»	0.0.99.98.24.255	7	M1
76*	Очистка журнала «Отклонение линейного напряжения СА»	0.0.99.98.25.255	7	M1
77*	Очистка журнала «Превышение напряжения»	0.0.99.98.26.255	7	M1
78*	Очистка журнала «Прерывание напряжения»	0.0.99.98.27.255	7	M1
79*	Очистка журнала «Телесигнализация»	1.0.94.7.6.255	7	M1
80	Очистка профиля 1 (нагрузки)	1.0.99.1.0.255	7	M1
81*	Очистка профиля 2	1.0.99.2.0.255	7	M1
82*	Очистка профиля 3	1.0.99.3.0.255	7	M1
83	Изменение таблицы специальных дней	0.0.11.0.0.255	11	2
84	Режим управления реле нагрузки	0.0.96.3.10.255	70	4
85	Имя порта, на котором генерируются инициативные сообщения	0.0.25.9.0.255	40	8
86	Фильтр инициативного выхода	0.0.97.98.10.255	1	2
87	Флаги инициативного выхода	0.0.97.98.20.255	1	2
88*	Часы больших нагрузок	0.0.128.1.0.255	1	2
89*	Часы утреннего и вечернего максимума	0.0.128.2.0.255	1	2
90*	Схема подключения ПУ (трех или четырех проводная): 0 – трех проводная 1 – четырех проводная	0.0.96.1.7.255	1	2
91	Настройка коммуникационного профиля для портов связи	0.0.135.210.0.255	1	2
92*	Слово состояний дискретных выходов	0.0.96.3.2.255	1	2
93*	Средний коэффициент мощности (cos φ) по всем фазам. Пороговое значение	1.0.13.31.0.255	3	2
94*	Пороговое значение тока (% от I _б (I _{ном})) для фиксации потребления при отсутствии напряжения	1.0.141.35.0.255	3	2

№	Наименование параметра	OBIS-код	Класс	Поле (метод)
95	Коэффициент реактивной мощности ($\text{tg } \varphi$) средний по всем фазам. Пороговое значение по времени	1.0.131.44.0.255	3	2
96	Дифференциальный ток, % от величины наибольшего тока. Пороговое значение по времени.	1.0.91.44.132.255	3	2
97*	Коэффициент несимметрии по обратной последовательности. Пороговое значение по времени.	1.0.133.44.0.255	3	2
98*	Блокировка загрузки ВПО	0.0.135.200.0.255	1	2
99*	Настройка учёта энергии	0.0.135.220.0.255	1	2
100	Порог отклонения частоты	1.0.145.35.0.255	3	2
101	Максимальное значение активной мощности на интервале интегрирования за расчетный период. Пороговое значение	1.0.15.35.128.255	3	2
102	Максимальное значение активной мощности на интервале интегрирования за расчетный период в период пиковых нагрузок. Пороговое значение	1.0.15.35.130.255	3	2
103*	Монитор событий реле нагрузки	0.0.16.1.1.255	21	2,3,4
104*	Монитор событий реле сигнализации 1	0.1.16.1.1.255	21	2,3,4
105*	Монитор событий реле сигнализации 2	0.2.16.1.1.255	21	2,3,4
106*	Монитор событий реле сигнализации 3	0.3.16.1.1.255	21	2,3,4
107*	Монитор событий реле сигнализации 4	0.4.16.1.1.255	21	2,3,4
108*	Режим управления реле сигнализации 1	0.1.96.3.10.255	70	4
109*	Режим управления реле сигнализации 2	0.2.96.3.10.255	70	4
110*	Режим управления реле сигнализации 3	0.3.96.3.10.255	70	4
111*	Режим управления реле сигнализации 4	0.4.96.3.10.255	70	4
112*	Арбитр реле нагрузки	0.0.96.3.20.255	68	2,3,4, M1,M2
113*	Арбитр реле сигнализации 1	0.1.96.3.20.255	68	2,3,4, M1,M2
114*	Арбитр реле сигнализации 2	0.2.96.3.20.255	68	2,3,4, M1,M2
115*	Арбитр реле сигнализации 3	0.3.96.3.20.255	68	2,3,4, M1,M2

№	Наименование параметра	OBIS-код	Класс	Поле (метод)
116*	Арбитр реле сигнализации 4	0.4.96.3.20.255	68	2,3,4, M1,M2
117*	Фильтр событий отключения реле нагрузки	0.0.97.98.11.255	1	2
118*	Фильтр событий отключения реле сигнализации 1	0.1.97.98.11.255	1	2
119*	Фильтр событий отключения реле сигнализации 2	0.2.97.98.11.255	1	2
120*	Фильтр событий отключения реле сигнализации 3	0.3.97.98.11.255	1	2
121*	Фильтр событий отключения реле сигнализации 4	0.4.97.98.11.255	1	2
122*	Изменение типа контакта реле сигнализации	0.0.96.4.4.255	1	2
123*	Настройка TCP/UDP соединения оптопорта P1	0.0.25.0.0.255	41	6
124*	Настройка TCP/UDP соединения P2	0.1.25.0.0.255	41	6
125*	Настройка TCP/UDP соединения P3	0.2.25.0.0.255	41	6
126*	Настройка TCP/UDP соединения P4	0.3.25.0.0.255	41	6
127*	Настройка TCP/UDP соединения P4	0.3.25.0.0.255	41	6
128*	Нештатная ситуация (обрыв) нулевого провода. Порог напряжения по нулевой последовательности, максимальное значение, В	1.0.134.131.0.255	3	2
129*	Нештатная ситуация (обрыв) нулевого провода. Порог напряжения по нулевой последовательности, время до срабатывания события, с	1.0.134.132.0.255	3	2
130*	Нештатная ситуация (обрыв) нулевого провода. Порог напряжения по нулевой последовательности, время задержки установки события PUSH, с	1.0.134.133.0.255	3	2
131*	Нештатная ситуация (обрыв или КЗ) фазных проводов в четырех проводных сетях низкого напряжения с глухо заземленной нейтралью. Порог напряжения, минимальное значение, В	1.0.12.131.0.255	3	2
132*	Нештатная ситуация (обрыв или КЗ) фазных проводов в четырех проводных сетях низкого напряжения с глухо заземленной нейтралью. Порог напряжения, время до срабатывания события, с	1.0.12.132.0.255	3	2
133*	Нештатная ситуация (обрыв или КЗ) фазных проводов в четырех проводных сетях низкого напряжения с глухо заземленной нейтралью.	1.0.12.133.0.255	3	2

№	Наименование параметра	OBIS-код	Класс	Поле (метод)
	Порог напряжения, время задержки установки события PUSH, с			
134*	Нештатная ситуация (обрыв) фазных проводов в сети среднего напряжения с изолированной нейтралью. Порог напряжения по обратной последовательности, максимальное значение, В	1.0.133.131.0.255	3	2
135*	Нештатная ситуация (обрыв) фазных проводов в сети среднего напряжения с изолированной нейтралью. Порог напряжения по обратной последовательности, время до срабатывания события, с	1.0.133.132.0.255	1	2
136*	Нештатная ситуация (обрыв) фазных проводов в сети среднего напряжения с изолированной нейтралью. Порог напряжения по обратной последовательности, время задержки установки события PUSH, с	1.0.133.133.0.255	1	2
137*	Очистка журнала «Нештатная ситуация сети»	0.0.99.98.28.255	7	M1
138*	Обжатие электронных пломб	0.0.96.51.6.255	1	2
139*	Очистка фиксации событий воздействия магнитного и/или ВЧ поля	0.0.96.51.7.255	1	2
140	Список отображаемых на дисплее объектов в режиме «Автопрокрутка»	0.0.21.0.1.255	7	3
141	Время до смены параметра на дисплее в режиме «Автопрокрутка»	0.0.21.0.1.255	7	4
142	Список отображаемых на дисплее объектов в режиме «По кнопке»	0.0.21.0.2.255	7	3
143	Лимит превышения максимального тока до отключения абонента, % от I _{max}	1.0.11.134.0.255	3	2
144	Лимит превышения максимального напряжения до отключения абонента, % от U _{ном}	1.0.12.134.0.255	3	2
145	Номер аварийного тарифа	0.0.96.5.131.255	1	2

Пояснения к таблице Г.2:

1. Эти параметры заносятся инженерами, обладающими достаточными правами. Параметры отмеченные «*» являются не обязательными.

2. Программирование этих значений должно увеличивать счётчик «Общее количество перепрограммирований».

3. Вместо атрибута 2 объекта 0.0.96.5.3.255 ИК 1 который используется в спецификациях СПОДЭС версии 1 и 2, в спецификации СПОДЭС версии 3 используется 8-й атрибут объекта 0.0.25.9.0.255 ИК 40 версия 2. Через 8-й атрибут

задаётся имя порта, на котором генерируются инициативные сообщения (сервис Data Notification).

4. Объект 0.0.97.98.0.255 (Атрибут № 2 имеет тип данных double-long-unsigned (6) отражает текущее состояние инициативного выхода, т.е. хранит информации о событиях, возникших в ПУ в виде флагов:

- Бит 0 - Событие в журнале самодиагностики;
- Бит 1 - Прерывание напряжения (согласно [18]);
- Бит 2 - Событие в журнале параметров качества сети;
- Бит 3 - Воздействие магнитного поля;
- Бит 4 - Вскрытие клеммной крышки;
- Бит 5 - Вскрытие корпуса;
- Бит 6 - Превышение лимита активной мощности;
- Бит 7 - Сработка реле по максимальному току;
- Бит 8 - Сработка реле по магнитному полю;
- Бит 9 - Сработка реле по максимальному напряжению;
- Бит 10 - Сработка реле по небалансу токов;
- Бит 11 - Сработка реле по превышению температуры;
- Бит 12 - Изменение состояние дискретных входов;
- Бит 13 – Событие в журнале программирования;
- Бит 14 – Превышение лимита небаланса токов;
- Бит 15 – Сработка реле по матрице событий;
- Бит 16 – Возврат реле в замкнутое состояние;
- Бит 17 – Нештатная ситуация (обрыв) нейтрального провода низкого напряжения с глухозаземленной нейтралью;
- Бит 18 – Нештатная ситуация (обрыв или КЗ) фазных проводов низкого напряжения с глухозаземленной нейтралью
- Бит 19 – Нештатная ситуация (обрыв) фазных проводов в сети среднего напряжения с изолированной нейтралью.
- Бит 20 - Прерывание напряжения более 10 часов (согласно [18]);
- Бит 21-23 – Резерв СПОДЭС;
- Бит 24-31 – На усмотрение производителей ПУ

5. Объект 0.0.97.98.10.255 применяется для фильтрации событий инициативного выхода, значения битовых полей такое же как у объекта 0.0.97.98.0.255, бит установленный в единице разрешает генерацию соответствующего инициативного сообщения в виде сервиса Data Notification. Атрибут № 2 имеет тип данных double-long-unsigned (6).

6. Объект 0.0.97.98.20.255 содержит флаги, формируемые ПУ и используется для сброса флагов инициативного выхода. Атрибут № 2 имеет тип данных double-long-unsigned (6). При сбросе флагов, в журнале программирования должно фиксироваться событие «70 – Очистка флагов инициативного выхода». Но бит 13 в объекте 0.0.97.98.0.255 при этом событии взводится не должен. Значения битовых полей такое же как у объекта 0.0.97.98.0.255.

7. Объект 0.0.128.1.0.255, атрибут № 2 имеет тип данных Structure, содержащий два элемента типа unsigned (17), хранящих начало и окончание периода больших нагрузок в часах.

8. Объект 0.0.128.2.0.255, атрибут №2 имеет тип array, состоящий из двух элементов типа structure, каждый из которых состоит из двух элементов типа unsigned (17), содержащие час начала и окончания утреннего и вечернего максимума.

9. Настройка лимитов. Лимиты должны иметь настройки в соответствии со следующей таблицей:

OBIS	Название лимита	Содержимое атрибута 2 Класс, Логическое имя, атрибут			Рекомендуемое значение по умолчанию атрибута 4
0.0.17.0.0.255	По мощности	См. п.10			Не определено
0.0.17.0.1.255	По току (любая фаза)	3	1.0.11.7.0.255	2	105 % от I _{макс} (только для счетчиков прямого включения)
0.0.17.0.2.255	По напряжению (любая фаза)	3	1.0.12.7.0.255	2	120% от U _{ном}
0.0.17.0.3.255	По магнитному полю	3	0.0.96.51.3.255	2	1
0.0.17.0.4.255	По небалансу	3	1.0.91.7.132.255	2	10 %
0.0.17.0.5.255	По температуре	3	0.0.96.9.0.255	2	Устанавливается верхний предел для конкретного ПУ в соответствии с описанием типа

Примечания:

- Для настройки уровня Ограничитель (Limiter) по току необходимо использовать объект 1.0.11.134.0.255 ИК 3. Атрибут 2 имеет тип данных unsigned (17) и содержит уровень срабатывания лимита в % от I_{макс}. Атрибут 4 объекта 0.0.17.0.1.255 переводит эти % в амперы в соответствии со значением максимального тока ПУ. Допустимый диапазон от 0 до 255%.

- Для настройки уровня Ограничитель (Limiter) по напряжению необходимо использовать объект 1.0.12.134.0.255 ИК 3. Атрибут 2 имеет тип данных unsigned (17) и содержит уровень срабатывания лимита в % от U_{ном}. Атрибут 4 объекта 0.0.17.0.2.255 переводит эти % в вольты в соответствии со значением номинального напряжения ПУ. Допустимый диапазон от 0 до 255%.

10. Для обеспечения гибкости настройки лимита по активной мощности рекомендуется реализовать возможность программирования атрибута 2 объекта 0.0.17.0.0.255 одним из значений:

Наименование параметра	Класс	Логическое имя	Атрибут
Активная мощность P+ (потребление)	3	1.0.1.7.0.255	2
Активная мощность P- (генерация)	3	1.0.2.7.0.255	2
Активная мощность P+ + P- (генерация + потребление)	3	1.0.15.7.0.255	2

11. У объектов 0.0.96.4.2.255, 0.1.96.4.2.255, 0.2.96.4.2.255, 0.3.96.4.2.255 атрибут № 2 имеет тип данных типа enum. Он указывает тип выходного сигнала:

- 0 – прямое управление (дискретный выход, управление через 0.0.96.3.2.255);
- 1 – частота часового кварца;
- 2 – активная потребление;
- 3 – активная генерация;
- 4 – активная всего;
- 5 – реактивная потребление;
- 6 – реактивная генерация;
- 7 – реактивная всего;
- 8 – частота основного кварца;
- 9 – управление через ИИК=68 (или через ИИК=70).

255 – иной режим или отсутствует.

12. Для объекта 0.0.135.210.0.255 атрибут 2 имеет тип данных unsigned (17) и содержит настройку активного коммуникационного профиля для каждого порта связи в виде битов [0 – HDLC, 1 – TCP(UDP)]:

Бит 0 – порт P1;

Бит 1 – порт P2;

Биты 2-7 – при наличии дополнительных портов связи.

13. Объект 0.0.17.0.4.255 только для однофазных двухэлементных счетчиков или трёхфазных четырёхпроводных.

14. Для объектов 1.0.0.8.4.255 (профиль 1 (энергия на интервале)) и 1.0.0.8.5.255 (профиль 2 (параметры сети)) атрибут 2 имеет тип данных unsigned (17) и содержит время интегрирования в минутах из диапазона: 1, 2, 3, 5, 10, 15, 20, 30, 60.

15. Для объектов 1.0.131.44.0.255, 1.0.91.44.132.255, 1.0.133.44.0.255 атрибут 2 имеет тип данных unsigned (17) и содержит время в секундах.

16. Для объекта 0.0.135.200.0.255 атрибут 2 имеет тип данных unsigned (17). Нулевой бит отвечает за блокировку загрузки ВПО. Бит можно только взвести. Если он установлен, то обновление ВПО заблокировано раз и навсегда.

17. Для объекта 0.0.135.220.0.255 атрибут 2 имеет тип данных unsigned (17).

Бит 0	Если он установлен, то коэффициенты трансформации применяются. Только для счётчиков косвенного и полукосвенного включения.
Бит 1	Количество направлений учёта энергии. 0 – 1 направление; 1 – 2 направления.
Бит 2-7	Резерв

18. Для объекта 0.0.96.4.4.255 атрибут 2 имеет тип данных unsigned (17) и определяет положение контакта реле сигнализации (телеметрии)

Бит 0	Реле сигнализации 1. 0 – контакт нормально разомкнут. 1 – контакт нормально замкнут
Бит 1	Реле сигнализации 2. 0 – контакт нормально разомкнут. 1 – контакт нормально замкнут
Бит 2-7	При наличии дополнительных реле сигнализации

19. Для объекта 0.0.96.4.1.255 атрибут 2 имеет тип данных unsigned (17) и определяет работу ЖКИ.

Бит 0,1	Режим работы ЖКИ по не активности кнопок (через 60 секунд) 0 – нет действий. 1 – переход на начальный экран 2 – переход на начальный экран и включение режима автопрокрутки
Бит 2	Подсветка 0 – выключается по не активности кнопок 1 – постоянно включена
Бит 3-7	Резерв

20. Для журналов 0.0.99.98.3.255 «Коррекции данных», 0.0.99.98.7.255 «Самодиагностики» и 0.0.99.98.13.255 «Коррекции времени», 0.0.99.98.4.255 «Внешних воздействий» метод 1 «Очистка» выполняться не должен.

21. Для объекта 0.0.96.5.131.255 атрибут 2 имеет тип данных unsigned (17) и содержит номер аварийного тарифа. Накопление в аварийный тариф используется при не возможности определить тарифную зону.

Значение атрибута 2	Номер тарифа
0	1
1	2
2	3
3	4

Приложение Д (обязательное) Ссылочная таблица событий

Д.1 Общее описание

Выполнение любого из условий аварии/ вскрытия или мошенничества рассматривается как событие и происходит сохранение объекта кода события (OBIS-код 0.0.96.11.e.255, ИИК: 1, значение «Е» лежит в диапазоне от 0 до 9). Значение (поле 2) этого объекта хранит идентификатор, соответствующий последнему событию, произошедшему в ПУ. Уникальные идентификаторы всех возможных событий приведены в таблицах Д.1 – Д.9. Этот объект «код события» используется только для получения информации о последнем событии, для получения информации о всех событиях и сопутствующих данных (например, время срабатывания события) используется объект «Журнал событий». Объект «Журнал событий» рассматривается как общий профиль (OBIS-код 0.0.99.98.e.255, ИИК: 7). Буфер (атр-2) этого объекта профиля будет хранить (асинхронно) новую запись для каждого события (возникновение и восстановление считаются отдельными событиями). Объекты для захвата объекта события из журнала будут определены ниже в таблице Д.10

Д.2 События, связанные с напряжением

Объект 0.0.96.11.0.255. ИИК 1, версия 0. Тип данных long unsigned (18).

Таблица Д.1 - События, связанные с напряжением

Код события	Описание
1	Фаза А - пропадание напряжения
2	Фаза А - восстановление напряжения
3	Фаза В - пропадание напряжения
4	Фаза В - восстановление напряжения
5	Фаза С - пропадание напряжения
6	Фаза С - восстановление напряжения
7	Превышение напряжения любой фазы
8	Окончание перенапряжения любой фазы
9	Низкое напряжение любой фазы - начало
10	Низкое напряжение любой фазы - окончание
11	Превышение коэффициента несимметрии напряжений по обратной последовательности - начало
12	Превышение коэффициента несимметрии напряжений по обратной последовательности - окончание
13	Фаза А - перенапряжение начало
14	Фаза А - перенапряжение окончание

Код события	Описание
15	Фаза В - перенапряжение начало
16	Фаза В - перенапряжение окончание
17	Фаза С - перенапряжение начало
18	Фаза С - перенапряжение окончание
19	Фаза А - провал начало
20	Фаза А - провал окончание
21	Фаза В - провал начало
22	Фаза В - провал окончание
23	Фаза С - провал начало
24	Фаза С - провал окончание
25	Неправильная последовательность фаз начало
26	Неправильная последовательность фаз окончание
27	Прерывание напряжения (нет всех фаз)
28	Восстановление напряжения (есть любая фаза)

Могут быть введены и дополнительные коды событий, перечисленные выше являются обязательными. Коды событий 7...10 используются в однофазных ПУ, а также в трехфазных, если не требуется детализация события. Для детализации событий в трехфазных ПУ могут использоваться коды 13...24.

Д.3 События, связанные с током

Объект 0.0.96.11.1.255. ИИК 1, версия 0. Тип данных long unsigned (18).

Таблица Д.2 - События, связанные с током

Код события	Описание
1	Фаза А - экспорт начало
2	Фаза А - экспорт окончание
3	Фаза В - экспорт начало
4	Фаза В - экспорт окончание
5	Фаза С - экспорт начало
6	Фаза С - экспорт окончание
7	Обрыв трансформатора тока фазы А
8	Восстановление трансформатора тока фазы А
9	Обрыв трансформатора тока фазы В
10	Восстановление трансформатора тока фазы В
11	Обрыв трансформатора тока фазы С
12	Восстановление трансформатора тока фазы С
13	Небаланс токов - начало
14	Небаланс токов - окончание
15	Замыкание трансформатора тока — начало
16	Окончание замыкания трансформатора тока
17	Превышение тока любой фазы - начало
18	Окончание превышения тока любой фазы
19	Фаза А - наличие тока при отсутствии напряжения начало
20	Фаза А - наличие тока при отсутствии напряжения окончание
21	Фаза В - наличие тока при отсутствии напряжения начало
22	Фаза В - наличие тока при отсутствии напряжения окончание
23	Фаза С - наличие тока при отсутствии напряжения начало
24	Фаза С - наличие тока при отсутствии напряжения окончание
25	Фаза А - превышение максимального тока начало
26	Фаза А - превышение максимального тока окончание
27	Фаза В - превышение максимального тока начало
28	Фаза В - превышение максимального тока окончание

Код события	Описание
29	Фаза С - превышение максимального тока начало
30	Фаза С - превышение максимального тока окончание
31	Наличие тока при отсутствии напряжения (обрыв нейтрали) – начало
32	Наличие тока при отсутствии напряжения (обрыв нейтрали) - окончание
33	Обратный поток мощности (экспорт тока) в однонаправленном счётчике - начало
34	Обратный поток мощности (экспорт тока) в однонаправленном счётчике - окончание
35	Разнонаправленная мощность по фазам в трёхфазном и однофазном двухэлементном счётчике - начало
36	Разнонаправленная мощность по фазам в трёхфазном и однофазном двухэлементном счётчике – окончание
37	Наличие тока при выключенном реле нагрузки – начало
38	Наличие тока при выключенном реле нагрузки – окончание
Примечание: уровень отсутствия напряжения в любой фазе составляет 10 % от Uном	

Д.4 События, связанные с вкл./выкл. ПУ, коммутации реле нагрузки
Объект 0.0.96.11.2.255. ИИК 1, версия 0. Тип данных long unsigned (18).

Таблица Д.3 - События, связанные с вкл./выкл. ПУ, коммутации реле нагрузки

Код события	Описание
1	Выключение питания ПУ
2	Включение питания ПУ
3	Выключение абонента дистанционное
4	Включение абонента дистанционное
5	Получение разрешения на включение абоненту
6	Выключение реле нагрузки абонентом
7	Включение реле нагрузки абонентом
8	Выключение локальное по превышению лимита активной мощности
9	Выключение локальное по превышению максимального тока
10	Выключение локальное при воздействии магнитного поля
11	Выключение локальное по превышению напряжения
12	Включение локальное при возвращении напряжения в норму
13	Выключение локальное по наличию тока при отсутствии напряжения
14	Выключение локальное по небалансу токов

Код события	Описание
15	Выключение локальное по температуре
16	Включение резервного питания (РИП)
17	Отключение резервного питания (РИП)
18	Выключение локальное при вскрытии клеммной крышки или корпуса
19	Выключение реле при превышении лимитов энергии по тарифам
20	Включение реле после выключения по причине превышения активной мощности
21	Включение реле после выключения по причине превышения тока
22	Включение реле после выключения по причине превышения небаланса токов
23	Включение реле после возвращения температуры в норму
24	Включение реле после возвращения магнитного поля в норму
25	Выключение реле через арбитр
26	Включение реле через арбитр
27	Включение реле через физический блокиратор
28	Выключение реле через физический блокиратор
29	Полное пропадание питания ПУ

Примечания:

- Код 1 устанавливается когда нет питания от: измерительных цепей напряжения и от РИП;
- Код 29 устанавливается когда нет питания от: измерительных цепей напряжения и от РИП и от АИП и от батареи часов;

Д.5 События программирования параметров ПУ

Объект 0.0.96.11.3.255. ИИК 1, версия 0. Тип данных long unsigned (18).

Таблица Д.4 - События программирования параметров ПУ

Код события	Описание	Obis код
1	Изменение адреса или скорости обмена RS-485-1 (Порт P2)	0.0.20.0.1.255
2	Изменение адреса или скорости обмена RS-485-2 (Порт P3)	0.1.20.0.1.255
3	Установка времени	0.0.1.0.0.255
4	Изменение параметров перехода на летнее время	0.0.1.0.0.255
5	Изменение сезонного профиля тарифного расписания (ТР)	0.0.13.0.0.255

Код события	Описание	Obis код
6	Изменение недельного профиля ТР	0.0.13.0.0.255
7	Изменение суточного профиля ТР	0.0.13.0.0.255
8	Изменение даты активации ТР	0.0.13.0.0.255
9	Активация ТР	0.0.13.0.0.255
10	Изменение расчетного дня/часа (РДЧ)	0.0.15.0.0.255
11	Изменение режима индикации (параметры)	0.0.21.0.2.255
12	Изменение режима индикации (автопереключение)	0.0.21.0.2.255
13	Изменение пароля низкой секретности (на чтение)	0.0.40.0.2.255
14	Изменение пароля высокой секретности (на запись)	0.0.40.0.3.255
15	Изменение данных точки учета	0.0.96.1.10.255
16	Изменение коэффициента трансформации по току	1.0.0.4.2.255
17	Изменение коэффициента трансформации по напряжению	1.0.0.4.3.255
18	Изменение параметров линии для вычисления потерь в ЛЭП	1.0.0.10.2.255
19	Изменение лимита активной мощности для отключения	0.0.17.0.0.255
20	Изменение интервала времени на отключение по активной мощности	0.0.17.0.0.255
21	Изменение интервала времени на отключение по превышению максимального тока	0.0.17.0.1.255
22	Изменение интервала времени на отключение по максимальному напряжению	0.0.17.0.2.255
23	Изменение интервала времени на отключение по воздействию магнитного поля	0.0.17.0.3.255
24	Изменение порога для фиксации перерыва в питании	1.0.12.39.0.255
25	Изменение порога для фиксации перенапряжения	1.0.12.35.0.255
26	Изменение порога для фиксации провала напряжения	1.0.12.31.0.255
27	Изменение порога для фиксации превышения тангенса	1.0.131.35.0.255
28	Изменение порога для фиксации коэффициента несимметрии напряжений	1.0.133.35.0.255
29	Изменение согласованного напряжения	1.0.0.6.4.255
30	Изменение интервала интегрирования пиковой мощности	1.0.1.4.0.255
31	Изменение периода захвата профиля 1	1.0.0.8.4.255

Код события	Описание	Obis код
32	Изменение периода захвата профиля 2	1.0.0.8.5.255
33	Изменение режима подсветки ЖКИ	0.0.96.4.1.255
34	Изменение режима телеметрии 1	0.0.96.4.2.255
35	Очистка «Месячного журнала»	1.0.98.1.0.255
36	Очистка «Суточного журнала»	1.0.98.2.0.255
37	Очистка «Журнала напряжения»	0.0.99.98.0.255
38	Очистка «Журнала тока»	0.0.99.98.1.255
39	Очистка «Журнала вкл/выкл»	0.0.99.98.2.255
40	Очистка журнала «Внешних воздействий»	0.0.99.98.4.255
41	Очистка журнала «Коммуникационные события»	0.0.99.98.5.255
42	Очистка журнала «Контроль доступа»	0.0.99.98.6.255
43	Очистка журнала «Параметры качества сети»	0.0.99.98.9.255
44	Очистка журнала «Превышение тангенса»	0.0.99.98.8.255
45	Очистка журнала «Состояний дискретных входов и выходов»	0.0.99.98.10.255
46	Очистка профиля 1 (нагрузки)	1.0.99.1.0.255
47	Очистка профиля 2	1.0.99.2.0.255
48	Очистка профиля 3	1.0.99.3.0.255
49	Изменение таблицы специальных дней	0.0.11.0.0.255
50	Изменение режима управления реле нагрузки	0.0.96.3.10.255
51	Фиксация показаний в месячном журнале	1.0.98.1.0.255
52	Изменение режима инициативного выхода	0.0.25.9.0.255 0.0.97.98.10.255
53	Изменение одноадресного ключа для низкой секретности	
54	Изменение широковещательного ключа шифрования для низкой секретности	
55	Изменение одноадресного ключа для высокой секретности	0.0.43.0.2.255 Метод 2
56	Изменение широковещательного ключа для высокой секретности	0.0.43.0.2.255 Метод 2
57	Изменение ключа аутентификации для высокой секретности	0.0.43.0.2.255

Код события	Описание	Obis код
		Метод 2
58	Изменение мастер-ключа	0.0.43.0.2.255 Метод 2
59	Изменение уровня преобразования для низкой секретности	
60	Изменение уровня преобразования для высокой секретности	0.0.43.0.2.255 Метод 1
61	Изменение номера дистанционного дисплея	0.0.96.1.5.255
62	Изменение режима учета активной энергии (по модулю или в раздельно в двух направлениях)	0.0.135.220.0.255
63	Установка времени по GPS/ГЛОНАСС	0.0.1.0.0.255 Атрибут 9
64	Изменение режима отключения по обрыву нейтрали	
65	Обновление ПО	0.0.44.0.0.255
66	Изменение режима отключения по небалансу токов	0.0.17.0.4.255
67	Изменение режима отключения по температуре	0.0.17.0.5.255
68	Коррекция времени	0.0.1.0.0.255
69	Изменение ключа аутентификации для низкой секретности	
70	Очистка флагов инициативного выхода	0.0.97.98.20.255
71	Изменение таймаута для HDLC соединения	0.0.22.0.0.255 0.1.22.0.0.255 0.2.22.0.0.255 0.3.22.0.0.255
72	Изменение часов больших нагрузок	0.0.128.1.0.255
73	Изменение часов контроля максимума	0.0.128.2.0.255
74	Изменение схемы подключения	0.0.96.1.7.255
75	Изменение режима телеметрии 2	0.1.96.4.2.255
76	Изменение режима телеметрии 3	0.2.96.4.2.255
77	Изменение режима телеметрии 4	0.3.96.4.2.255
78	Изменение режима отключения реле нагрузки при вскрытии клеммной крышки или корпуса	0.0.16.1.1.255 0.0.97.98.11.255
79	Изменение настройки активного коммуникационного профиля для портов связи	0.0.135.210.0.255
80	Очистка журнала качества сети за расчётный период	0.0.99.98.15.255

Код события	Описание	Obis код
81	Резерв	
82	Изменение пороговое значение по времени. Коэффициент реактивной мощности ($\text{tg } \varphi$) средний по всем фазам.	1.0.131.44.0.255
83	Изменение порогового значения по времени. Дифференциальный ток, %.	1.0.91.44.132.255
84	Изменение порогового значения по времени. Коэффициент несимметрии по обратной последовательности.	1.0.133.44.0.255
85	Изменение адреса или скорости обмена (Оптопорт P1)	0.0.20.0.0.255
86	Изменение адреса или скорости обмена (Порт P4)	0.2.20.0.1.255
87	Изменение фильтра событий отключения реле нагрузки	0.0.97.98.11.255
88	Изменение монитора событий реле нагрузки	0.0.16.1.1.255
89	Изменение настройки учёта энергии	0.0.135.220.0.255
90	Изменение порогового значения отклонения частоты	1.0.145.35.0.255
91	Изменение порогового значения контроля активной мощности на интервале интегрирования	1.0.15.35.128.255
92	Изменение порогового значения контроля активной мощности на интервале интегрирования в часы пиковых нагрузок	1.0.15.35.130.255
93	Изменение времени фиксации стоп кадра Фиксация стоп кадра	1.0.94.7.0.255 M2
94	Монитор событий реле нагрузки	0.0.16.1.1.255
95	Монитор событий реле сигнализации 1	0.1.16.1.1.255
96	Монитор событий реле сигнализации 1	0.2.16.1.1.255
97	Монитор событий реле сигнализации 1	0.3.16.1.1.255
98	Монитор событий реле сигнализации 1	0.4.16.1.1.255
99	Изменение параметров арбитра реле нагрузки	0.0.96.3.20.255
100	Изменение параметров арбитра реле сигнализации 1	0.1.96.3.20.255
101	Изменение параметров арбитра реле сигнализации 2	0.2.96.3.20.255
102	Изменение параметров арбитра реле сигнализации 3	0.3.96.3.20.255
103	Изменение параметров арбитра реле сигнализации 4	0.4.96.3.20.255
104	Изменение фильтра событий реле сигнализации 1	0.1.97.98.11.255
105	Изменение фильтра событий реле сигнализации 2	0.2.97.98.11.255

Код события	Описание	Obis код
106	Изменение фильтра событий реле сигнализации 3	0.3.97.98.11.255
107	Изменение фильтра событий реле сигнализации 4	0.4.97.98.11.255
108	Изменение режима управления реле сигнализации 1	0.1.96.3.10.255
109	Изменение режима управления реле сигнализации 2	0.2.96.3.10.255
110	Изменение режима управления реле сигнализации 3	0.3.96.3.10.255
111	Изменение режима управления реле сигнализации 4	0.4.96.3.10.255
112	Изменение типа контакта реле сигнализации	0.0.96.4.4.255
113	Изменение таймаута для TCP/UDP соединения (Оптопорт P1)	0.0.25.0.0.255
114	Изменение таймаута для TCP/UDP соединения (Порт P2)	0.1.25.0.0.255
115	Изменение таймаута для TCP/UDP соединения (Порт P3)	0.2.25.0.0.255
116	Изменение таймаута для TCP/UDP соединения (Порт P4)	0.3.25.0.0.255
117	Очистка журнала «выхода тангенса за порог на интервале интегрирования»	0.0.99.98.12.255
118	Очистка журнала «коррекции времени»	0.0.99.98.13.255
119	Очистка журнала «На начало года»	0.0.99.98.14.255
120	Резерв	
121	Очистка журнала «Контроля мощности»	0.0.99.98.16.255
122	Очистка журнала «Батарей»	0.0.99.98.17.255
123	Очистка журнала «Контроль блокиратора реле нагрузки»	0.0.99.98.18.255
124	Очистка журнала «Контроль температуры»	0.0.99.98.19.255
125	Очистка журнала «Отклонение напряжения фазы А»	0.0.99.98.20.255
126	Очистка журнала «Отклонение напряжения фазы В»	0.0.99.98.21.255
127	Очистка журнала «Отклонение напряжения фазы С»	0.0.99.98.22.255
128	Очистка журнала «Отклонение линейного напряжения АВ»	0.0.99.98.23.255
129	Очистка журнала «Отклонение линейного напряжения ВС»	0.0.99.98.24.255
130	Очистка журнала «Отклонение линейного напряжения СА»	0.0.99.98.25.255
131	Очистка журнала «Превышение напряжения»	0.0.99.98.26.255

Код события	Описание	Obis код
132	Очистка журнала «Прерывание напряжения»	0.0.99.98.27.255
133	Очистка журнала «Телесигнализация»	1.0.94.7.6.255
134	Очистка журнала «Нештатная ситуация сети»	0.0.99.98.28.255
134	Изменение порога напряжения по нулевой последовательности, максимальное значение, В (нештатная ситуация сети)	1.0.134.131.0.255
135	Изменение порога напряжения по нулевой последовательности, время до срабатывания события, с (нештатная ситуация сети)	1.0.134.132.0.255
136	Изменение порога напряжения по нулевой последовательности, время задержки установки события PUSH, с (нештатная ситуация сети)	1.0.134.133.0.255
137	Изменение порога напряжения, минимальное значение, В (нештатная ситуация сети)	1.0.12.131.0.255
138	Изменение порога напряжения, время до срабатывания события, с (нештатная ситуация сети)	1.0.12.132.0.255
139	Изменение порога напряжения, время задержки установки события PUSH, с (нештатная ситуация сети)	1.0.12.133.0.255
140	Изменение порога напряжения по обратной последовательности, максимальное значение, В (нештатная ситуация сети)	1.0.133.131.0.255
141	Изменение порога напряжения по обратной последовательности, время до срабатывания события, с (нештатная ситуация сети)	1.0.133.132.0.255
142	Изменение порога напряжения по обратной последовательности, время задержки установки события PUSH, с (нештатная ситуация сети)	1.0.133.133.0.255
143	Обжатие электронных пломб	0.0.96.51.6.255
144	Очистка фиксации событий воздействия магнитного и/или ВЧ поля	0.0.96.51.7.255
145	Изменение часового пояса	0.0.1.0.0.255
146	Изменение последовательности вывода на ЖКИ в режиме «Автопрокрутка»	0.0.21.0.1.255
147	Изменение последовательности вывода на ЖКИ в режиме «По кнопке»	0.0.21.0.2.255
148	Изменение уровня лимита по току	1.0.11.134.0.255
149	Изменение уровня лимита по напряжению	1.0.12.134.0.255
150	Номер аварийного тарифа	0.0.96.5.131.255
1024-2047	На усмотрение производителей ПУ	

Д.6 События внешних воздействий

Объект 0.0.96.11.4.255 . ИИК 1, версия 0. Тип данных long unsigned (18).

Таблица Д.5 - События внешних воздействий

Код события	Описание
1	Магнитное поле - начало
2	Магнитное поле - окончание
3	Срабатывание электронной пломбы крышки клеммников
4	Срабатывание электронной пломбы корпуса
5	Срабатывание электронной пломбы внешнего датчика
6	Воздействие ВЧ поля - начало
7	Воздействие ВЧ поля- окончание

Д.7 Коммуникационные события

Объект 0.0.96.11.5.255 . ИИК 1, версия 0. Тип данных long unsigned (18).

Таблица Д.6 - Коммуникационные события

Код события	Описание
1	Разорвано соединение (интерфейс)
2	Установлено соединение (интерфейс)

Д.8 События контроля доступа

Объект — 0.0.96.11.6.255 . ИИК 1, версия 0. Тип данных long unsigned (18).

Таблица Д.7 - События контроля доступа

Код события	Описание
1	Попытка несанкционированного доступа (интерфейс)
2	Нарушение требований протокола
3	Блокировка по превышению количества неправильных паролей
4	Ошибка верификации прошивки

Д.9 Коды событий для журнала самодиагностики

Объект 0.0.96.11.7.255 . ИИК 1, версия 0. Тип данных long unsigned (18).

Таблица Д.8 - Коды событий для журнала самодиагностики

Код события	Описание
1	Инициализация ПУ
2	Измерительный блок — ошибка
3	Измерительный блок — норма
4	Вычислительный блок — ошибка
5	Часы реального времени — ошибка
6	Часы реального времени — норма
7	Блок питания — ошибка
8	Блок питания — норма
9	Дисплей — ошибка
10	Дисплей — норма
11	Блок памяти данных — ошибка
12	Блок памяти данных — норма

Код события	Описание
13	Блок памяти программ — ошибка
14	Блок памяти программ — норма
15	Система тактирования ядра — ошибка
16	Система тактирования ядра — норма
17	Система тактирования часов — ошибка
18	Система тактирования часов — норма
19	Вычислительный блок — норма

Примечание: Тестирование всех блоков ПУ должно производиться не реже 1 раза в течении 24 часов. Отсчёт времени необходимо производить не по часам реального времени, а по счётчику времени 0.0.96.8.0.255.

Д.10 События по превышению реактивной мощности $tg(\varphi)$

Объект 0.0.96.11.8.255 . ИИК 1, версия 0. Тип данных long unsigned (18).

Таблица Д.9 - События по превышению реактивной мощности $tg(\varphi)$

Код события	Описание
1	Превышение установленного порога - начало
2	Превышение установленного порога - окончание

Д.11 Журналы событий и захватываемые параметры

Таблица Д.10 -Журналы событий и захватываемые параметры

Наименование журнала	OBIS-код	Размер буфера, записей, мин/рек.	Наименование захватываемых объектов	OBIS-код события	Класс/Атрибут
Напряжений	0.0.99.98.0.255	100/1024	Дата и время захвата	0.0.1.0.0.255	8 / 2
			Код события	0.0.96.11.0.255	1 / 2
			Напряжение любой фазы	1.0.12.7.0.255	3 / 2
			Глубина провала/перенапряжения	1.0.12.7.4.255	3 / 2
			Длительность провала/перенапряжения	0.0.96.8.10.255	1 / 2
			Время работы ПУ	0.0.96.8.0.255	3 / 2
Токов	0.0.99.98.1.255	100/256	Дата и время захвата	0.0.1.0.0.255	8/2
			Код события	0.0.96.11.1.255	1/2
			Время работы ПУ	0.0.96.8.0.255	3/2
Включений/выключений	0.0.99.98.2.255	100/256	Дата и время захвата	0.0.1.0.0.255	8/2
			Код события	0.0.96.11.2.255	1/2
			Время работы ПУ	0.0.96.8.0.255	3/2
Коррекций данных	0.0.99.98.3.255	100/1024	Дата и время захвата	0.0.1.0.0.255	8/2
			Код события	0.0.96.11.3.255	1/2

Наименование журнала	OBIS-код	Размер буфера, записей, мин/рек.	Наименование захватываемых объектов	OBIS-код события	Класс/Атрибут
			Номер канала (интерфейс) Время работы ПУ	0.0.96.12.4.255 0.0.96.8.0.255	1/2 3/2
Внешних воздействий	0.0.99.98.4.255	100/256	Дата и время захвата Код события Время работы ПУ	0.0.1.0.0.255 0.0.96.11.4.255 0.0.96.8.0.255	8/2 1/2 3/2
Коммуникационные события	0.0.99.98.5.255	100/128	Дата и время захвата Код события Номер канала (интерфейс) Адрес (клиента) Время работы ПУ	0.0.1.0.0.255 0.0.96.11.5.255 0.0.96.12.4.255 0.0.96.12.6.255 0.0.96.8.0.255	8/2 1/2 1/2 1/2 3/2
Контроль доступа	0.0.99.98.6.255	100/128	Дата и время захвата Код события Номер канала (интерфейс) Адрес (клиента) Время работы ПУ	0.0.1.0.0.255 0.0.96.11.6.255 0.0.96.12.4.255 0.0.96.12.6.255 0.0.96.8.0.255	8/2 1/2 1/2 1/2 3/2
Самодиагностики	0.0.99.98.7.255	100/256	Дата и время захвата Код события Время работы ПУ	0.0.1.0.0.255 0.0.96.11.7.255 0.0.96.8.0.255	8/2 1/2 3/2
Превышение тангенса	0.0.99.98.8.255	100/256	Дата и время захвата Код события Время работы ПУ	0.0.1.0.0.255 0.0.96.11.8.255 0.0.96.8.0.255	8/2 1/2 3/2
Параметры качества сети	0.0.99.98.9.255	500/512	Дата и время захвата Статус качества сети Время работы ПУ	0.0.1.0.0.255 0.0.96.5.4.255 0.0.96.8.0.255	8/2 1/2 3/2
Состояний дискретных входов и выходов*	0.0.99.98.10.255	100/256	Дата и время захвата Статус входов/выходов Время работы ПУ	0.0.1.0.0.255 0.0.96.3.0.255 0.0.96.8.0.255	8/2 1/2 3/2
Выход тангенса за порог на интервале интегрирования 2	0.0.99.98.12.255	100/512	Дата и время захвата Коэффициент реактивной мощности tg (φ). Среднее значение на интервале интегрирования. Время работы ПУ	0.0.1.0.0.255 1.0.131.27.0.255 0.0.96.8.0.255	2/8 3/2 3/2
Коррекции времени	0.0.99.98.13.255	100/128	Новое время Старое время Время работы ПУ	0.0.1.0.0.255 0.0.1.0.1.255 0.0.96.8.0.255	2/8 2/8 3/2

Наименование журнала	OBIS-код	Размер буфера, записей, мин/рек.	Наименование захватываемых объектов	OBIS-код события	Класс/ Атри- бут
На начало года*	0.0.99.98.14.255	3	Дата и время захвата	0.0.1.0.0.255	2/8
			Активная энергия, импорт по 1 тарифу	1.0.1.8.1.255	3/2
			Активная энергия, импорт по 2 тарифу	1.0.1.8.2.255	3/2
			Активная энергия, импорт по 3 тарифу	1.0.1.8.3.255	3/2
			Активная энергия, импорт по 4 тарифу	1.0.1.8.4.255	3/2
			Активная энергия, импорт	1.0.1.8.0.255	3/2
			Активная энергия, фаза А, импорт	1.0.21.8.0.255	3/2
			Активная энергия, фаза В, импорт	1.0.41.8.0.255	3/2
			Активная энергия, фаза С, импорт	1.0.61.8.0.255	3/2
			Активная энергия, экспорт по 1 тарифу	1.0.2.8.1.255	3/2
			Активная энергия, экспорт по 2 тарифу	1.0.2.8.2.255	3/2
			Активная энергия, экспорт по 3 тарифу	1.0.2.8.3.255	3/2
			Активная энергия, экспорт по 4 тарифу	1.0.2.8.4.255	3/2
			Активная энергия, экспорт	1.0.2.8.0.255	3/2
			Активная энергия, фаза А, экспорт	1.0.22.8.0.255	3/2
			Активная энергия, фаза В, экспорт	1.0.42.8.0.255	3/2
			Активная энергия, фаза С, экспорт	1.0.62.8.0.255	3/2
			Реактивная энергия, импорт по 1 тарифу*	1.0.3.8.1.255	3/2
			Реактивная энергия, импорт по 2 тарифу*	1.0.3.8.2.255	3/2
			Реактивная энергия, импорт по 3 тарифу*	1.0.3.8.3.255	3/2

На начало года*	0.0.99.98.14.255	3	Реактивная энергия, импорт по 4 тарифу*	1.0.3.8.4.255	3/2
			Реактивная энергия, импорт	1.0.3.8.0.255	3/2
			Реактивная энергия, фаза А, импорт	1.0.23.8.0.255	3/2
			Реактивная энергия, фаза В, импорт	1.0.43.8.0.255	3/2
			Реактивная энергия, фаза С, импорт	1.0.63.8.0.255	3/2
			Реактивная энергия, экспорт по 1 тарифу*	1.0.4.8.1.255	3/2
			Реактивная энергия, экспорт по 2 тарифу*	1.0.4.8.2.255	3/2
			Реактивная энергия, экспорт по 3 тарифу*	1.0.4.8.3.255	3/2
			Реактивная энергия, экспорт по 4 тарифу*	1.0.4.8.4.255	3/2
			Реактивная энергия, экспорт	1.0.4.8.0.255	3/2
			Реактивная энергия, фаза А, экспорт	1.0.24.8.0.255	3/2
			Реактивная энергия, фаза В, экспорт	1.0.44.8.0.255	3/2
			Реактивная энергия, фаза С, экспорт	1.0.64.8.0.255	3/2
			Удельная энергия потерь в ЛЭП, тариф 1*	1.0.88.8.1.255	3/2
			Удельная энергия потерь в ЛЭП, тариф 2*	1.0.88.8.2.255	3/2
			Удельная энергия потерь в ЛЭП, тариф 3*	1.0.88.8.3.255	3/2
			Удельная энергия потерь в ЛЭП, тариф 4*	1.0.88.8.4.255	3/2
			Удельная энергия потерь в ЛЭП*	1.0.88.8.0.255	3/2
			Удельная энергия потерь в силовых трансформаторах, тариф 1	1.0.89.8.1.255	3/2
			Удельная энергия потерь в силовых трансформаторах, тариф 2	1.0.89.8.2.255	3/2
			Удельная энергия потерь в силовых трансформаторах, тариф 3	1.0.89.8.3.255	3/2
			Удельная энергия потерь в силовых трансформаторах, тариф 4	1.0.89.8.4.255	3/2
			Удельная энергия потерь в силовых трансформаторах	1.0.89.8.0.255	3/2
			Время работы счетчика	0.0.96.8.0.255	3/2
Качества сети на расчётный период	0.0.99.98.15.255	24/36	Дата и время захвата	0.0.1.0.0.255	2/8
			Суммарное время отклонения напряжения за расчётный период	1.0.147.133.0.255	3/2

			Количество перенапряжений за расчётный период Время работы ПУ	1.0.148.36.0.255 0.0.96.8.0.255	3/2 3/2
Контроль мощности	0.0.99.98.16.255	100/128	Дата и время захвата Слово состояний контроля мощности Время работы ПУ	0.0.1.0.0.255 0.0.96.5.2.255 0.0.96.8.0.255	2/8 1/2 3/2
Батарей*	0.0.99.98.17.255	4/4	Дата и время захвата Состояние батарей Время работы ПУ	0.0.1.0.0.255 0.0.96.6.1.255 0.0.96.8.0.255	2/8 1/2 3/2
Контроль блокиратора реле нагрузки	0.0.99.98.18.255	10/10	Дата и время захвата Блокировка реле нагрузки Время работы ПУ	0.0.1.0.0.255 0.0.96.4.3.255 0.0.96.8.0.255	2/8 1/2 3/2
Контроль температуры*	0.0.99.98.19.255	100/100	Дата и время захвата Слово состояний контроля температуры Время работы ПУ	0.0.1.0.0.255 0.0.96.5.128.255 0.0.96.8.0.255	2/8 1/2 3/2
Телесигнализации*	1.0.94.7.6.255	5	Дата и время захвата Код события по напряжению Срабатывание силового реле Внешних воздействий Время работы ПУ	0.0.1.0.0.255 0.0.96.11.0.255 0.0.96.11.2.255 0.0.96.11.4.255 0.0.96.8.0.255	8/2 1/2 1/2 1/2 3/2
Нештатная ситуация сети*	0.0.99.98.28.255	50/100	Дата и время захвата Слово состояний нештатной ситуации сети Время работы ПУ	0.0.1.0.0.255 0.0.95.5.130.255 0.0.96.8.0.255	8/2 1/2 3/2

Примечание:

- Параметры и журналы, помеченные * не являются обязательными;
- Номера 0.0.99.98.20.255 по 0.0.99.98.27.255 зарезервированы для журналов показателей качества электроснабжения (ПКЭ).
- Для журнала 0.0.99.98.12.255 Дата и время захвата соответствует началу интервала интегрирования.

Д.12 Пояснения к таблицам Д.1 – Д.10

Предполагается, что условия событий заранее занесены в ПУ. Производители могут выбрать любые из вышеперечисленных условий событий, основываясь на их практике.

1. Для каждого события предусмотрен список захватываемых параметров.
2. Список захватываемых параметров приведен в таблице Д.10
3. Для каждого из событий таблицы Д.4 должно быть увеличено значение «Накопительного счётчика коррекций/ программирования». Для каждого из событий таблицы Д.5 должно быть увеличено значение соответствующего «Накопительного счётчика вмешательств».
4. Параметры из таблицы Д.4 захватываются тогда, когда факт срабатывания и обработки событий уже зафиксированы.
5. Для событий «Питание вкл.\ выкл.» и «Крышка открыта» не требуется захвата параметров.

6. Для трехфазных четырехпроводных сетей отсчётной точкой является нейтраль.

7. Для трехфазных трехпроводных сетей отсчётной точкой является фаза В.

8. Поддержка селективного доступа должна быть, как это указано в п 7.3.6 и п. 13.4.

9. Запись в Журнал «Контроля мощности» должен происходить при не нулевом значении Слова состояний контроля мощности в конце интервала интегрирования.

10. Перечень журналов и событий в соответствии с [16] приведён в таблице Д.11

Таблица Д.11

№ п/п	Требование ПП РФ 980 п. 24	СПОДЭС Имя журнала, OBIS, номер события
1	а) об изменении параметров настройки прибора учета электрической энергии;	Коррекций данных, 0.0.99.98.3.255
2	б) о коррекции времени прибора учета электрической энергии;	Коррекции времени, 0.0.99.98.13.255
3	в) о сбое, перерыве питания, работе от резервного (внутреннего) источника питания прибора учета электрической энергии;	Включений/ выключений, 0.0.99.98.2.255
4	г) о включении (отключении) измерительных цепей прибора учета электрической энергии;	Токов, 0.0.99.98.1.255, события 7,8,9,10,11,12
5	д) о нарушении в подключении токовых цепей прибора учета электрической энергии;	Токов, 0.0.99.98.1.255, события 33,34,35,36,37,38
6	е) о выходе за заданные пределы значений параметров режима электрической сети по активной мощности, напряжению и частоте	Параметры качества сети, 0.0.99.98.9.255 Контроль мощности, 0.0.99.98.16.255
7	ж) о несанкционированном доступе к работе прибора учета электрической энергии, в том числе о несанкционированном доступе к его программному обеспечению, параметрах и обрабатываемой им информации;	Контроль доступа, 0.0.99.98.6.255
8	з) о сбросе измеряемых значений электрической энергии (мощности)	Счётчик обнуления учтённой энергии 0.0.96.50.15.255 Дата последнего обнуления учтённой энергии 0.0.96.50.16.255

11. Перечень журналов и событий в соответствии с [16] приведён в таблице Д.12

Таблица Д.12

№ п/п	Требование ПП РФ 980 п. 28 с)	СПОДЭС Имя журнала, OBIS, номер события
1	дата и время вскрытия клеммной крышки	Внешних воздействий 0.0.99.98.4.255
2	дата и время вскрытия корпуса прибора учета электрической энергии (для разборных корпусов)	Внешних воздействий 0.0.99.98.4.255
3	дата, время и причина включения и отключения встроенного коммутационного аппарата	Включений/выключений 0.0.99.98.2.255. Объект 0.0.96.11.2.255, события с 3 по 15 и 18
4	дата и время последнего перепрограммирования	Коррекции данных 0.0.99.98.3.255. Последняя запись
5	дата, время, тип и параметры выполненной команды	Коррекций данных, 0.0.99.98.3.255
6	попытка доступа с неуспешной идентификацией и (или) аутентификацией	Контроль доступа, 0.0.99.98.6.255
7	попытка доступа с нарушением правил управления доступом;	Контроль доступа, 0.0.99.98.6.255

8	попытка несанкционированного нарушения целостности программного обеспечения и параметров	Контроль доступа, 0.0.99.98.6.255
9	изменение направления перетока мощности (для однофазных и трехфазных приборов учета электрической энергии)	Токов (0.0.96.11.1.255) События с 1 по 6
10	дата и время воздействия постоянного или переменного магнитного поля со значением модуля вектора магнитной индукции свыше 150 мТл (пиковое значение) с визуализацией индикации	Внешних воздействий 0.0.99.98.4.255
11	факт связи с прибором учета электрической энергии, приведшей к изменению параметров конфигурации, режимов функционирования (в том числе введение полного и (или) частичного ограничения (возобновления) режима потребления электрической энергии (управление нагрузкой)	Коммуникационные события 0.0.99.98.5.255 Коррекции данных 0.0.99.98.3.255
12	дата и время отклонения напряжения в измерительных цепях от заданных пределов;	Напряжений 0.0.99.98.0.255. События с 7 по 10
13	отсутствие или низкое напряжение при наличии тока в измерительных цепях с конфигурируемыми порогами (кроме однофазных и трехфазных приборов учета электрической энергии прямого включения)	Токов 0.0.99.98.1.255. События с 19 по 24
14	отсутствие напряжения либо значение напряжения ниже запрограммированного порога по каждой фазе с фиксацией времени пропадания и восстановления напряжения	Напряжений 0.0.99.98.0.255. События с 1 по 6
15	инверсия фазы или нарушение чередования фаз (для трехфазных приборов учета электрической энергии)	Напряжений 0.0.99.98.0.255. События 25 и 26
16	превышение соотношения величин потребления активной и реактивной мощности	Выход тангенса за порог на интервале интегрирования 0.0.99.98.12.255
17	небаланс тока в нулевом и фазном проводе (для однофазных приборов учета электрической энергии)	Журнал токов 0.0.99.98.1.255. События 13 и 14
18	превышение заданного предела мощности	Отключение реле по максимальной мощности Журнал включений/выключений 0.0.99.98.2.255. Событие 8 Дополнительно Журнал контроля мощности 0.0.99.98.16.255

Приложение Е (обязательное) Формат слов состояний

Данное приложение описывает формат слов состояний, характеризующих:

- качество электроэнергии;
- состояния дискретных входов и выходов ПУ;
- состояние датчиков и электронных пломб;
- состояние датчиков воздействий.

Е.1 Объект 0.0.96.5.4.255, ИИК 1, версия 0. Тип данных long unsigned (18).

Таблица Е.1 - Статус качества сети (журнал качества сети)

Маска бита	Описание
0x01	Снижение напряжения более, чем на 10%
0x02	Резерв
0x04	Резерв
0x08	Повышение напряжения более, чем на 10%
0x10	Снижение частоты более, чем на 0,4 Гц
0x20	Снижение частоты более, чем на 0,2 Гц
0x40	Увеличение частоты более, чем на 0,2 Гц
0x80	Увеличение частоты более, чем на 0,4 Гц
0x0100	Резерв
0x0200	Резерв
0x0400	Резерв
0x0800	Резерв
0x1000	Резерв
0x2000	Резерв
0x4000	Снижение частоты более, чем на заданный порог
0x8000	Увеличение частоты более, чем на заданный порог
Примечание:	
<ul style="list-style-type: none"> - Значение порога по частоте должно задаваться в диапазоне 0-2,5 Гц. При этом значение 0 означает, что контроль по порогу отключен. Для настройки порога отклонения частоты используется объект 1.0.145.35.0.255. - Запись в журнал происходит при изменении состояния. 	

Е.2 Объект 0.0.96.5.1.255, ИИК 1, версия 0. Тип данных unsigned (17)

Таблица Е.2 - Статус качества сети (профиль суточных показаний)

Маска бита	Описание
0x01	Отклонение напряжения более, чем на 10% от номинала
0x02	Отклонение частоты более, чем на 0,4 Гц от номинала
<p>Примечание –</p> <ul style="list-style-type: none">- Бит отклонения напряжения устанавливается, если в сутках была хоть один 10 минутный интервал с зафиксированным отклонением.- Бит отклонения частоты устанавливается, если в сутках была хоть один 10 секундный интервал с зафиксированным отклонением.- Сброс битов – при начале следующих суток.	

Е.3 Объект 0.0.96.3.0.255, ИИК 1, версия 0. Тип данных long unsigned (18)

Таблица Е.3 - Слово состояний дискретных входов и выходов

Маска бита	Дискретный вход/выход
0x0001	Вход 1
0x0002	Вход 2
0x0004	Вход 3
0x0008	Вход 4
0x0010	Вход 5
0x0020	Вход 6
0x0040	Вход 7
0x0080	Вход 8
0x0100	Выход 1
0x0200	Выход 2
0x0400	Выход 3
0x0800	Выход 4
0x1000	Выход 5
0x2000	Выход 6
0x4000	Выход 7
0x8000	Выход 8
<p>Примечания:</p> <ul style="list-style-type: none">– Логическая 1 соответствует замкнутому состоянию.	

Е.4 Объект 0.0.96.3.1.255, ИИК 1, версия 0. Тип данных unsigned (17)

Таблица Е.4 – Слово состояний дискретных входов

Маска бита	Дискретный вход
0x0001	Вход 1
0x0002	Вход 2
0x0004	Вход 3
0x0008	Вход 4
0x0010	Вход 5
0x0020	Вход 6
0x0040	Вход 7
0x0080	Вход 8

Е.5 Объект 0.0.96.3.2.255, ИИК 1, версия 0.

Таблица Е.5 – Слово состояний дискретных выходов

Маска бита	Дискретный выход
0x0001	Выход 1
0x0002	Выход 2
0x0004	Выход 3
0x0008	Выход 4
0x0010	Выход 5
0x0020	Выход 6
0x0040	Выход 7
0x0080	Выход 8
Примечание – Дискретные выходы должны замыкать цепь при записи логической 1.	

Е.6 Объект 0.0.96.5.2.255, ИИК 1, версия 0. Тип данных long unsigned (18)

Таблица Е.6 – Слово состояний контроля мощности

Маска бита	Описание
0x01	Превышение заданного уровня активной мощности на интервале интегрирования 2
0x02	Превышение заданного уровня активной мощности на интервале интегрирования 2 в часы пиковых нагрузок
Примечание – 1. Уровень контроля активной мощности задаётся через объекты 1.0.15.35.128.255. и 1.0.15.35.130.255	

2. Установка битов (в 1 или 0) – после расчёта активной мощности на интервале интегрирования с периодом 2 и сравнения с уровнем контроля.
3. Установка бита в 1 – уровень превышен. Установка в 0 – уровень не превышен или равен.
4. Запись в журнал происходит при изменении состояния.

Е.7 Объект 0.0.96.4.3.255, ИИК 1, версия 0. Тип данных unsigned (17)

Данный объект используется для идентификации положения переключателя аппаратной блокировки реле нагрузки. Возможные состояния значения объекта:

0 – блокировка отключена (режим выкл),

1 – блокировка введена (режим вкл)

В режиме 0 управление реле не запрещено, в режиме 1 управление реле запрещено.

Е.8 Объект 0.0.96.5.128.255, ИИК 1, версия 0. Тип данных unsigned (17)

Данный объект используется для определения условий эксплуатации ПУ

Таблица Е.8 – Слово состояний контроля температуры

Код события	Описание
1	Превышение температуры в плюс начало
2	Превышение температуры в плюс конец
3	Превышение температуры в минус начало
4	Превышение температуры в минус конец

Е.9 Объект 0.0.96.5.129.255, ИИК 1, версия 0. Тип данных unsigned (17)

Данный объект используется для определения условий при накоплении профиля нагрузки.

Таблица Е.9 – Статус профиля нагрузки

Маска бита	Описание
0x01	Не пустая запись
0x02	Признак летнего времени
0x04	Отключение питания
0x08	Изменение времени (запись в часы)
0x10	Несколько накоплений (два и более проходов)
0x20	Очистка архива
0x40	Сбой часов
0x80	Ошибка (испорчены) данные записи

Е.10 Объект 0.0.96.5.130.255, ИИК 1, версия 0. Тип данных unsigned (17)

Данный объект используется для определения нештатной ситуации сети.

Таблица Е.10 – Статус событий нештатной ситуации сети

Код	Описание
1	Событие нештатная ситуация (обрыв) нулевого провода сети низкого напряжения
2	Событие нештатная ситуация (обрыв) провода фазы А сети низкого напряжения
3	Событие нештатная ситуация (обрыв) провода фазы В сети низкого напряжения
4	Событие нештатная ситуация (обрыв) провода фазы С сети низкого напряжения
5	Событие нештатная ситуация (обрыв) фазного провода сети среднего напряжения

Е.11 Объект 0.0.96.6.1.255, ИИК 1, версия 0. Тип данных unsigned (17)

Данный объект используется для контроля состояния заряда батареи питания часов реального времени. Возможные значения объекта:

- 0 – Батарея заряжена;
- 1 – Батарея скоро будет полностью разряжена;
- 2 – Батарея полностью разряжена или отсутствует.

Е.12 Контроль воздействия на ПУ.

Для контроля воздействия на ПУ (вскрытие, магнит и RF поле) используются следующие объекты:

Наименование	OBIS-код
Текущее состояние датчика вскрытия корпуса	0.0.96.51.0.255
Текущее состояние датчика вскрытия крышки клеммников	0.0.96.51.1.255
Текущее состояние датчика магнитного поля	0.0.96.51.3.255
Текущее состояние датчика ВЧ поля	0.0.96.51.4.255
Зафиксированное состояние событий электронных пломб	0.0.96.51.5.255
Обжатие электронных пломб	0.0.96.51.6.255
Очистка зафиксированных событий (магнит и ВЧ поле)	0.0.96.51.7.255
Время первого вскрытия электронной пломбы корпуса	0.0.96.51.8.255
Время первого вскрытия электронной пломбы крышки клеммников	0.0.96.51.9.255

Е.12.1 Для текущего контроля воздействия на ПУ «вскрытие корпуса» используется объект с OBIS (0.0.96.51.0.255), ИИК 1, версия 0. Атрибут 2 имеет тип данных unsigned (17).

Номер бита	Тип воздействия
0	Бит = 1 - Вскрыт корпус
1 - 7	Резерв

Е.12.2 Для текущего контроля воздействия на ПУ «вскрытие крышки клеммников» используется объект с OBIS (0.0.96.51.1.255), ИИК 1, версия 0. Атрибут 2 имеет тип данных unsigned (17).

Номер бита	Тип воздействия
0	Бит = 1 - Вскрыта крышка клеммников
1 - 7	Резерв

Е.12.3 Для текущего контроля воздействия на ПУ «воздействие магнитом» используется объект с OBIS (0.0.96.51.3.255), ИИК 1, версия 0. Атрибут 2 имеет тип данных unsigned (17).

Номер бита	Тип воздействия
0	Бит = 1 – Зафиксировано магнитное поле со значением более допустимого. Сбрасывается записью 1 в бит 1 объекта 0.0.96.51.7.255 Данный бит может использоваться для индикации состояния на ЖКИ
1	Резерв. Используется для установки уровня контролируемого значения для ограничителя
2	Бит = 1 – Присутствует магнитное поле со значением более допустимого. Используется для ограничителя
3 - 7	Резерв

Примечание: Задержка определения состояния на усмотрение производителей ПУ, если не оговорено в СТО на ПУ.

Е.12.4 Для текущего контроля воздействия на ПУ «воздействие ВЧ полем» используется объект с OBIS (0.0.96.51.4.255), ИИК 1, версия 0. Атрибут 2 имеет тип данных unsigned (17).

Номер бита	Тип воздействия
0	Бит = 1 – Зафиксировано ВЧ поле со значением более допустимого. Сбрасывается записью 1 в бит 1 объекта 0.0.96.51.7.255. Данный бит может использоваться для индикации состояния.
1	Резерв. Может использоваться для установки уровня контролируемого значения для ограничителя
2	Бит = 1 – Присутствует ВЧ поле со значением более допустимого. Может использоваться для ограничителя.
3 - 7	Резерв

Е.12.5 Для обеспечения функции электронных пломб для датчиков вскрытия (корпус и крышка клеммной колодки) используется объект с OBIS (0.0.96.51.5.255), ИИК 1, версия 0. Атрибут 2 имеет тип данных unsigned (17).

Номер бита	Тип зафиксированного воздействия
0-1	Электронная пломба корпуса 0 – не определено 1 – Обжата 2 – Вломана 3 – Последующие вскрытия Устанавливается в состояние 1 записью 1 в бит 0 объекта 0.0.96.51.6.255
2-3	Электронная пломба крышки клеммников 0 – не определено 1 – Обжата 2 – Вломана

	3 – Последующие вскрытия Устанавливается в состояние 1 записью 1 в бит 0 объекта 0.0.96.51.6.255
4-5	Резерв

Примечание: данные зафиксированные состояния могут использоваться для индикации на ЖКИ следующих символов:

- любая из электронных пломб в состоянии 2 или 3 – открытый замок;
- Конкретный символ на усмотрение производителей ПУ.

Е.12.6 Для обжатия электронных пломб используется объект с OBIS (0.0.96.51.6.255), ИИК 1, версия 0. Атрибут 2 имеет тип данных unsigned (17).

Запись 1 обжимает электронные пломбы. На чтение всегда имеет значение 0.

Номер бита	Тип воздействия
0	Обжать электронные пломбы (корпус и крышку зажимов)
1	Отложенное обжатие электронные пломбы крышки зажимов Используется для разрешения обжатия электронной пломбы через кнопочный интерфейс счётчика
2 - 7	Резерв

Примечание: - электронные пломбы обжимаются, если состояние датчика равно «Закрыто»;

Е.12.7 Для очистки фиксации событий воздействия магнитного и/или ВЧ поля используется объект с OBIS (0.0.96.51.7.255), ИИК 1, версия 0. Атрибут 2 имеет тип данных unsigned (17).

Запись 1 снимает фиксацию воздействия или обжимает пломбы. На чтение всегда имеет значение 0.

Номер бита	Тип воздействия
0	Снять фиксацию Магнитного и ВЧ поля
1-7	Резерв

Примечание: - внешние воздействия (магнит, ВЧ поле), снимаются если соответствующее воздействие отсутствует.

Е.12.8 Для получения даты и времени вскрытия электронных пломб используется объекты с OBIS (0.0.96.51.8.255 – корпус, 0.0.96.51.9.255 – крышка клеммной колодки), ИИК 1, версия 0. Атрибут 2 имеет тип данных octet-string (9) длиной 12 байт. Содержимое типа Data-Time:

- Пломба обжата и не взломана – все символы 0x00.
- Пломба взломана – Дата-время первого взлома.

Е.12.9 Для быстрого считывания данных о состоянии ПУ рекомендуется использовать профиль состояния ПУ с obis 0.0.99.98.29.255 ИК 7 со следующим значением атрибута 3:

obis	Класс/атрибут	Описание
0.0.96.1.0.255	1/2	Серийный номер счётчика
0.0.1.0.0.255	8/2	Дата и время счётчика
0.0.96.50.6.255	1/2	Дата последнего выключения счётчика
0.0.96.50.11.255	1/2	Дата последнего включения счётчика

0.0.96.3.10.255	70/2	Состояние реле нагрузки
0.0.96.20.16.255	1/2	Дата последнего воздействия датчика МП
0.0.96.20.17.255	1/2	Продолжительность последнего воздействия МП
0.0.96.20.1.255	1/2	Дата последнего вскрытия корпуса
0.0.96.20.6.255	1/2	Дата последнего вскрытия крышки клеммников
0.0.96.3.0.255	1/2	Состояние дискретных входов и выходов
0.0.96.11.7.255	1/2	Результаты последней самодиагностики
0.0.96.51.0.255	1/2	Текущее состояние датчика вскрытия корпуса
0.0.96.51.1.255	1/2	Текущее состояние датчика вскрытия крышки клеммников
0.0.96.51.3.255	1/2	Текущее состояние датчика магнитного поля
0.0.96.51.4.255	1/2	Текущее состояние датчика ВЧ поля

Вхождение объектов однократное;

Глубина профиля – 1 запись.

Производители ПУ могут расширить этот перечень по своему усмотрению.

Приложение Ж (обязательное)

Программное обеспечение для тестирования на соответствие спецификации

Ж.1. Для проверки соответствия реализации настоящей спецификации в ПУ электрической энергии различных производителей, применяется *Сертификационная утилита ПАО «Россети»* (далее по тексту- *Программа*)³.

Ж.2. После запуска *Программы*, необходимо перейти на вкладку «Параметры» (см. рисунок.Ж.1), выбрать тип соединения с ПУ, имя com-порта и скорость. Для типа соединения «Оптопорт [Mode E]» скорость соединения определяется автоматически и не требует установки. Затем, необходимо указать наименование производителя и его идентификатор, полученный в ассоциации DLMS. Установить таймауты, схему адресации ПУ, категорию ПУ, его физический адрес, а также параметры ассоциации, в соответствии с рекомендацией производителя. Задать модель и серийный номер ПУ, а также название управляющего логического устройства.

Рисунок Ж.1 - Вкладка «Параметры» главного окна Программы

Пример заполненной вкладки «Параметры» для ПУ КВАНТ ST2000-9 приведен на рисунке Ж.2.

³ Программа приведена в отдельном файле, который прилагается к настоящему СТО

Рисунок Ж.2- Пример заполненной вкладки «Параметры» для ПУ КВАНТ ST2000-9

Ж.3. Для запуска тестов необходимо перейти на вкладку «Главная» и нажать кнопку «Старт». Процесс тестирования будет отображать в виде «полосы прогресса» и наименования текущего теста (см. рисунок Ж.3). Для отмены тестирования необходимо нажать кнопку «Отмена» и дождаться диалогового сообщения об успешной отмене тестирования.

Рисунок Ж.3 - Вкладка «Главная» главного окна Программы

Ж.4. По завершении тестирования будут доступны две вкладки «Отчет» и «Лог», а также активирована кнопка «Комплект документов». В случае успешного прохождения тестов, будет активирована кнопка «Заключение».

На вкладке «Отчет» (см. рисунок Ж.4) приведена суммарная информация по результатам тестирования.

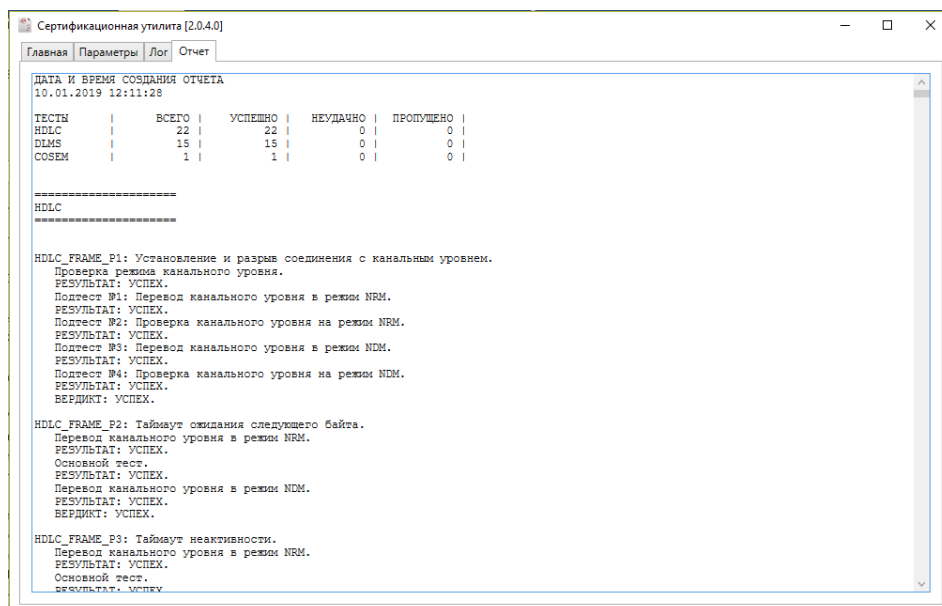


Рисунок Ж.4 - Вкладка «Отчет» главного окна Программы

На вкладке «Лог» (см. рисунок Ж.5) приведены параметры тестовой конфигурации и трафик обмена данными между Программой и ПУ.

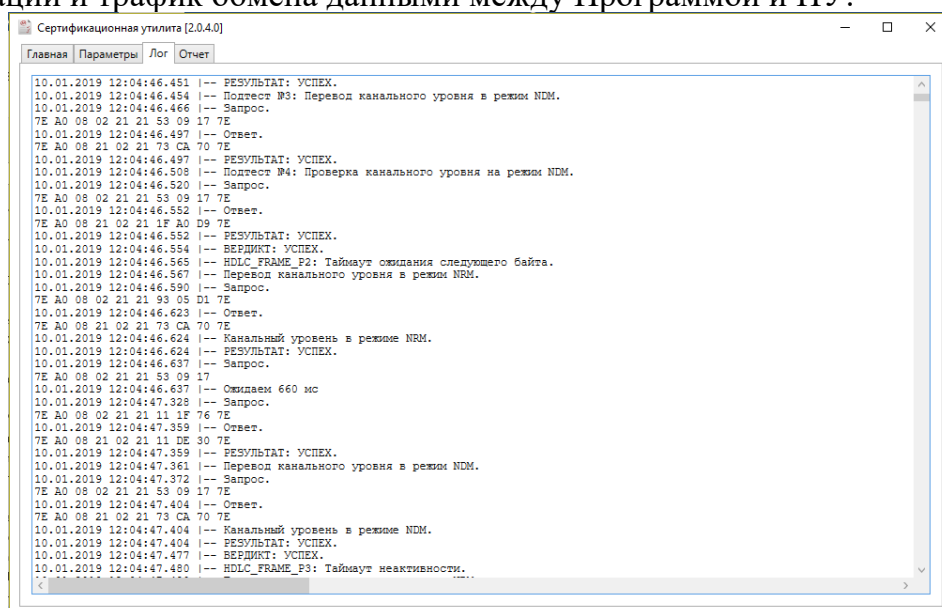


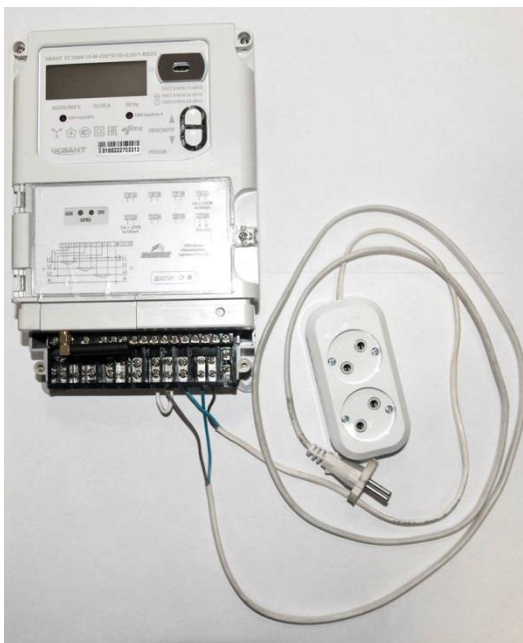
Рисунок Ж.5 - Вкладка «Лог» главного окна Программы

Ж.5. В случае успешного прохождения тестов, для генерации заключения необходимо нажать кнопку «Заключение». При нажатии на кнопку «Комплект документов» информация с вкладок «Отчет» и «Лог» будет сохранена в соответствующих текстовых файлах, сжатых в архив zip.

Приложение 3 (обязательное) Процесс тестирования ПУ на соответствие спецификации

3.1. Физическое подключение ПУ

Перед подключением ПУ к стенду необходимо выполнить отключение его цепей тока и напряжения согласно документации от производителя с использованием кабелей питания.



3.1.1. Закрепить ПУ на одном из трех посадочных мест, в том числе на стенде.



3.1.2. Отключить нагрузку стенда через главное меню.

3.1.3. Подключить кабель питания в розетку стенда.

3.1.4. Включить нагрузку через главное меню.

Внимание!!! В целях безопасности перед подачей напряжения необходимо установить и закрепить крышку клеммного блока ПУ.

3.1.5. Убедиться в наличии питания на ПУ по его индикаторам.

3.1.6. Подключить оптический порт к компьютеру и ПУ.

3.2 Тестирование

3.2.1. Запустить программу тестирования через главное меню или ярлык с рабочего стола.

3.2.2. Произвести настройки com-порта и параметров связи ПУ согласно рекомендациям производителя.

3.2.3. Запустить процесс тестирования и дождаться его результатов. В случае проблем связи с ПУ может возникать сообщение:

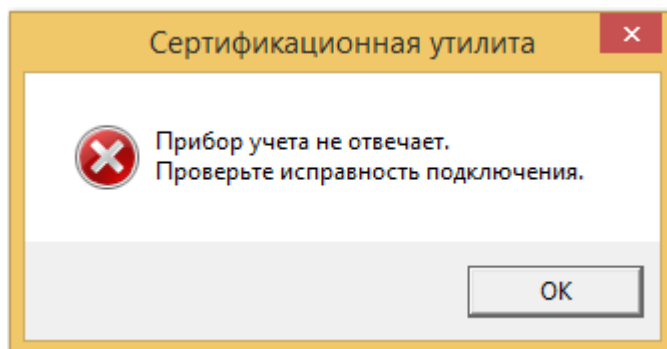


Рисунок 3.1 - Информационное сообщение об ошибке связи

В этом случае необходимо проверить правильность указания параметров com-порта, подключение оптического порта, а также проверить настройки таймаутов.

3.3 Обработка результатов

В случае положительных результатов тестирования может быть оформлен соответствующий протокол испытаний.

В случае если какой-либо тест не выполняется, сохраненный «комплект документов» передается производителю для анализа и устранения замечаний.

Снятие ПУ со стенда рекомендуется производить при отключенной нагрузке и питании.

3.4 Методика проверки на соответствие СПОДЭС при опросе через коммуникатор

3.4.1. Физическое подключение ПУ

3.4.1.1. Перед подключением ПУ к стенду необходимо выполнить отключение его цепей тока и напряжения согласно документации от производителя с использованием кабелей питания.

3.4.1.2. Закрепить ПУ на одном из посадочных мест стенда.

3.4.1.3. Включить нагрузку к ПУ.

3.4.1.4. Подключить питание к ПУ

3.4.1.5. Убедиться в наличии питания на ПУ по его индикаторам.

3.4.2. Тестирование

3.4.2.1. Произвести настройки на компьютере com-порта и параметров связи ПУ согласно рекомендациям производителя.

3.4.2.2. Сначала проверка наличия СПОДЭС осуществляется с использованием оптопорта или интерфейса RS-485 (для трехфазных приборов). После этого для проверки СПОДЭС в интерфейсах PLC, радио или других, требуется подключить коммуникатор к проверяемому интерфейсу, а интерфейс RS-485 коммуникатора к ПК с установленной сертификационной утилитой. В качестве коммуникатора может использоваться устройство сбора и передачи данных, к которому подключается ПУ по соответствующим интерфейсам.

3.4.2.3. Открыть сертификационную утилиту версии не ниже 2.0.5, ввести конфигурационные данные ПУ, при этом в случае испытания ПУ без коммуникатора, в поле «Логический адрес» необходимо указать «1», в поле «Серийный номер» ввести серийный номер ПУ, который будет проверяться на соответствие СПОДЭС.

3.4.2.4. При опросе счетчика через коммуникатор в поле «Категория» выбрать «Коммуникатор», в поле «Логический адрес» установить адрес, назначенный коммуникатором согласно рекомендациям производителя. Установить скорость передачи 9600.

3.4.2.5. В пункте «Тип соединения» выбрать интерфейс RS-485 при проверке через коммуникатор или интерфейс RS-485, или оптопорт (при проверке наличия СПОДЭС через оптопорт).

3.4.2.6. Подключить соответствующие интерфейсы (оптический порт или RS-485 (для трехфазных ПУ через преобразователь интерфейсов)) к компьютеру и ПУ.

3.4.2.7. Запустить сертификационную утилиту, получить протокол испытаний.

3.4.2.8. В случае проблем связи с ПУ может возникнуть сообщение «Прибор учета не отвечает. Проверьте исправность подключения». В этом случае необходимо проверить правильность указания параметров com-порта, подключение оптического порта, правильность логического адреса, а также проверить настройки таймаутов.

3.4.3. Обработка результатов

В случае положительных результатов тестирования сохранить соответствующий протокол испытаний.

В случае если какой-либо тест не выполняется, сохраненный «комплект документов» передается производителю для анализа и устранения замечаний.

Снятие ПУ со стенда рекомендуется производить при отключенной нагрузке и питании.

Приложение И (обязательное)

Перечень обязательных объектов COSEM модели ПУ

И.1. Общее правило к доступу:

- Публичный клиент: минимальный доступ на чтение. Запись и выполнение методов запрещены;
- Считыватель показаний: доступ для всех объектов на чтение разрешён, разрешена запись только пароля низкого уровня, разрешён метод для коррекции времени на +/- 900 секунд для объекта «Часы»;
- Конфигуратор: полный доступ ко всем объектам.
- Инициативный – выдача PUSH сообщений.

Обозначения: G – Чтение; S – Запись; A – Выполнить любой метод; M1 – выполнить метод 1.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
				Уровень доступа					Тип ПУ				
№ п/п	Класс	OBIS	Описание	Публичный клиент	Считыватель показаний	Конфигуратор	Инициативный	Примечание	А - трехпроводный	А - четырёхпроводный	В и С - трехпроводные	В и С - четырёхпроводные	D
Параметры сети													
1	3	1.0.12.7.0.255	Напряжение U	-	G	G	-						Да
2	3	1.0.32.7.0.255	Напряжение Ua	-	G	G	-			Да		Да	
3	3	1.0.52.7.0.255	Напряжение Ub	-	G	G	-			Да		Да	
4	3	1.0.72.7.0.255	Напряжение Uc	-	G	G	-			Да		Да	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
5	3	1.0.124.7.0.255	Напряжение U _{ab}	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	
6	3	1.0.125.7.0.255	Напряжение U _{bc}	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	
7	3	1.0.126.7.0.255	Напряжение U _{ca}	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	
8	3	1.0.14.7.0.255	Частота сети F	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	Да
9	3	1.0.81.7.10.255	Угол U _{ab}	-	G	G	-			Да		Да	
10	3	1.0.81.7.21.255	Угол U _{bc}	-	G	G	-			Да		Да	
11	3	1.0.81.7.2.255	Угол U _{ca}	-	G	G	-			Да		Да	
12	3	1.0.81.7.4.255	Угол U _I фазы А	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	Да
13	3	1.0.81.7.15.255	Угол U _I фазы В	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	
14	3	1.0.81.7.26.255	Угол U _I фазы С	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	
Параметры потребления													
15	3	1.0.11.7.0.255	Ток I	-	G	G	-						Да
16	3	1.0.31.7.0.255	Ток I _a	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	
17	3	1.0.51.7.0.255	Ток I _b	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	
18	3	1.0.71.7.0.255	Ток I _c	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	
19	3	1.0.91.7.0.255	Ток I ₀	-	G	G	-			Да ¹⁾		Да ¹⁾	Да
20	3	1.0.91.7.131.255	Диф. Ток	-	G	G	-			Да		Да	Да
21	3	1.0.91.7.132.255	Диф. Ток, %	-	G	G	-			Да ¹⁾		Да ¹⁾	Да
22	3	1.0.13.7.0.255	Суммарный коэф. мощности	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	Да

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
23	3	1.0.33.7.0.255	Коэф. мощности фазы А	-	G	G	-			Да		Да	
24	3	1.0.53.7.0.255	Коэф. мощности фазы В	-	G	G	-			Да		Да	
25	3	1.0.73.7.0.255	Коэф. мощности фазы С	-	G	G	-			Да		Да	
26	3	1.0.131.7.0.255	Суммарный коэффициент реактивной мощности	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	Да
27	3	1.0.128.7.0.255	Коэффициент реактивной мощности фазы А	-	G	G	-			Да		Да	
28	3	1.0.129.7.0.255	Коэффициент реактивной мощности фазы В	-	G	G	-			Да		Да	
29	3	1.0.130.7.0.255	Коэффициент реактивной мощности фазы С	-	G	G	-			Да		Да	
30	3	1.0.1.7.0.255	Суммарная активная мощность	-	G	G	-	Выводится со знаком	Да	Да	Да	Да	Да
31	3	1.0.21.7.0.255	Активная мощность фазы А	-	G	G	-	Выводится со знаком		Да		Да	
32	3	1.0.41.7.0.255	Активная мощность фазы В	-	G	G	-	Выводится со знаком		Да		Да	
33	3	1.0.61.7.0.255	Активная мощность фазы С	-	G	G	-	Выводится со знаком		Да		Да	
34	3	1.0.3.7.0.255	Суммарная реактивная мощность	-	G	G	-	Выводится со знаком	Да	Да	Да	Да	Да
35	3	1.0.23.7.0.255	Реактивная мощность фазы А	-	G	G	-	Выводится со знаком		Да		Да	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
36	3	1.0.43.7.0.255	Реактивная мощность фазы В	-	G	G	-	Выводится со знаком		Да		Да	
37	3	1.0.63.7.0.255	Реактивная мощность фазы С	-	G	G	-	Выводится со знаком		Да		Да	
38	3	1.0.9.7.0.255	Суммарная полная мощность	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	Да
39	3	1.0.29.7.0.255	Полная мощность фазы А	-	G	G	-			Да		Да	
40	3	1.0.49.7.0.255	Полная мощность фазы В	-	G	G	-			Да		Да	
41	3	1.0.69.7.0.255	Полная мощность фазы С	-	G	G	-			Да		Да	
42	3	1.0.15.16.0.255	Суточное значение максимальной активной мощности интервале интегрирования	-	G	G	-		Да	Да			
43	3	1.0.15.16.1.255	Суточное значение максимальной активной мощности на интервале интегрирования в период пиковых нагрузок	-	G	G	-		Да	Да			
Учётная энергия													
44	3	1.0.1.8.0.255	Активная энергия нарастающим итогом, импорт. Сумма по тарифам	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	Да
45	3	1.0.1.8.1.255	Активная энергия нарастающим итогом, импорт. Тариф 1	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	Да

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
46	3	1.0.1.8.2.255	Активная энергия нарастающим итогом, импорт. Тариф 2	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	Да
47	3	1.0.1.8.3.255	Активная энергия нарастающим итогом, импорт. Тариф 3	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	Да
48	3	1.0.1.8.4.255	Активная энергия нарастающим итогом, импорт. Тариф 4	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	Да
49	3	1.0.2.8.0.255	Активная энергия нарастающим итогом, экспорт. Сумма по тарифам	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	Да
50	3	1.0.2.8.1.255	Активная энергия нарастающим итогом, экспорт. Тариф 1	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	Да
51	3	1.0.2.8.2.255	Активная энергия нарастающим итогом, экспорт. Тариф 2	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	Да
52	3	1.0.2.8.3.255	Активная энергия нарастающим итогом, экспорт. Тариф 3	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	Да
53	3	1.0.2.8.4.255	Активная энергия нарастающим итогом, экспорт. Тариф 4	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	Да
54	3	1.0.3.8.0.255	Реактивная энергия нарастающим итогом, импорт. Сумма по тарифам	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	Да

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
55	3	1.0.3.8.1.255	Реактивная энергия нарастающим итогом, импорт. Тариф 1	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	Да
56	3	1.0.3.8.2.255	Реактивная энергия нарастающим итогом, импорт. Тариф 2	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	Да
57	3	1.0.3.8.3.255	Реактивная энергия нарастающим итогом, импорт. Тариф 3	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	Да
58	3	1.0.3.8.4.255	Реактивная энергия нарастающим итогом, импорт. Тариф 4	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	Да
59	3	1.0.4.8.0.255	Реактивная энергия нарастающим итогом, экспорт. Сумма по тарифам	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	Да
60	3	1.0.4.8.1.255	Реактивная энергия нарастающим итогом, экспорт. Тариф 1	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	Да
61	3	1.0.4.8.2.255	Реактивная энергия нарастающим итогом, экспорт. Тариф 2	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	Да
62	3	1.0.4.8.3.255	Реактивная энергия нарастающим итогом, экспорт. Тариф 3	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	Да
63	3	1.0.4.8.4.255	Реактивная энергия нарастающим итогом, экспорт. Тариф 4	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	Да

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
64	3	1.0.21.8.0.255	Активная энергия нарастающим итогом фаза А, импорт	-	G	G	-			Да			
65	3	1.0.41.8.0.255	Активная энергия нарастающим итогом фаза В, импорт	-	G	G	-			Да			
66	3	1.0.61.8.0. 255	Активная энергия нарастающим итогом фаза С, импорт	-	G	G	-			Да			
67	3	1.0.22.8.0. 255	Активная энергия нарастающим итогом фаза А, экспорт	-	G	G	-			Да			
68	3	1.0.42.8.0. 255	Активная энергия нарастающим итогом фаза В, экспорт	-	G	G	-			Да			
69	3	1.0.62.8.0. 255	Активная энергия нарастающим итогом фаза С, экспорт	-	G	G	-			Да			
70	3	1.0.23.8.0. 255	Реактивная энергия нарастающим итогом фаза А, импорт	-	G	G	-			Да			
71	3	1.0.43.8.0. 255	Реактивная энергия нарастающим итогом фаза В, импорт	-	G	G	-			Да			
72	3	1.0.63.8.0. 255	Реактивная энергия нарастающим итогом фаза С, импорт	-	G	G	-			Да			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
73	3	1.0.24.8.0. 255	Реактивная энергия нарастающим итогом фаза А, экспорт	-	G	G	-			Да			
74	3	1.0.44.8.0. 255	Реактивная энергия нарастающим итогом фаза В, экспорт	-	G	G	-			Да			
75	3	1.0.64.8.0. 255	Реактивная энергия нарастающим итогом фаза С, экспорт	-	G	G	-			Да			
76	3	1.0.88.8.0.255	Удельная энергия потерь в цепях тока	-	G	G	-		Да	Да			
77	3	1.0.89.8.0.255	Удельная энергия потерь в силовых трансформаторах	-	G	G	-		Да	Да			
78	3	1.0.1.8.0.101	Активная энергия нарастающим итогом, импорт. Сумма по тарифам	-	G	G	-	Значение на последний окончившийся расчётный период	Да	Да	Да	Да	Да
79	3	1.0.1.8.1.101	Активная энергия нарастающим итогом, импорт. Тариф 1	-	G	G	-	-//-	Да	Да	Да	Да	Да
80	3	1.0.1.8.2.101	Активная энергия нарастающим итогом, импорт. Тариф 2	-	G	G	-	-//-	Да	Да	Да	Да	Да
81	3	1.0.1.8.3.101	Активная энергия нарастающим итогом, импорт. Тариф 3	-	G	G	-	-//-	Да	Да	Да	Да	Да

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
82	3	1.0.1.8.4.101	Активная энергия нарастающим итогом, импорт. Тариф 4	-	G	G	-	-//-	Да	Да	Да	Да	Да
83	3	1.0.2.8.0.101	Активная энергия нарастающим итогом, экспорт. Сумма по тарифам	-	G	G	-	-//-	Да	Да	Да	Да	Да
84	3	1.0.2.8.1.101	Активная энергия нарастающим итогом, экспорт. Тариф 1	-	G	G	-	-//-	Да	Да	Да	Да	Да
85	3	1.0.2.8.2.101	Активная энергия нарастающим итогом, экспорт. Тариф 2	-	G	G	-	-//-	Да	Да	Да	Да	Да
86	3	1.0.2.8.3.101	Активная энергия нарастающим итогом, экспорт. Тариф 3	-	G	G	-	-//-	Да	Да	Да	Да	Да
87	3	1.0.2.8.4.101	Активная энергия нарастающим итогом, экспорт. Тариф 4	-	G	G	-	-//-	Да	Да	Да	Да	Да
88	3	1.0.3.8.0.101	Реактивная энергия нарастающим итогом, импорт. Сумма по тарифам	-	G	G	-	-//-	Да	Да	Да	Да	Да
89	3	1.0.3.8.1.101	Реактивная энергия нарастающим итогом, импорт. Тариф 1	-	G	G	-	-//-	Да	Да	Да	Да	Да
90	3	1.0.3.8.2.101	Реактивная энергия нарастающим итогом, импорт. Тариф 2	-	G	G	-	-//-	Да	Да	Да	Да	Да

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
91	3	1.0.3.8.3.101	Реактивная энергия нарастающим итогом, импорт. Тариф 3	-	G	G	-	-//-	Да	Да	Да	Да	Да
92	3	1.0.3.8.4.101	Реактивная энергия нарастающим итогом, импорт. Тариф 4	-	G	G	-	-//-	Да	Да	Да	Да	Да
93	3	1.0.4.8.0.101	Реактивная энергия нарастающим итогом, экспорт. Сумма по тарифам	-	G	G	-	-//-	Да	Да	Да	Да	Да
94	3	1.0.4.8.1.101	Реактивная энергия нарастающим итогом, экспорт. Тариф 1	-	G	G	-	-//-	Да	Да	Да	Да	Да
95	3	1.0.4.8.2.101	Реактивная энергия нарастающим итогом, экспорт. Тариф 2	-	G	G	-	-//-	Да	Да	Да	Да	Да
96	3	1.0.4.8.3.101	Реактивная энергия нарастающим итогом, экспорт. Тариф 3	-	G	G	-	-//-	Да	Да	Да	Да	Да
97	3	1.0.4.8.4.101	Реактивная энергия нарастающим итогом, экспорт. Тариф 4	-	G	G	-	-//-	Да	Да	Да	Да	Да
Паспортные данные ПУ													
98	1	0.0.96.1.0.255	Заводской номер ПУ	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	Да
99	1	0.0.96.1.1.255	Тип ПУ	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	Да
100	1	0.0.96.1.2.255	Версия метрологического ПО	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	Да

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
101	1	0.0.96.1.3.255	Наименование производителя	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	Да
102	1	0.0.96.1.4.255	Дата выпуска ПУ	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	Да
103	1	0.0.96.1.6.255	Версия спецификации СПОДЭС	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	Да
104	1	0.0.96.1.7.255	Схема включения	-	G	G/S	-		Да	Да	Да	Да	
105	1	0.0.96.1.10.255	Данные точки учета	-	G	G/S	-		Да	Да	Да	Да	Да
Стоп кадр													
106	7	1.0.94.7.0.255	Текущие значения	-	G/M 2	G/M 2	-		Да	Да	Да	Да	Да
Профили													
107	7	1.0.99.1.0.255	Нагрузки	-	G	G/A	-		Да	Да	Да	Да	Да
108	7	1.0.98.1.0.255	Месячный	-	G	G/A	-		Да	Да	Да	Да	Да
109	7	1.0.98.2.0.255	Суточный	-	G	G/A	-		Да	Да	Да	Да	Да
Журналы													
110	7	0.0.99.98.0.255	Напряжений	-	G	G/M 1	-		Да	Да	Да	Да	Да
111	7	0.0.99.98.1.255	Токов	-	G	G/ M1	-		Да	Да	Да	Да	Да
112	7	0.0.99.98.2.255	Включений/ выключений	-	G	G/ M1	-		Да	Да	Да	Да	Да

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
113	7	0.0.99.98.3.255	Коррекций данных	-	G	G	-	Очистка журнала запрещена	Да	Да	Да	Да	Да
114	7	0.0.99.98.4.255	Внешних воздействий	-	G	G	-	Очистка журнала запрещена	Да	Да	Да	Да	Да
115	7	0.0.99.98.5.255	Коммуникационные события	-	G	G/ M1	-		Да	Да	Да	Да	Да
116	7	0.0.99.98.6.255	Контроль доступа	-	G	G/ M1	-		Да	Да	Да	Да	Да
117	7	0.0.99.98.7.255	Самодиагностики	-	G	G	-	Очистка журнала запрещена	Да	Да	Да	Да	Да
118	7	0.0.99.98.8.255	Превышение тангенса	-	G	G/ M1	-		Да	Да	Да	Да	Да
119	7	0.0.99.98.9.255	Параметры качества сети	-	G	G/ M1	-		Да	Да	Да	Да	Да
120	7	0.0.99.98.12.255	Выход тангенса за порог на интервале интегрирования	-	G	G/ M1	-		Да	Да	Да	Да	Да
121	7	0.0.99.98.13.255	Коррекции времени	-	G	G	-	Очистка журнала запрещена	Да	Да	Да	Да	Да
122	7	0.0.99.98.15.255	Качества сети на расчётный период	-	G	G/ M1	-		Да	Да	Да	Да	Да

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
123	7	0.0.99.98.16.255	Контроль мощности	-	G	G/ M1	-		Да	Да	Да	Да	Да
124	7	0.0.99.98.18.255	Контроль блокиратора реле нагрузки	-	G	G/ M1	-		Да	Да	Да	Да	Да
Лимиты													
125	71	0.0.17.0.0.255	Активная мощность	-	G	G/S	-		Да	Да	Да	Да	Да
126	71	0.0.17.0.1.255	Ток	-	G	G/S	-		Да	Да	Да	Да	Да
127	71	0.0.17.0.2.255	Напряжение	-	G	G/S	-		Да	Да	Да	Да	Да
128	71	0.0.17.0.3.255	Магнитное поле	-	G	G/S	-		Да	Да	Да	Да	Да
129	71	0.0.17.0.4.255	Разбаланс токов	-	G	G/S	-		Да	Да	Да	Да	Да
130	71	0.0.17.0.5.255	Температура	-	G	G/S	-		Да	Да	Да	Да	Да
131	1	1.0.11.134.0.255	Ток	-	G	G/S	-		Да	Да	Да	Да	Да
132	1	1.0.12.134.0.255	Напряжение	-	G	G/S	-		Да	Да	Да	Да	Да
Таблицы сценариев													
133	9	0.0.10.0.1.255	Конец расчетного периода		G	G	-		Да	Да	Да	Да	Да
134	9	0.0.10.0.106.255	Реле нагрузки	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	Да
Регламент одного действия													
135	22	0.0.15.0.0.255	Конец расчетного периода	-	G	G/S	-		Да	Да	Да	Да	Да
Номинальные значения													
136	1	1.0.0.6.0.255	Номинальное напряжение	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	Да

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
137	1	1.0.0.6.1.255	Номинальный ток	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	Да
138	1	1.0.0.6.2.255	Номинальное частота	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	Да
139	1	1.0.0.6.3.255	Максимальный ток	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	Да
140	1	1.0.0.6.4.255	Согласованное напряжение электропитания	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	Да
Реле													
141	70	0.0.96.3.10.255	Настройка	-	G	G/S/ A	-		Да	Да	Да	Да	Да
Часы													
142	8	0.0.1.0.0.255	Часы	G	G/*	G/S/ A	-	* - коррекция локального времени на \pm 900 секунд	Да	Да	Да	Да	Да
Тарификация													
143	11	0.0.11.0.0.255	Исключительные дни	-	G	G/S	-		Да	Да	Да	Да	Да
144	20	0.0.13.0.0.255	Календарь	-	G	G/S/ A	-		Да	Да	Да	Да	Да
Инициативный выход													
145	40	0.0.25.9.0.255	Настройка PUSH	-	G	G/S	P	P - выдача инициативного сообщения	Да	Да	Да	Да	Да
146	1	0.0.97.98.0.255	Текущее состояние инициативного выхода	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	Да

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
147	1	0.0.97.98.10.255	Фильтр событий инициативного выхода	-	G	G/S	-		Да	Да	Да	Да	Да
148	1	0.0.97.98.20.255	Сброс событий инициативного выхода	-	G	G/S	-		Да	Да	Да	Да	Да
Безопасность													
149	64	0.0.43.0.2.255	Настройка	-	-	G/S/ A	-		Да	Да	Да	Да	Да
150	1	0.0.43.1.2.255	Счётчик пакетов	G	G	G	-		Да	Да	Да	Да	Да
Порты связи													
151	19	0.0.20.0.0.255	Настройка IEC	-	G	G/S	-	Не обязателен при использовании прямого IEC HDLC	Да	Да	Да	Да	Да
152	19	0.0.20.0.1.255	Настройка IEC	-	G	G/S	-	Не обязателен при использовании прямого IEC HDLC	Да	Да	Да	Да	Да
153	23	0.0.22.0.0.255	Настройка IEC HDLC	-	G	G/S	-		Да	Да	Да	Да	Да
154	23	0.1.22.0.0.255	Настройка IEC HDLC	-	G	G/S	-		Да	Да	Да	Да	Да
Объекты соединения (Ассоциации)													
155	1	0.0.42.0.0.255	Логическое имя устройства	G	G	G	-		Да	Да	Да	Да	Да

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
156	17	0.0.41.0.0.255	SAP Assignment	G	G	G	-	Не обязательный	Да	Да	Да	Да	Да
157	15	0.0.40.0.0.255	Объект текущего соединения	G	G/S	G/A	-		Да	Да	Да	Да	Да
158	15	0.0.40.0.1.255	Ассоциация «Публичный клиент»	G	G	G	-		Да	Да	Да	Да	Да
159	15	0.0.40.0.2.255	Ассоциация 2 «Считыватель показаний»	-	G	G/S	-		Да	Да	Да	Да	Да
160	15	0.0.40.0.3.255	Ассоциация 3 «Конфигуратор»	-	-	G/A	-		Да	Да	Да	Да	Да
161	15	0.0.40.0.4.255	Ассоциация 4 «Инициативный»	-	-	G	-		Да	Да	Да	Да	Да
Счётчики воздействий													
162	1	0.0.96.2.0.255	Счетчик коррекций (конфигурирований)	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	Да
163	1	0.0.96.2.1.255	Дата последнего конфигурирования	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	Да
164	1	0.0.96.2.5.255	Дата последней калибровки	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	Да
165	1	0.0.96.2.7.255	Дата последнего активирования календаря	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	Да
166	1	0.0.96.2.12.255	Дата последней установки времени	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	Да
167	1	0.0.96.2.13.255	Дата последнего изменения встроенного ПО	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	Да

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
168	1	0.0.96.20.0.255	Счетчик вскрытий корпуса	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	Да
169	1	0.0.96.20.1.255	Дата последнего вскрытия корпуса	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	Да
170	1	0.0.96.20.2.255	Продолжительность последнего вскрытия корпуса	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	Да
171	1	0.0.96.20.3.255	Общая продолжительность вскрытия корпуса	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	Да
172	1	0.0.96.20.5.255	Счетчик вскрытий крышки клеммников	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	Да
173	1	0.0.96.20.6.255	Дата последнего вскрытия крышки клеммников	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	Да
174	1	0.0.96.20.7.255	Продолжительность последнего вскрытия крышки клеммников	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	Да
175	1	0.0.96.20.8.255	Общая продолжительность вскрытия крышки клеммников	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	Да
176	1	0.0.96.20.15.255	Счетчик срабатываний датчика магнитного поля	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	Да
177	1	0.0.96.20.16.255	Дата последнего воздействия датчика магнитного поля	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	Да
178	1	0.0.96.20.17.255	Продолжительность последнего воздействия магнитного поля	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	Да

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
179	1	0.0.96.20.18.255	Общая продолжительность воздействия магнитного поля	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	Да
180	1	0.0.96.15.0.255	Счетчик срабатываний реле на размыкание	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	Да
181	1	0.0.96.51.0.255	Текущее состояние датчика вскрытия корпуса	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	Да
182	1	0.0.96.51.1.255	Текущее состояние датчика вскрытия крышки клеммников	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	Да
183	1	0.0.96.51.3.255	Текущее состояние датчика магнитного поля	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	Да
184	1	0.0.96.51.4.255	Текущее состояние датчика ВЧ поля	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	Да
185	1	0.0.96.51.5.255	Зафиксированное состояние событий электронных пломб	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	Да
186	1	0.0.96.51.6.255	Обжатие электронных пломб	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	Да
187	1	0.0.96.51.7.255	Очистка зафиксированных событий (магнит и ВЧ поле)	-	G	G	-		Да	Да	Да	Да	Да
Настраиваемые параметры и функции													
188	3	1.0.12.39.0.255	Пороговое напряжение для фиксации перерыва питания	-	G	G/S	-		Да	Да	Да	Да	Да
189	3	1.0.12.35.0.255	Порог для фиксации перенапряжения	-	G	G/S	-		Да	Да	Да	Да	Да

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
190	3	1.0.12.31.0.255	Порог для фиксации провала напряжения	-	G	G/S	-		Да	Да	Да	Да	Да
191	3	1.0.131.35.0.255	Порог для фиксации превышения тангенса нагрузки	-	G	G/S	-		Да	Да	Да	Да	Да
192	3	1.0.133.35.0.255	Порог для фиксации коэффициента несимметрии напряжений	-	G	G/S	-		Да	Да	Да	Да	Да
193	5	1.0.1.4.0.255	Поиск максимальной мощности	-	G	G/S	-		Да	Да	Да	Да	Да
194	1	1.0.0.8.4.255	Период записи в профиль 1 (энергия на интервале)	-	G	G/S	-		Да	Да	Да	Да	Да
195	1	1.0.0.8.5.255	Период записи в профиль 2 (параметры сети)	-	G	G/S	-		Да	Да	Да	Да	Да
196	3	0.0.135.210.0.255	Настройка коммуникационного профиля для портов связи	-	G	G/S	-		Да	Да	Да	Да	Да
197	3	1.0.145.35.0.255	Порог отклонения частоты	-	G	G/S	-		Да	Да	Да	Да	Да
198	3	1.0.15.35.128.255	Максимальное значение активной мощности на интервале интегрирования за расчетный период. Пороговое значение	-	G	G/S	-		Да	Да	Да	Да	Да
199	3	1.0.15.35.130.255	Максимальное значение активной мощности на интервале интегрирования за расчетный период в период	-	G	G/S	-		Да	Да	Да	Да	Да

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
			пиковых нагрузок. Пороговое значение										
200	7	0.0.21.0.1.255	Список отображаемых на дисплее объектов в режиме «Автопрокрутка»	-	G	G/S	-		Да	Да	Да	Да	Да
201	7	0.0.21.0.2.255	Список отображаемых на дисплее объектов в режиме «По кнопке»	-	G	G/S	-		Да	Да	Да	Да	Да
202	1	0.0.96.5.131.255	Номер аварийного тарифа	-	G	G/S	-		Да	Да	Да	Да	Да
203	1	1.0.0.4.2.255	Коэффициент трансформации по току	-	G	G/S	-		Да	Да	Да для типа В	Да для типа В	
204	1	1.0.0.4.3.255	Коэффициент трансформации по напряжению	-	G	G/S	-		Да	Да	Да для типа В	Да для типа В	

Библиография

1. МЭК 62056 (все части) Обмен данными при измерении электрической энергии. Комплект DLMS/COSEM (Electricity metering data exchange – The DLMS/COSEM suite) [1].
2. МЭК 62056-1-0 Обмен данными при измерении электрической энергии. Комплект DLMS/COSEM. Часть 1-0. Основы стандартизации интеллектуального измерения (Electricity metering data exchange - The DLMS/COSEM suite – Part 1-0: Smart metering standardisation framework) [2].
3. МЭК 62056-21 Измерение энергопотребления. Обмен данными для показаний счетчика, контроль за тарифами и нагрузкой. Часть 21. Прямой обмен данными на месте (Electricity metering – Data exchange for meter reading, tariff and load control – Part 21: Direct local data exchange) [3].
4. МЭК 62056-42 Измерение электропотребления. Обмен данными показаний электросчетчика, тарифами и регулировки нагрузки. Часть 42. Услуги физического уровня и процедуры для ориентированного на подключение асинхронного обмена данными (Electricity metering. Data exchange for meter reading, tariff and load control. Part 42. Physical layer services and procedures for connection-oriented asynchronous data exchange) [4].
5. МЭК 62056-46 Измерение электропотребления. Обмен данными показаний электросчетчика, тарифами и регулировки нагрузки. Часть 46. Уровень канала передачи данных с помощью протокола HDLC (протокола высокого уровня управления каналом передачи данных) (Electricity metering – Data exchange for meter reading, tariff and load control – Part 46: Data link layer using HDLC protocol) [5].
6. МЭК 62056-4-7 Обмен данными при измерении энергопотребления. Комплект DLMS/COSEM. Часть 4-7. Транспортный уровень DLMS/COSEM для IP сетей (Electricity metering data exchange – The DLMS/COSEM suite – Part 4-7: DLMS/COSEM transport layer for IP networks) [6].
7. МЭК 62056-5-3 Обмен данными при измерении энергопотребления. Комплект DLMS/COSEM. Часть 5-3. Прикладной уровень DLMS/COSEM (Electricity metering data exchange – The DLMS/COSEM suite – Part 5-3: DLMS/COSEM application layer) [7].
8. МЭК 62056-6-1 Обмен данными при измерении энергопотребления. Комплект DLMS/COSEM. Часть 6-1. Система идентификации объекта (OBIS) [Electricity metering data exchange – The DLMS/COSEM suite – Part 6-1: Object Identification System (OBIS)] [8].
9. МЭК 62056-6-2 Обмен данными при измерении электрической энергии. Комплект DLMS/COSEM. Часть 6-2. Классы интерфейсов COSEM (Electricity metering data exchange – The DLMS/COSEM suite – Part 6-2: COSEM interface classes) [9].
10. ИСО/МЭК 13239 Информационные технологии. Телекоммуникации и обмен информацией между системами. Высокоуровневые протоколы управления каналом передачи данных [Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – High-level data link control (HDLC) procedures] [10].
11. МЭК 61334-6 Автоматизация распределения с использованием систем каналов связи на несущей по распределительной сети. Часть 6. Правило кодирования A-XDR (Distribution automation using distribution line carrier systems – Part 6: A-XDR encoding rule) [11].

12. ISO/IEC/IEEE 60559:2011 Информационные технологии. Микропроцессорные системы. Арифметика плавающей точки (Information technology – Microprocessor Systems – Floating-Point arithmetic) [12].

13. DLMS UA 1000-1 Интерфейсные классы COSEM и система идентификации объектов OBIS (COSEM Interface Classes and OBIS Object Identification System) [13].

14. DLMS UA 1000-2 DLMS / COSEM. Архитектура и протоколы (DLMS/COSEM Architecture and Protocols) [14].

15. Базовая модель угроз безопасности информации интеллектуальной системы учёта электрической энергии. Письмо Министерства энергетики Российской Федерации 29.06.2021 № НШ-7491/07 [15].

16. Правила предоставления доступа к минимальному набору функций интеллектуальных систем учета электрической энергии (мощности), утвержденные постановлением Правительства Российской Федерации [от 19 июня 2020 г. № 890](#) [16].

17. [ГОСТ 30804.4.30-2013](#) (IEC 61000-4-30:2008) Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Методы измерений показателей качества электрической энергии [17].

18. [ГОСТ 32144-2013](#) Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения [18].

19. [ГОСТ IEC 61107-2011](#) Обмен данными при считывании показаний счетчиков, тарификации и управлении нагрузкой. Прямой локальный обмен данными [19].