

---

ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЕТЕВАЯ КОМПАНИЯ – РОССЕТИ»

---



---

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ  
ГРУППЫ КОМПАНИЙ «РОССЕТИ»

---

СТО 34.01-5.1-013-2023

---

**ИНФОРМАЦИОННО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ КОМПЛЕКСЫ  
ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ**  
**Требования к информационной модели обмена данными**

Стандарт организации

Дата введения: 01.01.2024

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 технической политики ПАО «Россети»

#### **3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ**

Приказом ПАО «Россети» от 04.10.2023 № 436

#### **4. ВВЕДЁН ВПЕРВЫЕ**

Замечания и предложения по НТД следует направлять в ПАО «Россети» согласно контактам, указанным на официальном информационном ресурсе, или электронной почтой по адресу [nto@rosseti.ru](mailto: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 их 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 .....	6
4 Обозначения и сокращения.....	8
5 Общая схема взаимодействия с ПУ .....	8
5.1 Общие сведения.....	8
6 Алгоритм работы устройства в роли УСПД .....	10
6.1 Общие сведения.....	10
7 Интерфейсные классы .....	11
7.1 Общие сведения.....	11
7.2 Менеджер таблиц .....	11
7.3 Фильтр профиля данных .....	12
7.4 Пример запроса «Менеджер таблиц».....	15
7.5 Пример запроса «Фильтр профиля».....	16
8 Организация связи с ИВКЭ .....	17
8.1 Общие положения .....	17
8.2 Подключение к серверной части ИВКЭ .....	18
8.3. Подключение к ПУ по прямому каналу доступа .....	18
8.4. Типы соединений с ИВКЭ уровня приложения .....	19
8.5. Инициативные сообщения.....	20
9 Информационная безопасность .....	22
10 Информационная модель ИВКЭ.....	22
10.1 Общие сведения.....	22
10.2 Конфигурируемые список счетчиков.....	23
10.3 Таблица прямого канала доступа.....	24
10.4 Список каналов ИВКЭ .....	24
10.5 Список обнаруженных ПУ .....	25
10.6 Политики доступа к ПУ .....	26
10.7 Обмен данными с ПУ .....	26
10.8 Таблица статусов ПУ .....	28
10.9 Журнал статусов обмена данными с ПУ .....	28
10.10 Журнал корректировки объектов .....	29

10.11	Журнал параметров ПУ .....	30
10.12	Агрегированные журналы событий ПУ.....	30
10.13	Журналы событий ИВКЭ .....	32
10.14	Паспортные данные .....	33
	Приложение А. Полный перечень обязательных объектов COSEM ИВКЭ (обязательное).....	34
	Библиография .....	37

## **Введение**

Настоящий стандарт «Информационно-вычислительные комплексы электроустановки. Требования к информационной модели обмена данными» (далее – Стандарт) описывает требования к информационной модели информационно-вычислительных комплексов электроустановки (далее – ИВКЭ). Стандарт разработан на базе протокола СПОДЭС, требования к которому изложены в СТО 34.01-5.1-006-2023 «Приборы учета электрической энергии. Требования к информационной модели обмена данными (версия 4)». Изложенные в настоящем Стандарте требования к информационной модели – СПОДУС, являются стандартом передачи результатов измерения электронных приборов учета на устройство удалённого сбора данных. СПОДУС является ограничением стандартов IEC 62056 и устанавливает минимальный набор классов, типов данных и электрических величин, обеспечивающих функционирование устройств. СПОДУС также устанавливает дополнительные величины и коды событий, отсутствующие в серии стандартов IEC 62056.

Настоящий Стандарт описывает основные положения стандартов IEC 62056, а также примеры использования инструментов стандартов для обмена данными. Также Стандарт включает рекомендации, касающиеся клиентских сервисов, устройств сбора и хранения данных.

Настоящий Стандарт описывает основы для эффективной и безопасной передачи результатов измерений электроэнергии, что будет способствовать практике взаимозаменяемости между оборудованием различных изготовителей.

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

Требование по обязательной поддержке СПОДУС устройствами сбора и передачи данных учета электроэнергии в группе компаний «Россети» вступает в силу с 01.01.2024.

## **1 Область применения**

1.1 Настоящий Стандарт устанавливает требования к информационной модели информационно-вычислительных комплексов электроустановки (далее – ИВКЭ), определяет общие схемы взаимодействия информационно-вычислительных комплексов (далее – ИВК) с ИВКЭ.

Целью настоящего стандарта является обеспечение эффективного, безопасного и единообразного обмена данными между ИВК и ИВКЭ, что будет способствовать практике взаимозаменяемости между оборудованием различных изготовителей.

1.2 Стандарт не устанавливает алгоритмы вычисления параметров.

1.3 Стандарт не устанавливает требования к работе ИВКЭ в качестве устройства телемеханики.

1.4 Нормы и требования Стандарта распространяется на ИВКЭ, вводимые в эксплуатацию на объектах группы компаний «Россети» после даты вступления в силу настоящего стандарта.

## **2 Нормативные ссылки**

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

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

**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 «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 классов<sup>1</sup>.

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

---

<sup>1</sup> См. [8].

**Конечное устройство (end device):** Устройство, подключённое к ИВКЭ со стороны прибора учета. В случае если ПУ непосредственно подсоединен к ИВКЭ, то он является конечным устройством.

**Клиентская часть ИВКЭ:** Функциональный элемент ИВКЭ, обеспечивающий обмен информацией с конечными устройствами, основанный на спецификации [ГОСТ Р 58940-2020](#).

**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)<sup>2</sup>.

**Объект COSEM:** Информационная структура, являющаяся экземпляром класса.

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

**Маршрутизатор:** Устройство, которое пересыпает пакеты между различными сегментами сети связи на основе правил и таблиц маршрутизации.

**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<sup>3</sup>.

**Профиль:** В контексте доступа к данным означает метод, объединяющий различные параметры в одну структуру, которая идентифицируется по одному OBIS-коду, но включает в себя значения нескольких объектов.

**Серверная часть ИВКЭ:** Функциональный элемент ИВКЭ, обеспечивающий обмен информацией с ИВК.

**Сервис прикладного уровня (сервис):** Программный инструмент обмена данными, описывающий определенную операцию, например, запрос, ответ, установка, чтение, запись, выполнение действий и пр.

**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<sup>4</sup>.

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

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

---

<sup>2</sup> 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.

<sup>3</sup> 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.

<sup>4</sup> 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».

## 4 Обозначения и сокращения

АСТУ	Автоматизированные системы технологического управления
ИВК	Информационно-вычислительный комплекс
ИВКЭ	Информационно-вычислительный комплекс электроустановки
ИК	Интерфейсный класс
МФУ	Минимальный функционал устройства в соответствии с требованиями Правил предоставления доступа к минимальному набору функций интеллектуальных систем учета электрической энергии (мощности), утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 19.06.2020 № 890
ПУ	Прибор учёта
СПОДУС	Спецификация протокола обмена данными устройств сбора (аббревиатура названия информационной модели информационно-вычислительного комплекса электроустановки)
СПОДЭС	Спецификация протокола обмена данными электрических счетчиков (аббревиатура названия информационной модели прибора учета электроэнергии)
УСПД	Устройство сбора и передачи данных
AARE	Ответ прикладного уровня на запрос установления соединения (A-Associate Response)
AARQ	Запрос прикладного уровня на установление соединения (A-Associate Request)
DLMS	Протокол прикладного уровня (Device Language Message Specification)
COSEM	Объектная, интерфейсная модель ПУ (Companion Specification for Energy Metering)
CtoS	Псевдослучайная последовательность байт, направляемая от клиента к серверу
GET сервис	Сервис запроса данных
HDLC	Высокоуровневое управление канальным уровнем, бит-ориентированный протокол канального уровня сетевой модели OSI, в соответствии с <a href="#">ISO/IEC 13239</a> (High-Level Data Link Control)
OBIS	Система идентификации объектов (OBject Identification System)
OSI	Сетевая модель открытой спецификации интерфейсов (Open Systems Interconnection model)
SMS	Служба коротких сообщений (Short Message Service)
StoC	Псевдослучайная последовательность байт, направляемая от сервера к клиенту
TCP/IP	Протоколы передачи данных, соответственно транспортного и сетевого уровней

## 5 Общая схема взаимодействия с ПУ

### 5.1 Общие сведения

5.1.1 ИВКЭ – это устройство, являющееся промежуточным звеном между ИВК и приборами учета, главными функциями которого являются:

- сбор и хранение данных учета электроэнергии;
- синхронизация времени ПУ;
- управление реле ПУ;
- установка тарифных расписаний ПУ;
- предоставление прямого канала доступа к ПУ;

- передача данных в ИВК по собственной инициативе и инициативе ИВК с использованием постоянных доступных каналов связи.

5.1.2 При этом, в ряде случаев, ИВКЭ может работать одновременно в составе систем АСТУ с целью сбора и передачи данных телесигнализации и телеизмерений.

5.1.3 Абстрактная структура ИВКЭ приведена на рисунке 5.1. Приведенная структура служит только для целей понимания концепции ИВКЭ.

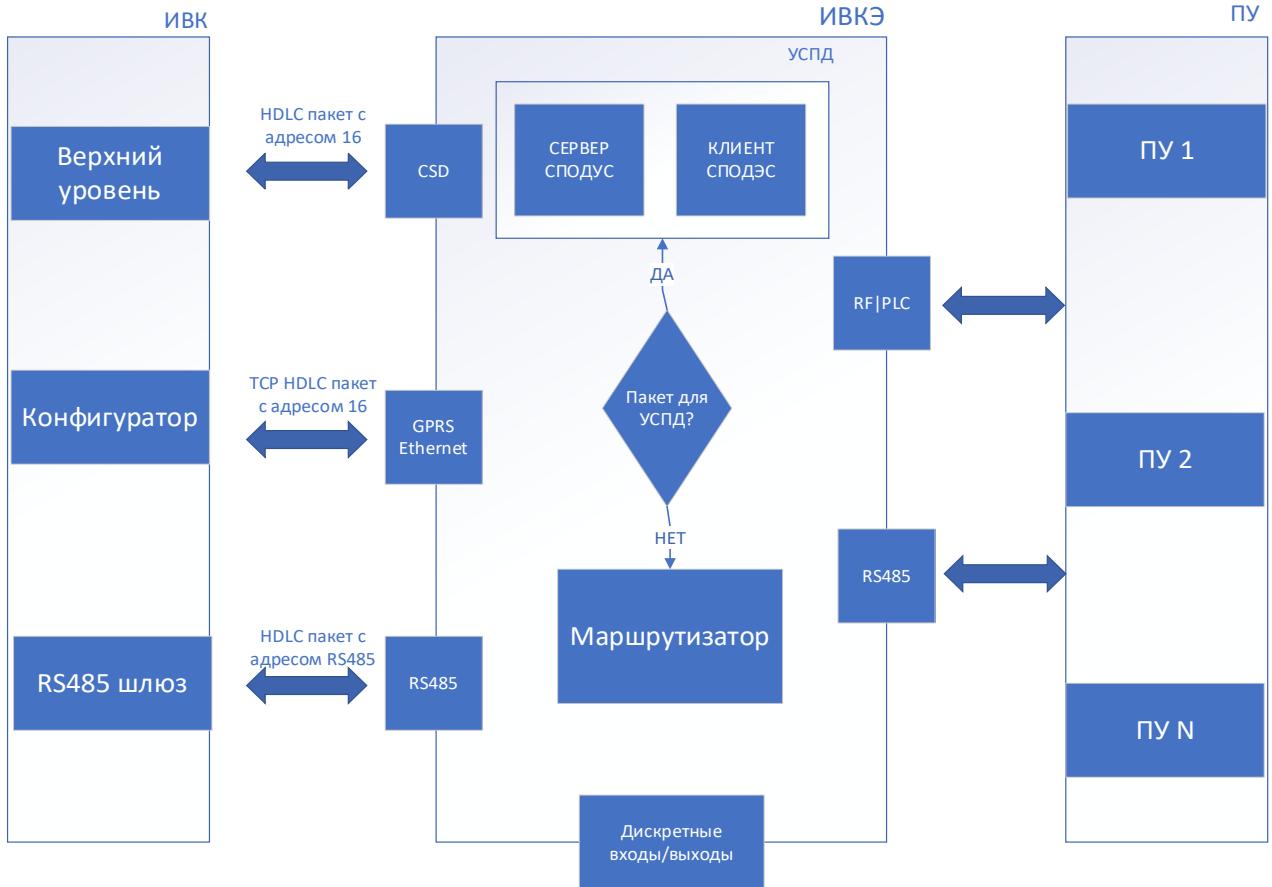


Рисунок 5.1 - Абстрактная структура ИВКЭ для HDLC профиля

5.1.4 Настоящий Стандарт дает описание функционального блока, условно разделенного на две подсистемы: маршрутизатор и УСПД.

5.1.5 Маршрутизатор служит для организации прямого канала доступа к ПУ от ИВК.

5.1.6 УСПД служит для сбора и передачи данных с ПУ и состоит из двух частей: серверная часть УСПД (сервер СПОДУС) и клиентская часть УСПД (клиент СПОДЭС).

5.1.7 Клиентская часть ИВКЭ реализует обмен информацией по цифровым каналам связи между приборами учета и серверной частью СПОДУС.

5.1.8 Серверная часть ИВКЭ реализует обмен информацией с ИВК и базируется на протоколе DLMS COSEM, спецификации [ГОСТ Р 58940-2020](#), и имеет собственную объектную модель представления данных. ИВКЭ имеет минимум одно логическое устройство, так называемое логическое устройство управления, с зарезервированным адресом, равным единице - это устройство является обязательным.

5.1.9 Логическое устройство управления содержит в себе объекты COSEM, отражающие функционал ИВКЭ с точки зрения ИВК, и поддерживает три типа

соединения с ИВК по аналогии со спецификацией [ГОСТ Р 58940-2020](#): публичный клиент, считыватель показаний и конфигуратор.

5.1.10 Тип соединения с ИВК определяет разрешенные сервисы прикладного уровня, права доступа к атрибутам и методам объектов COSEM, а также видимость объектов COSEM относительно ИВК. Например, для соединения типа «Конфигуратор» разрешена операция «запись», поэтому он используется для конфигурирования ИВКЭ (установка списка ПУ, настройка инициативных сообщений, настройка коммутационной таблицы и пр.), а для соединения типа «Считыватель показаний» операция «запись» запрещена, поэтому он применяется только для чтения данных.

5.1.11 Для связи ИВКЭ и ИВК могут использовать любые доступные интерфейсы связи и используемые ими стеки протоколов, например, GPRS и TCP/IP или RS485 и HDLC. Прикладной уровень COSEM упаковывает в полезную нагрузку верхнего уровня стека протоколов модели OSI. Все уровни, в совокупности, образуют коммуникационный профиль. В данном стандарте основными профилями должны являться TCP профиль и HDLC. HDLC используется при работе с ИВКЭ через соединение типа точка-точка, например через RS-485. TCP профиль используется при работе с ИВКЭ внутри IP сети.

5.1.12 Настоящий Стандарт регламентирует способ представления и организации данных в канале связи между ИВК и серверной частью ИВКЭ. Стандарт не регламентирует внутренние алгоритмы работы ИВКЭ, правила настройки, оптимальность и качество сбора по различным каналам связи, способы преобразования различных протоколов и так далее. Помимо указанной серверной части, в ИВКЭ могут быть дополнительно реализованы серверные части, базирующиеся на иных протоколах обмена данных.

## **6 Алгоритм работы устройства в роли УСПД**

### **6.1 Общие сведения**

6.1.1 Работа ИВКЭ в качестве УСПД в цепочке ИВК-ИВКЭ-ПУ должна осуществляться следующим образом:

6.1.2 ИВК формирует список ПУ, конфигурации, собираемые параметры и заносит их в ИВКЭ.

6.1.3 ИВКЭ на основе занесенного списка ПУ и их конфигураций осуществляет конфигурирование каждого ПУ с фиксацией состояния параметров конфигурирования в таблице статусов ПУ. ИВКЭ конфигурирует и опрашивает только приборы учета, идентификаторы которых согласованы с ИВК, чтобы не создавать неконтролируемый опрос и не занимать каналы связи между ИВКЭ и ПУ.

6.1.4 В случае успешного конфигурирования начинается работа с ПУ согласно списку собираемых данных, в противном случае должна быть произведена повторная попытка конфигурирования через определенный временной интервал.

6.1.5 Результаты сбора данных с ПУ должны помещаться в виде данных в соответствующие журналы ИВКЭ.

6.1.6 Если в процессе сбора данных дата и время ПУ отличается от ИВКЭ на заданный интервал, то ИВКЭ должен выполнить корректировку времени в ПУ самостоятельно.

6.1.7 Записи об автоматически найденных ПУ в ИВКЭ должны фиксироваться в соответствующий журнал для дальнейшей передачи в ИВК.

## 7 Интерфейсные классы

### 7.1 Общие сведения

7.1.1 Настоящий Стандарт базируется на интерфейсных классах DLMS COSEM и на положениях [ГОСТ Р 58940-2020](#).

7.1.2 При обмене данными между ИВК и ИВКЭ должна быть возможность одновременной передачи данных как от всех приборов учета, так и выборочно от некоторых. Для оптимизации запросов и ответов, а именно уменьшения их количества, настоящим Стандартом вводятся дополнительные классы. Такие классы служат дополнением к существующим, за счет применения специальных методов тем самым снимая ограничения в количестве запросов и ответов. Это позволяет с одной стороны решать задачи, специфичные для ИВК (например, групповые операции), с другой, оставаться в рамках стандарта DLMS COSEM. Отказ от использования дополнительных классов не приведет к потери данных, но увеличит количество запросов и ответов между ИВК и ИВКЭ

### 7.2 Менеджер таблиц

7.2.1 Объект класса «Менеджер таблиц» позволяет работать с атрибутами типа «массив» как с таблицей фиксированных наборов столбцов, один из которых является уникальным по своим значениям. Каждый элемент массива является структурой из простых типов элементов. В таком случае поля структуры представляют столбцы таблицы, элементы массива – строки таблицы. Также данный класс позволяет контролировать уникальность записей за счет использования уникального ключа.

7.2.2 Класс должен иметь уникальный номер 8200. Версия 0. OBIS код объекта 0.0.94.7.200.255.

7.2.3 Объекту «Менеджер таблиц» доступны следующие операции:

- получение количества элементов таблицы;
- групповая выборка записей таблицы;
- групповое добавление/обновление записей таблицы;
- групповое удаление записей.

7.2.4 Тэги типов данных приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Типы данных

«Менеджер таблиц»		ИИК=8200 в.0	
№а/м	Атрибут	Тип данных	Примечание
1	logical_name	octet-string	Статически
<b>Метод</b>			
1	add_update_entries(data)		
2	remove_entries(data)		
3	retrieve_number_of_entries(data)		
4	retrieve_entries(data)	unsigned	

7.2.5 Описание атрибутов:

logical\_name – указатель на объект класса «Менеджер таблиц».

Права доступа к массиву через данный класс определяются правами доступа самого массива.

Наполнение объекта класса «Менеджер таблиц» осуществляется изготавителем оборудования на этапе производства.

#### 7.2.6 Описание методов:

*add\_update\_entries(data)* - добавляет/изменяет записи таблицы.

```
data := structure
{
    object_obis : octet-string,
    entries_list : array entry
}
```

где:

- *object\_obis* OBIS-код рабочего массива (таблицы);
- *entries\_list* является массивом добавляемых/обновляемых строк, где *entry* (запись) является однотипным элементом рабочего массива.

Если добавляемая запись имеет уникальный ключ, который уже есть записях таблицы, то атрибуты имеющейся записи будут обновлены, в ином случае запись будет добавлена.

Если новое количество записей превышает максимально допустимое, тогда вызов метода добавления записи таблицы будет неуспешным.

*remove\_entries(data)* – удаляет записи по уникальному ключу. Data эквивалентно *retrieve\_entries*.

Если *entries\_list* является пустым массивом, то данный метод удаляет все элементы указанного массива.

*retrieve\_number\_of\_entries(data)* – возвращает количество элементов массива. Data эквивалентно *retrieve\_entries*.

Возвращаемое значение содержит количество элементов указанного массива.

*retrieve\_entries(data)* – возвращает записи, соответствующие переданному уникальному ключу.

```
data := structure
{
    object_obis : octet-string,
    entries_list: array entry
}
```

где:

- *object\_obis* OBIS-код рабочего массива (таблицы);
- *entries\_list* является массивом значений первичных ключей записей на получение, где *entry* (запись) является однотипным элементом рабочего массива.

Если *entries\_list* является пустым массивом, то данный метод возвращает все элементы указанного массива.

### 7.3 Фильтр профиля данных

#### 7.3.1 Общие сведения

Данный класс позволяет расширить функционал интерфейсного класса «Профиль данных» [ИК 7, в 1] без потери исходных данных. Основная задача класса – предоставлять исходный профиль данных по запросу с учетом заданного фильтра.

Фильтр позволяет отсеять не нужные данные в ответе и производить запросы только по интересующим данным.

Фильтром является совокупностью условий выборки данных, разделяющиеся на два типа:

- условие выборки по диапазону значений из интервала;
- условие выборки по совпадению перечисленных значений.

Выбор записей по значениям из интервала соответствует математической операции определения принадлежности значения записи указанному диапазону в соответствии с их типом данных. При принадлежности значения диапазона – исходная запись добавляется в запрашиваемую выборку. Данный фильтр применяется для выборки записей, например, сформированных в определенный интервал времени.

Выбор записей по соответствуанию базируется на прямом сравнении значений полей записи исходного профиля и значений полей, указанных в запросе при вызове метода. Данный фильтр применяется для выборки, например, по перечисленным номерам приборов учета или типов событий.

Класс «Фильтр профиля данных» должен иметь уникальный номер 8201. Версия 0. OBIS код объекта 0.0.94.7.201.255.

Классу «Фильтр профиля данных» доступны следующие основные операции:

- выборка записей;
- удаление записей;
- запрос количества записей

В профиле данных допускается использование следующих данных (таблица 2).

Таблица 2. Типы данных

«Фильтр профиля данных»		ИИК=8201 в.0	
№а/м	Атрибут	Типа данных	Примечание
1	logical_name	octet-string	Статический
<b>Метод</b>			
1	retrieve_number_of_entries(data)	unsigned	
2	retrieve_entries(data)	array	
3	retrieve_entries_by_row(data)	array	
4	remove_entries(data)		

### 7.3.2 Описание атрибутов

*logical\_name* – указатель на объект класса типа «Менеджер таблиц».

Права доступа к массиву через данный класс определяются правами доступа самого массива.

Наполнение объекта класса «Фильтр профиля данных» осуществляется изготовителем оборудования на этапе производства.

### 7.3.3 Описание методов

Класс «Фильтр профиля данных» предназначен для хранения именованных величин различных типов, зафиксированных в определенный момент времени.

*retrieve\_number\_of\_entries(data)* – возвращает количество записей профиля данных. Data эквивалентно *retrieve\_entries*.

*retrieve\_entries(data)* – возвращает записи, соответствующие заданному фильтру.

```
data := structure
{
    object_obis : octet-string,
    selected_values : array capture_object_definition,
    filter_list: array filter_object_definition,
}
```

где:

- *object\_obis* OBIS-код профиля данных, к которому производиться запрос;
- *selected\_values* список столбцов которые должны быть возвращены в ответе на запросе к профилю данных. Описание типа данных *capture\_object\_definition* :

```
capture_object_definition ::= structure
{
    class_id: long-unsigned,
    logical_name: octet-string,
    attribute_index: integer,
    data_index: long-unsigned
}
```

- *filter\_list* список фильтров (условий выборки записей столбцов) в виде массива.

Описание типа данных *filter\_object\_definition*

```
filter_object_definition ::= structure
{
    filtering_object : capture_object_definition,
    from_value: attribute specific || null-data,
    to_value: attribute specific || null-data,
    entry_values: array attribute specific || null-data
}
```

где:

– *filtering\_object* определяет столбец профиля данных, в котором будут фильтроваться записи. Поддерживаются только простые типы данных;

– *from\_value* начальное значение записи включительно (может не указываться).

– *to\_value* конечное значение записи включительно (может не указываться).

– *entry\_values* массив записей, по которым будет осуществлена фильтрация (может не указываться). Является альтернативным способом задания фильтров, если нет возможности указать начальное и конечное значения диапазона.

Возвращаемое методом значение содержит количество элементов указанного профиля.

*retrieve\_entries\_by\_row(data)* – возвращает записи журнала (профиля данных) соответствующие заданному фильтру. Запрашиваемый профиль не должен существовать как таковой объект в ИВКЭ, а должен быть дезагрегирован по типизированным профилям данных - одно значение показания со своим OBIS кодом и номером атрибута – отдельная строка (п. 10.13 и 10.15 настоящего Стандарта). Формат ответа метода идентичен селективному обращению к полю *data* интерфейсного класса «профиль данных» при указанном *selected\_values*. Пустые значения должны возвращаться в виде nulldata.

Другими словами, строка в ответе будет сформирована из нескольких строк типизированных профилей данных, где значение показания каждой строки пойдет в соответствующий столбец результирующей. При этом тип данных значения в ответе должен быть эквивалентен типизированному профилю, в котором он хранится в ИВКЭ.

*remove\_entries(data)* – удаляет записи по заданному фильтру. Data эквивалентно *retrieve\_entries*. Если data не содержит фильтров, то производится полная очистка профиля данных.

#### 7.4 Пример запроса «Менеджер таблиц»

Код запроса добавления в существующий список приборов учета двух новых ПУ должен выглядеть следующим образом:

```
Action-request [C3]
{
- ACTION-Request-normal [01] // нормальный запрос
- invoke-id-and-priority [C1] // идентификатор вызова и приоритета
- Cosem-Method-Descriptor // объект запроса
{
- class-id [20_08] // класс 8200
- instance-id [00_00_5E_07_C8_FF] // OBIS код объекта «Менеджер таблиц»
- method-id [01] // номер метода add_update_entries(data)
}
-Data presense 01_
-Data structure of 2 elements [02_02]
{
-object_obis [09_06_00_00_5E_07_80_FF] // Список ПУ 0.0.94.7.128.255
-Array of 2 elements [01_02]
{
- device_description [02_04]
{
- meter_id [09_0B_52_69_4d_30_30_30_30_30_30_30_31] // ПУ
- protocol_id [11_00] // протокол обмена
- interface_id [11_02] // интерфейс
- direct_address [12_00_19] // сетевой адрес
- phy_address [12_00_19] // физический адрес
}

- device_description [02_03]
{
- meter_id [09_0B_53_69_54_30_30_30_30_30_30_30_31] // ПУ
- meter_model [09_03_53_69_54] // модель ПУ
- array [01_01] // массив
{
- channel [02_02] // канал связи
{
- id [11_01] // идентификатор канала связи
- address [09_01_02] // адрес прибора в канале связи
}
}
```

В качестве ответа должен возвращаться результат вызова метода. Структура ответа (последовательность полей) должна быть аналогична ответу при прямом обращении к массиву через GET сервис.

## 7.5 Пример запроса «Фильтр профиля»

Запрос суточного профиля (1.0.98.2.0.255) с 1.01.2020 00:00:00 по 9.01.2020 00:00:00 (активная энергия 1 тариф импорт) показаний для двух ПУ по их уникальному идентификатору («изготовитель» + «серийный номер»). При этом в самом ИВКЭ как такого объекта может не существовать, но сами показания находятся в профиле численных значений с привязкой к OBIS коду запрашиваемого журнала. Вызываемый метод вернет записи со столбцами, сформированные из записей числового профиля данных согласно перечню и порядка, заданном в selected\_values. Принадлежность в нем записей к одной строке ответа определяется связкой: дата и время записи, OBIS журнала, идентификатор ПУ. Тип данных в столбцах должен быть идентичен типу данных в числовом профиле. Если значения для столбца не нашлось, то вернется nulldata.

## Код запроса:

```
Action-request [C3]
{
- ACTION-Request-normal [01] // нормальный запрос
- invoke-id-and-priority [C1] // идентификатор вызова и приоритета
- Cosem-Method-Descriptor // объект запроса
{
- class-id [20_09] // класс 8201
- instance-id [00_00_5E_07_C9_FF_] // OBIS код «Фильтр профиля данных»
- method-id [03] // номер метода retrieve_entries_by_row(data)
}
-Data presense [01_]
-Data structure of 3 elements [02_03]
{
-object_obis [09_06_01_00_62_02_00_FF] // суточный профиль 1.0.98.2.0.255
-selected_values [01_03] // столбцы для возврата в ответе
{
-capture_object_definition[02_04] // 1 тариф импорт
{
- class_id[12_00_03]// идентификатор класса
- logical_name[09_06_01_00_01_08_01_FF] // OBIS код 1.0.1.8.1.255
- attribute_index[0f_02]// индекс атрибута (значение)
- data_index[12_00_00]// индекс атрибута (значение)
}
-capture_object_definition[02_04] // номер ПУ
{
- class_id[12_00_03] // идентификатор класса
- logical_name[09_06_00_00_5E_07_80_0A] // OBIS код 0.0.94.7.128.10
- attribute_index[0f_02] // индекс атрибута (значение)
- data_index[12_00_00]// индекс атрибута (значение)
}
-capture object definition[02_04] // метка времени
```

```

    {
        - class_id[12_00_08] // идентификатор класса
        - logical_name[09_06_00_00_01_00_00_FF] // OBIS код 0.0.1.0.0.255
        - attribute_index[0f_02] // индекс атрибута (значение)
        - data_index[12_00_00]// индекс атрибута (значение)
    }
}

-filter_list [01_02] //список фильтров по полям в записях для выборки
{
    -filter_object_definition [02_04] //фильтр по столбцу «метка времени»
    {
        -filtering_object [02_04]
        {
            - class-id [12_00_08] // класс
            - logical_name [09_06_00_00_01_00_00_FF] // OBIS код
            - attribute-index [0f_02] // атрибут
            - data_index[12_00_00]// индекс атрибута
        }
        - from_value [09_0C_07_E4_01_01_FF_00_00_00_00_80_00_00] // Начало
        - to_value [09_0C_07_E4_01_09_FF_00_00_00_00_80_00_00] // Конец
        - null-data[00] //перечисления не заданы
    }
    - filter_object_definition [02_04] //фильтр по столбцу «номер ПУ»
    {
        -filtering_object [02_04]
        {
            - logical_name [09_06_00_00_5E_07_80_0A] // OBIS код
            - class-id [12_00_03] // класс
            - attribute-index [0f_02] // атрибут
                - data_index[12_00_00]// индекс атрибута
            }
            - null-data[00] // диапазон from_value не задан
        - null-data [00] // диапазон to_value не задан
            - entry_values [01_02]
            {
                //Rim00000001
                [09_0B_52_69_4d_30_30_30_30_30_30_30_31]
                //SiT00000001
                [09_0B_53_69_54_30_30_30_30_30_30_30_30_31]
            }
    }
}
}

```

В качестве ответа должен возвращаться результат вызова метода и данные в виде профиля данных. Структура ответа (последовательность полей) должна быть эквивалента прямому обращению к объекту профиля данных через Get сервис, в частности с селективным доступом.

## **8 Организация связи с ИВКЭ**

## 8.1 Общие положения

СПОДУС использует различные вариации соединений модели открытой спецификации интерфейсов (OSI) с единым уровнем приложения DLMS/COSEM. Это означает, что допускается использование различных сред передачи данных и стеков протоколов, позволяющих установить соединение и производить обмен между ИВК

и ИВКЭ, при этом следует использовать HDLC фреймы для обрамления COSEM пакетов в целях унификации способов соединения в части DLMS. Различные адреса нижнего и верхнего уровня HDLC фрейма позволяют осуществлять подключение к серверной части ИВКЭ или производить их переадресацию конечным ПУ без модификации согласно таблице коммутации.

Настоящий Стандарт подразумевает, что все устройства, вне зависимости от способа подключения к ИВКЭ, представлены в виде виртуальной шины. Данное представление достигается путем присвоения каждому ПУ в ИВКЭ уникального физического адреса HDLC, который может не совпадать с реальным физическим адресом ПУ и служит исключительно для идентификации конечного ПУ и способа пересылки сообщения. Длина адреса должна быть 1 или 2 байта и начинаться с 17 включительно.

Способы и правила организации соединения от физического уровня до уровня HDLC или TCP не описаны в настоящем Стандарте.

## **8.2 Подключение к серверной части ИВКЭ**

8.2.1. При использовании последовательных интерфейсов связи следует использовать коммуникационный профиль на базе HDLC, реализованный согласно пункта 8.2 [10]. Взаимодействие с ИВКЭ идентично взаимодействию с ПУ. К таковым интерфейсам можно отнести подключение к серверу СПОДУС напрямую через сотовый голосовой канал связи, RS232/485 интерфейс или аналогичный.

8.2.2. Для подключения к ИВКЭ могут использоваться следующие интерфейсы: передача данных по сотовой сети GSM (GPRS, 3G, LTE и другие), проводной/беспроводной Ethernet.

8.2.3. Сервер должен использовать 4 байтовую HDLC адресацию. Сервер должен иметь физический адрес 128 для любого вида цифрового интерфейса типа точка-точка в структуре инкапсулируемого HDLC фрейма (нижний адрес). Логический адрес должен быть равным 1 (верхний адрес).

8.2.4. При подключении нескольких УСПД к одной шине, например RS485, должны использоваться их настраиваемые физические адреса. Диапазон адресов 128-199. При этом должна соблюдаться уникальность адресов коммутации для ПУ в рамках образовавшейся подсети устройств.

8.2.5. При подключении к ИВКЭ по TCP профилю должен использоваться порт 4059.

## **8.3 Подключение к ПУ по прямому каналу доступа**

8.3.1. Прямой канал доступа используют для организации связи в режиме реального времени между ИВК и ПУ через ИВКЭ.

8.3.2. ИВКЭ должен обеспечивать прямой канал связи между ИВК и конечным устройством.

8.3.3. Прямой канал доступа базируется на пересылке пакетов HDLC согласно назначенному физическому адресу ПУ в ИВКЭ. Адрес служит исключительно для идентификации адресуемого ПУ и может быть заменен ИВКЭ реальным физическим адресом сервера ПУ при отличии от исходного.

8.3.4. Прямой канал связи между ИВК и ПУ рекомендуется использовать только с целью конфигурирования и оперативного управления последним, а также для оперативного считывания показаний и архивных данных.

8.3.5. Для целей обеспечения прямого канала связи, в ИВКЭ используется диапазон адресов (200-16381) - это HDLC (нижний) или Wrapper адрес. Этот адрес соответствует параметру `direct_id`, описанному в пункте 10.3 настоящего Стандарта.

8.3.6. При использовании TCP соединения для организации прямого канала доступа HDLC кадров должен использоваться порт 4065.

#### **8.4 Типы соединений с ИВКЭ уровня приложения**

8.4.1. Тип соединения с ИВКЭ определяет разрешенные сервисы прикладного уровня, права доступа к атрибутам и методам объектов COSEM, а также видимость объектов COSEM относительно ИВК.

8.4.2. 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. При использовании TCP профиля логические адреса клиента и сервера определяются внутри wrapper заголовка.

8.4.3. Серверная часть ИВКЭ должна поддерживать четыре типа соединения: публичный клиент, считыватель показаний, конфигуратор и инициативный выход.

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

8.4.5. 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.

8.4.6. Для типа соединения «Конфигуратор» должен использоваться идентификатор клиента равный 48. Для этого типа соединения разрешены операции записи, чтения, селективной выборки.

8.4.7. Для типа соединения «Инициативный выход» должен использоваться идентификатор клиента равный 34. Для этого типа соединения разрешены операции передачи событий с помощью сервиса DataNotification в рамках предустановленной ассоциации. Для такого типа соединения не требуется предварительной установки связи и закрытия сеанса связи. Считается что оно уже предварительно установлено. В рамках него осуществляется только передача пакетов данных Клиенту «снизу-вверх» при возникновении события на исполнительном устройстве (сервере)

8.4.8. Сводная информация по типам соединения с ИВК приведена в таблице 3.

Таблица 3 - Типы соединений с ИВК

Параметр	Тип соединения с ИВК			Инициативный выход
	Публичный клиент	Считыватель показаний	Конфигуратор	
Идентификатор клиента	16	32	48	34
Ассоциация (список объектов с правами доступа)	0.0.40.0.1.255	0.0.40.0.2.255	0.0.40.0.3.255	Реализовывать не надо (Список объектов настраивается конфигуратором с помощью PUSH объекта).
Защита информации (method access_mode)	Не применяется	Шифрование и аутентификация	Шифрование и аутентификация	Не применяется
Сервисы прикладного уровня	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Чтение (Get)</li> <li>- Чтение блоком (Get with Block transfer)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Чтение (Get)</li> <li>- Чтение блоком (Get with Block transfer)</li> <li>- Селективная выборка (Selective Access)</li> <li>- Выполнить действие (Action)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Чтение (Get)</li> <li>- Чтение блоком (Get with Block transfer)</li> <li>- Селективная выборка (Selective Access)</li> <li>- Выполнить действие (Action)</li> <li>- Запись (Set)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Уведомление о данных (DataNotification)</li> </ul>

## 8.5 Инициативные сообщения

8.5.1. В данном разделе приводится описание механизма инициативных сообщений для серверной части ИВКЭ.

8.5.2. Для передачи инициативных сообщений с ИВКЭ в ИВК должна использоваться предустановленное логическое соединение «Инициативный выход».

8.5.3. В качестве профиля передачи данных должен использоваться IP TCP или UDP канал связи.

8.5.4. Уведомление о событиях реализуется с помощью сервиса прикладного уровня DataNotification (пункт 9.3.10 [11]) и используется для уведомления ИВК о событиях, произошедших в ИВКЭ и конечных устройствах, обслуживаемых им.

8.5.5. Состав передаваемых данных / событий, параметры соединения, а также правила передачи определяются атрибутами соответствующего PUSH setup (ИК: 40 версия 2) объекта с OBIS-кодом 0.0.25.9.0.255.

8.5.6. Настройка объекта 0.0.25.9.0.255 осуществляется через ассоциацию «Конфигуратор».

8.5.7. Атрибут 2 объекта 0.0.25.9.0.255 должен ссылаться на объект с OBIS-кодом 0.0.96.50.0.255, описывающий структуру события.

8.5.8. В качестве подтверждения получения инициативного сообщения должен возвращаться от ИВК тег 16 [data-notification-confirm].

8.5.9. В ИВКЭ должен быть реализован объект 0.0.97.98.10.255 для фильтрации событий инициативного выхода, которые должны инициативно транслироваться с ПУ в ИВК через ИВКЭ. По структуре и значению флагов объект должен быть эквивалентен одноименному объекту в ПУ.

8.5.10. Все входящие инициативные сообщения с ПУ в ИВКЭ должны быть зарегистрированы в объекте 0.0.94.7.140.255 класса «General profile» (ИК: 7, вер.: 1.).

Структура столбцов этого объекта приведена в таблице 4.

Таблица 4. Структура столбцов объекта 0.0.94.7.140.255 класса «General profile» (ИК: 7, вер.: 1.)

Номер	Значение атрибута 3				Название
	OBIS-код	AI	DI	Тип	
1	0.0.94.7.128.10	2	0	octet-string	meter_id номер ПУ
2	0.0.94.7.140.2	2	0	octet-string	meter_model модель ПУ
3	0.0.94.7.140.3	2	0	date-time	дата и время фиксации в ИВКЭ
4	0.0.94.7.140.4	2	0	date-time	дата и время происхождения события в ПУ
5	0.0.94.7.140.5	2	0	unsigned	номер в поле e OBIS-кода журнала события
6	0.0.94.7.140.6	2	0	long unsigned	код события
7	0.0.94.7.140.7	2	0	unsigned	Статус передачи в ИВК: 0- ожидание 1 – передано и не подтверждено 2 – передано и подтверждено 3 – передача выключена

8.5.11. ИВКЭ должен содержать объект 0.0.96.50.0.255 класса «Data» (ИК: 1, вер.: 0), отражающий структуру событий.

Структура этого объекта приведена ниже:

```

array message
message ::= structure
{
    uspd_ln:          octet-string[16],
    meter_number: octet-string,
    meter_model : octet-string,
    date_time: date-time,
    journal_id:      unsigned,
    code:           long unsigned
}

```

где:

- uspd\_ln логическое имя ИВКЭ
- meter\_number номер ПУ

- meter\_model модель ПУ
- date\_time дата и время фиксации события в ИВКЭ
- journal\_id номер в поле e OBIS-кода журнала события в ПУ.
- code код события журнала согласно СПОДЭС/СПОДУС

8.5.12. При организации передачи инициативных сообщений, в форме уведомления о данных, содержащих информацию об агрегированных данных, ИВКЭ должен передавать только актуальные данные, то есть те данные, которые еще не были переданы в ИВК.

## **9 Информационная безопасность**

Вопросы информационной безопасности (ИБ) не являются предметом настоящего Стандарта.. В данном разделе приводится лишь описание модели данных протокола по вопросам ИБ:

1. В режиме «Публичный клиент» должен отсутствовать уровень безопасности, то есть доступ осуществляется без применения пароля, аутентификации и шифрования,
2. В режиме «Считыватель показаний» и «Конфигуратор» должен использоваться высокий уровень безопасности. Установление соединения и передача данных между ИВК и ИВКЭ должны быть зашифрованными и аутентифицированными.
3. Каждое неуспешное соединение должно фиксироваться в журнале несанкционированного доступа.
4. Для осуществления процедуры безопасной смены статических ключей шифрования в ИВКЭ должен быть реализован объект 0.0.43.0.e.255 класса “Security setup” (class\_id=64, version 1)
5. Смена статических ключей может производиться как отдельными запросами для каждого ключа, так и групповым запросом через вызов метода key\_transfer(data) объекта 0.0.43.0.e.255.

## **10 Информационная модель ИВКЭ**

### **10.1 Общие сведения**

10.1.1 ИВКЭ, со стороны ИВК представляется как сервер DLMS/COSEM, базовые принципы и описания классов определены в [10].

10.1.2 Серверная часть ИВКЭ может использовать дополнительные классы.

10.1.3 Серверная часть должна реализовывать объекты, если они не опциональные.

10.1.4 Серверная часть ИВКЭ, должна содержать обязательное логическое устройство управления с адресом, равным *единице*.

10.1.5 ИВКЭ должен поддерживать адресацию объектов COSEM по логическому имени в виде OBIS-кода.

10.1.6 Реализация адресации объектов COSEM по короткому имени необязательна.

10.1.7 ИВКЭ, со стороны ИВК представляется как сервер DLMS/COSEM, а со стороны конечных устройств – как клиент DLMS/COSEM.

10.1.8 Логическое устройство управления должно содержать объект 0.0.41.0.0.255 ИК: 17, отражающий в виде списка, логические адреса и имена логических устройств ИВКЭ. Реализация данного объекта должна соответствовать п. 4.4.5 [10].

10.1.9 Полный перечень объектов COSEM ИВКЭ приведен в приложении А.

10.1.10 Все журналы ПУ (показаний и событий) должны быть дезагрегированы по типизированным профилям данных. Такой профиль хранит в себе различные значения из разных журналов, имеющие схожий тип данных. Это означает, что каждое поле(столбец) вычитанной строки любого журнала должно храниться отдельной записью в типизированном профиле данных, по типу к которому оно наиболее подходит. При этом, в этой отдельной записи должны быть дополнительные данные, позволяющие однозначно соотнести значение с исходным полем вычитанной строки журнала. При этом сам тип данных значения уже может уже отличаться от исходного в строке журнала ПУ. Для того чтобы получить из ИВКЭ запись исходного журнала ПУ, хранящуюся в типизированных профилях, необходимо использовать соответствующий метод класса «Фильтр профиля данных».

10.1.11 В столбцах профилей данных пустое значение даты и времени должно быть записано как нулевое время в соответствии со своим форматом.

10.1.12 Реализация объектов с OBIS-кодами, отождествляющих столбцы профилей данных, необязательна. Данные OBIS-коды необходимы только для идентификации столбцов.

## 10.2 Конфигурируемые список счетчиков

ИВКЭ должен содержать объект 0.0.94.7.128.255 класса «Данные» (ИК: 1, вер.: 0). Атрибут №2 «значение» имеет тип «массив», отражающий список приборов учета, обслуживаемый ИВКЭ. Данный список заносится из ИВК.

Структура данных атрибута 2 должна быть следующей:

```
array device_description
device_description ::= structure
{
    meter_id:          octet-string,
    meter_model:      octet-string,
    array channel
    channel ::= structure
    {
        id: unsigned,
        address: octet-string
    }
}
```

```
}
```

где:

- meter\_id уникальный идентификатор прибора учета. Используется для однозначной идентификации ПУ при работе с данными, событиями и настройками самого ПУ. Является составным кодом из кода изготовителя прибора учета и его серийного номера (SIT12260004, RIM33644800, MIR98450034);
  - meter\_model модель прибора учета;
  - channel массив каналов связи для доступа к ПУ, где id - идентификатор канала, address - уникальный адрес прибора внутри канала (может быть пустой строкой).

Конфигурирование, сбор данных и управление возможно только для тех ПУ, которые присутствуют в данном списке.

При удалении ПУ из данного списка вся связанная информация (записи в журналах, конфигурации и т.д.) должна удаляться автоматически.

### 10.3 Таблица прямого канала доступа

ИВКЭ должен содержать объект 0.0.94.7.129.255 класса «Данные» (ИК: 1, вер.: 0). Атрибут №2 «значение» имеет тип «массив», отражающий каналы прямого доступа для ПУ.

Структура данных атрибута 2 должна быть следующей:

```
array ::= direct_channel
direct_channel ::= structure
{
    direct_id : long-unsigned ,
    meter_id : octet-string ,
    channel_id: unsigned
}
```

где:

direct\_id - уникальный в рамках ИВКЭ логический адрес ПУ  
meter\_id - идентификатор ПУ  
channel\_id - идентификатор используемого канала связи для ПУ.

### 10.4 Список каналов ИВКЭ

Справочная информация по каналам связи ИВКЭ с ПУ должна содержаться в объекте 0.0.94.7.130.255 класса «General profile» (ИК: 7, вер.: 1.) – списке каналов ИВКЭ. Этот список носит справочный характер для ИВК.

Структура столбцов этого объекта приведена в таблице 5.

Таблица 5. Структура столбцов объекта 0.0.94.7.130.255 класса «General profile» (ИК: 7, вер.: 1.)

Номер	Значение атрибута 3				Название
	OBIS-код	AI	DI	Тип	
1	0.0.94.7.130.1	2	0	unsigned	Идентификатор канала (channel_id)
2	0.0.94.7.130.2	2	0	octet-string	Наименование интерфейса

Наполнение данного объекта значениями «по умолчанию» осуществляется изготовителем оборудования на этапе производства или выполнения пусконаладочных работ на объектах установки оборудования.

Если счетчики доступны на разных скоростях, то необходимо создать соответствующие интерфейсы. Например "RS485\_1:9600", "RS485\_1:19200"

## 10.5 Список обнаруженных ПУ

ИВКЭ должен содержать объект 0.0.94.7.131.255 класса «General profile» (ИК: 7, вер.: 1), отражающий список приборов учета, найденных ИВКЭ в процессе своей работы по всем каналам связи, имеющим такую функцию. Список носит справочный характер для ИВК.

Структура столбцов этого объекта приведена в таблице 6.

Таблица 6. Структура столбцов объекта 0.0.94.7.131.255 класса «General profile» (ИК: 7, вер.: 1)

Номер столбца	Значение атрибута 3				Название
	OBIS-код	AI	DI	Тип	
1	0.0.94.7.131.0	2	0	octet-string	meter_id прибора учета
2	0.0.94.7.131.1	2	0	octet-string	meter_model модель прибора учета
3	0.0.94.7.131.2	2	0	unsigned	channel_id канал связи
4	0.0.94.7.131.3	2	0	long-unsigned	address адрес в канале связи
5	0.0.94.7.131.4	2	0	date-time	время и дата первого выхода на связь
6	0.0.94.7.131.5	2	0	date-time	время и дата последнего выхода на связь

## 10.6 Политики доступа к ПУ

Параметры доступа к ПУ хранятся в ИВКЭ и представлены в виде массива структур объекта интерфейсного класса Data (ИК: 1, Вер.: 0) с OBIS-кодом: 0.0.94.7.132.255

Структура данных атрибута 2 этого объекта следующая:

```
array meters_passwords
meters_passwords ::=structure
{
    meter_id: octet-string,
    police_id : byte,
    suit_id : byte
    array security_list
    security_list ::= structture
    {
        type : byte,
        key   : octet-string
    }
}
```

где:

- meter\_id уникальный идентификатор ПУ;
- suit\_id криптографический алгоритм;
- policy\_id политика безопасности;
- type наименование пароля/ключа шифрования:
  - 0 - пароль низкого уровня безопасности
  - 1 - ключ аутентификации низкого уровня безопасности
- key значение ключа/пароля.
- ключ шифрования низкого уровня безопасности
- - ключ аутентификации высокого уровня безопасности
- - ключ шифрования высокого уровня безопасности
- – KEK ключ

## 10.7 Обмен данными с ПУ

Данный объект предназначается для формирований заданий по чтению/записи атрибутов и вызова методов объектов ПУ. Должен быть реализован в виде массива структур объекта интерфейсного класса Data (ИК: 1, Вер.: 0) с OBIS-кодом: 0.0.94.7.133.255. Структура данных атрибута 2 этого объекта следующая:

```
array exchange
exchange ::= structure
{
    task_id : long-unsigned,
    meter-id:      array octet-string,
    array script
    script ::=structure
    {
        service_id:           unsigned,
```

```

        class_id:           unsigned,
        obis:              octet-string,
        index:             unsigned,
        range_descriptor: structure || null-data,
        entry_descriptor: structure || null-data,
        value:              attribute specific || null-data
    }
execution_type : enum ,
execution_time : array execution_time_date
execution_time_date ::= structure
{
    time: octet-string,
    date: octet-string
}
priority : long-unsigned // приоритет
}

```

где:

- task\_id идентификатор элемента массива
- meter-id идентификатор счетчика
- service\_id идентификатор сервиса вызова (get, set, action)
- class\_id класс объекта, к которому осуществляется обращение
- obis OBIS-код параметра который надо собирать
- index индекс атрибута объекта
- range\_descriptor описание селективной выборки по диапазону, если собираемый объект принадлежит классу General Profile [ИК:7, вер.:1];(опциональный). Позволяет, например, указать возвращаемые столбцы журнала с заданным временным интервалом.
- entry\_descriptor описание селективной выборки по записям, если собираемый объект принадлежит классу General Profile [ИК:7, вер.:1];(опциональный). Позволяет считать журнал по выбранному диапазону номеров записей и с заданным диапазоном номеров столбцов.
- value (опциональный) новое значение атрибута/параметра метода для сервиса set, action. Для сервиса get используется как значение для проверки расхождения и последующего установки значения.
- execution\_type тип исполнения задания. Аналогичен атрибуту type класса single action schedule (class\_id = 22, version = 0).
- execution\_time время исполнения задания. Аналогичен атрибуту execution\_type класса single action schedule (class\_id = 22, version = 0).
- priority приоритет выполнения задание в порядке возрастания.  
Если ПУ нет в списке meters\_id, тогда опрос данного прибора считается отключенным.

Результат чтения должен быть отражен в журнале обмена данным с ПУ.

## 10.8 Таблица статусов ПУ

ИВКЭ должен содержать объект 0.0.94.7.134.255 класса «Profile generic» (ИК: 7, вер.: 1). отражающий статусы ПУ.

Структура столбцов этого объекта приведена в таблице 7.

Таблица 7. Структура столбцов объекта 0.0.94.7.134.255 класса «Profile generic» (ИК: 7, вер.: 1)

Номер столбца	Значение атрибута 3				Название
	OBIS-код	AI	DI	Тип	
1	0.0.94.7.128.10	2	0	octet-string	Уникальный идентификатор прибора учета
2	0.0.94.7.134.1	2	0	date-time	Момент последнего успешного сеанса связи
3	0.0.94.7.134.2	2	0	date-time	Момент последней попытки связи
4	0.0.94.7.134.3	2	0	unsigned	Текущее состояние реле
5	0.0.94.7.134.4	2	0	unsigned	Текущий режим управления реле
6	0.0.94.7.134.5	2	0	unsigned	Текущий лимит мощности
7	0.0.94.7.134.6	2	0	date-time	Последнее прочитанное время ПУ
8	0.0.94.7.134.7	2	0	date-time	Время фиксации состояния реле
9	0.0.94.7.134.8	2	0	date-time	Время фиксации режима реле
10	0.0.94.7.134.9	2	0	date-time	Время фиксации лимита мощности
11	0.0.94.7.134.10	2	0	date-time	Время фиксации текущего времени
12	0.0.94.7.134.11	2	0	long-unsigned	Период профиля нагрузки

## 10.9 Журнал статусов обмена данными с ПУ

ИВКЭ должен содержать журнал 0.0.94.7.135.255 класса «Profile generic» (ИК: 7, вер.: 1). Данный журнал должен содержать результат записи и чтения атрибутов объектов ПУ.

Структура столбцов этого объекта приведена в таблице 8.

Таблица 8. Структура столбцов объекта 0.0.94.7.135.255 класса «Profile generic» (ИК: 7, вер.: 1)

Номер столбца	Значение атрибута 3					Название
	ИК	OBIS-код	AI	DI	Тип	
1	1	0.0.94.7.135.1	2	0	long-unsigned	task_id задания
2	1	0.0.94.7.128.10	2	0	octet-string	Уникальный идентификатор прибора учета
3	1	0.0.94.7.135.2	2	0	date-time	Дата и Время начала

Номер столбца	Значение атрибута 3					Название
	ИК	OBIS-код	AI	DI	Тип	
						выполнения задания (первая попытка)
4	1	0.0.94.7.135.3	2	0	byte	Статус выполнения задания: 0 – выполнено 1 – ожидание начала выполнения 2 – доступ запрещен 3 – не поддерживается 4 – выполнено частично 5 – прибор не найден 6 – нет ответа 7 – плохая связь
5	1	0.0.94.7.135.4	2	0	date-time	Дата и Время окончания выполнения задания (по окончанию всех попыток или успехе)
6	1	0.0.94.7.135.5	2	0	unsigned	Текущее количество попыток обращения к объекту

Для одного задания над ПУ хранится только последний статус выполнения.  
При удалении самого задания над ПУ — статусы автоматически удаляются.

## 10.10 Журнал корректировки объектов

ИВКЭ должен содержать журнал корректировки объектов ИВКЭ с OBIS кодом 0.0.94.7.136.255 класса «Profile generic» (ИК: 7, вер.: 1.). Данный журнал должен содержать дату и время последней корректировки следующих объектов ИВКЭ:

1. Конфигурируемый список приборов учета.
2. Обмен данными с ПУ.
3. Политики доступа к ПУ.
4. Таблица прямого канала доступа.

Структура столбцов этого объекта приведена в таблице 9.

Таблица 9. Структура столбцов объекта 0.0.94.7.136.255 класса «Profile generic» (ИК: 7, вер.: 1.)

№	Значение атрибута 3					Название
	ИК	OBIS-код	AI	DI	Тип	
1	1	0.0.94.7.136.0	2	0	octet-string	OBIS-код объекта
2	1	0.0.94.7.136.1	2	0	date-time	Дата и время последней корректировки объекта

## 10.11 Журнал параметров ПУ

ИВКЭ должен содержать журнал 0.0.94.7.137.255 класса «Profile generic» (ИК: 7, вер.: 1). Данный журнал должен содержать значения показаний (мгновенные и из журналов ПУ). К таким журналам относятся: суточный, месячный, профиль нагрузки и др. В каждой строке журнала должно храниться ровно одно значение атрибута записи журнала ПУ. Структура журналов ПУ описана в спецификации [ГОСТ Р 58940-2020](#).

Структура столбцов этого объекта приведена в таблице 10.

Таблица 10. Структура столбцов класса 0.0.94.7.137.255 класса «Profile generic» (ИК: 7, вер.: 1)

№	Значение атрибута 3					Название
	ИК	OBIS-код	AI	DI	Тип	
1	1	0.0.94.7.128.10	2	0	octet-string	Идентификатор ПУ
2	1	0.0.94.7.137.1	2	0	octet-string	OBIS журнала в ПУ
3	1	0.0.94.7.137.2	2	0	octet-string	OBIS показания
4	1	0.0.94.7.137.3	2	0	unsigned	Номер атрибута
5	1	0.0.94.7.137.4	2	0	date-time	Время фиксации в ПУ
6	1	0.0.94.7.137.5	2	0	CHOICE	Значение параметра
7	1	0.0.94.7.137.6	2	0	date-time	Время фиксации в ИВКЭ

Для всех значений использовать фиксированный масштаб единиц измерения:

- энергия - 0 знаков после запятой (Вт\*ч, ВАр\*ч и др);
- мощность - 2 знака после запятой (Вт, ВАр, ВА);
- напряжение - 2 знака после запятой (В);
- ток - 3 знака после запятой (А);
- частота - 2 знака после запятой (Гц);
- угол между фазами - 2 знака после запятой (градусов);
- дифф.ток в % - 2 знака после запятой (%);
- коэффициент мощности - 3 знака после запятой (относительных единиц);
- температура - 0 знаков после запятой (градусов Цельсия).

Преобразование выполнить на основе используемых счетчиком масштабирования и коэффициентов трансформации.

## 10.12 Агрегированные журналы событий ПУ.

ИВКЭ должен содержать агрегированные журналы событий ПУ 0.0.99.98.e.255 класса «Profile generic» (ИК: 7, вер.: 0). Значение параметра "e" лежит в диапазоне, указанном в [ГОСТ Р 58940-2020](#). Реализация объектов не обязательна, эти объекты указываются в качестве параметра *object\_obis* при запросе к методам

*retrieve\_entries/retrieve\_entries\_by\_row* объекта "Фильтр профиля". Опциональные параметры событий, которые зависят от типа журнала, могут быть добавлены в запрос в параметр *Selected\_values*.

Пример запроса к агрегированному журналу:

Запрос:

```
Action-request-normal: C3_01
Invoke-id-and-priority: C1
Class-id: 00_C9 // Номер класса «Фильтр профиля данных».
Instance-id: 00_00_5E_07_C9_FF // Объект «Фильтр профиля данных».
Method-id: 03 // Метод retrieve_entries_by_row(data)
Data-presense: 01 // Признак наличия параметров.
Data structure of 3 elements: 02_03
Object_obis: 09_06_00_00_63_62_00_FF // Объект "Журнал напряжений".
Selected_values: 01_03 // Столбцы для возврата в ответе.
Capture_object_definition: 02_04 // Метка времени.
    Class_id: 12_00_08 // Идентификатор класса.
    Logical_name: 09_06_00_00_01_00_00_FF // OBIS код
0.0.1.0.0.255.
    Attribute: 0F_02 // Индекс атрибута.
    Data_index: 12_00_00
Capture_object_definition: 02_04 // Идентификатор ПУ.
    Class_id: 12_00_03 // Идентификатор класса.
    Logical_name: 09_06_00_00_5E_07_80_0A // OBIS код
0.0.94.7.128.10.
    Attribute: 0F_02 // Индекс атрибута.
    Data_index: 12_00_00
Capture_object_definition: 02_04 // События, связанные с
напряжением.
    Class_id: 12_00_01 // Идентификатор класса.
    Logical_name: 09_06_00_00_60_0B_00_FF // OBIS код
0.0.96.11.0.255.
    Attribute: 0F_02 // Индекс атрибута.
    Data_index: 12_00_00
Filter_list: 01_02 // Список фильтров.
    Filter_object_definition: 02_04 // Фильтр по столбцу «метка
времени».
        Filtering_object: 02_04
            Class_id: 12_00_08
            Logical_name: 09_06_00_00_01_00_00_FF
            Attribute-index: 0F_02
            Data_index: 12_00_00
From_value: 09_0C_07_E4_01_01_FF_00_00_00_00_80_00_00 //
Начало.
To_value: 09_0C_07_E4_01_09_FF_00_00_00_00_80_00_00 //
Конец.
    Null-data: 00 // Вхождения не заданы.
    Filter_object_definition: 02_04 // Фильтр по столбцу «номер
ПУ».
        Filtering_object: 02_04
```

```

Class-id: 12_00_03
Logical_name: 09_06_00_00_5E_07_80_0A
Attribute-index: 0F_02
Data_index: 12_00_00
Null-data: 00 // Диапазон не задан.
Null-data: 00 // Диапазон не задан.
Entry_values: 01_02 // 2 вхождения.
//RiM00000001
09_0B_52_69_4d_30_30_30_30_30_30_30_30_31
//SiT00000001
09_0B_53_69_54_30_30_30_30_30_30_30_30_31

```

Ответ:

```

Action-response-normal: C7_01
Invoke-id-and-priority: C1
Result (success): 00
Data (array of 3 elements): 01_03
    1st element (structure): 02_03
        09_0C_07_E4_01_03_FF_12_10_55_00_80_00_00 // Время регистрации
события.
        09_0B_52_69_4d_30_30_30_30_30_30_30_31 // Идентификатор ПУ.
        12_00_01 // Код события.
    2nd element (structure): 02_03
        09_0C_07_E4_01_03_FF_12_15_37_00_80_00_00 // Время регистрации
события.
        09_0B_52_69_4d_30_30_30_30_30_30_30_31 // Идентификатор ПУ.
        12_00_02 // Код события.
    3rd element (structure): 02_03
        09_0C_07_E4_01_05_FF_15_00_12_00_80_00_00 // Время регистрации
события.
        09_0B_53_69_54_30_30_30_30_30_30_30_31 // Идентификатор ПУ.
        12_00_1C // Код события.

```

## 10.13 Журналы событий ИВКЭ

Следующие журналы событий должны быть реализованы в ИВКЭ (таблица 11)

Таблица 11. Журналы событий

№	Название	OBIS-код
1	Журнал событий программирования параметров	0.096.11.3.255
2	Журнал событий контроля доступа	0.096.11.6.255
3	Журнал события самодиагностики	0.096.11.7.255
4	Журнал коммутационных событий	0.b.96.11.5.255
5	Журнал дискретных входов/выходов	0.b.99.98.10.255

Структура и коды событий журналов должны быть эквивалентны соответствующим журналом [ГОСТ Р 58940-2020](#).

## **10.14 Паспортные данные**

Содержимое таблицы 12 - справочная информацией об ИВКЭ.

Таблица 12. Данные объекта 0.0.94.7.0.255, ИК: 7, Вер.: 1.

Наименование параметра	OBIS-код	Класс
Серийный номер ИВКЭ	0.0.96.1.0.255	1
Модель ИВКЭ	0.0.96.1.1.255	1
Версия ПО	0.0.96.1.2.255	1
Наименование изготовителя	0.0.96.1.3.255	1
Год выпуска устройства	0.0.96.1.4.255	1
Версия аппаратного обеспечения	0.0.0.2.1.255	1
Версия спецификации СПОДУС	0.0.96.1.6.255	1
Дата последнего обновления	0.0.96.1.7.255	1
Идентификатор части ВПО, не относящейся к метрологии	0.0.96.1.8.255	1
Контрольная сумма метрологической части ПО	0.0.96.1.10.255	1
Логическое имя ИВКЭ	0.0.42.0.0.255	1

## Приложение А

(обязательное)

### Перечень обязательных объектов COSEM ИВКЭ

**Таблица А.1 Перечень обязательных объектов COSEM ИВКЭ**

ИК	Версия	OBIS	Тип соединения			Только чтение	Название
			П	С	К		
<i>Паспортные данные</i>							
	1	0	0.0.96.1.0.255			X	Серийный номер ИВКЭ
	1	0	0.0.96.1.1.255			X	Модель ИВКЭ
	1	0	0.0.96.1.2.255			X	Версия ПО
	1	0	0.0.96.1.3.255			X	Наименование изготовителя
	1	0	0.0.96.1.4.255			X	Год выпуска устройства
	1	0	0.0.0.2.1.255			X	Версия аппаратного обеспечения
	1	0	0.0.96.1.7.255			X	Дата последнего обновления
	1	0	0.0.96.1.8.255			X	Идентификатор части ВПО, не относящейся к метрологии
	1	0	0.0.96.1.10.255			X	Контрольная сумма метрологической части ПО
	1	0	0.0.96.1.6.255			X	Версия спецификации СПОДУС
	7	1	0.0.94.7.0.255			X	Паспортные данные
	1	0	0.0.42.0.0.255			X	Логическое имя ИВКЭ
<i>Программируемые параметры</i>							
	8	0	0.0.1.0.0.255				Дата и время
	1	0	0.0.94.7.141.255				Дельта расхождения времени с ПУ (unsigned).
<i>Параметры типа соединения</i>							
	15	1	0.0.40.0.0.255				Параметры текущего типа соединения
	15	1	0.0.40.0.1.255				Параметры типа соединения «Публичный клиент»
	15	1	0.0.40.0.2.255				Параметры типа соединения «Считыватель показаний»
	15	1	0.0.40.0.3.255				Параметры типа соединения «Конфигуратор»
	15	1	0.0.40.0.4.255				Параметры типа соединения «Инициативный выход»
<i>Параметры информационной безопасности</i>							
	17	0	0.0.41.0.0.255				Список логических адресов и имен
	64	1	0.0.43.0.0.255				Настройки безопасности «Публичный клиент»

	ИК	Ве рс ия	OBIS	Тип соединения			Тол ько чте ние	Название
				П	С	К		
	64	1	0.0.43.0.1.255					Настройки безоп. соед. типа «Считыватель показаний»
	64	1	0.0.43.0.2.255					Настройки безоп. соед. типа «Конфигуратор»
<i>Объекты для взаимодействия с ПУ</i>								
	1	0	0.0.94.7.128.255					Конфигурируемый список ПУ
	1	0	0.0.94.7.129.255					Таблица прямого канала доступа
	1	0	0.0.94.7.130.255					Список каналов ИВКЭ
	1	0	0.0.94.7.131.255					Список обнаруженных ПУ
	1	0	0.0.94.7.132.255					Политики доступа к ПУ
	1	0	0.0.94.7.133.255					Обмен данными с ПУ
	7	1	0.0.94.7.134.255					Таблица статусов ПУ
	7	1	0.0.94.7.135.255					Журнал статусов обмена данными с ПУ
	7	1	0.0.94.7.136.255					Журнал корректировки объектов
	7	1	0.0.94.7.137.255					Журнал числовых ПУ
	7	1	0.0.94.7.140.255					Таблица инициативных сообщений событий
<i>Объекты для групповой работы с ПУ</i>								
	8200	0	0.0.94.7.200.255					Менеджер таблиц
	8201	0	0.0.94.7.201.255					Фильтр профиля данных
<i>Журналы ИВКЭ</i>								
	7	1	0.0.96.11.3.255				X	Журнал событий программирования параметров
	7	1	0.0.96.11.6.255				X	Журнал событий контроля доступа
	7	1	0.0.96.11.7.255				X	Журнал события самодиагностики
	7	1	0.b.96.11.5.255				X	Журнал коммутационных событий
	7	1	0.b.99.98.10.255				X	Журнал дискретных входов/выходов
<i>Дискретные входы</i>								
	1	0	0.0.96.3.1.255				X	Состояние дискретных входов. Битовая маска (long-unsigned).

	ИК	Ве ре сия	OBIS	Тип соединения			Тол ько чте ние	Название
				П	С	К		
<i>Инициативные сообщения</i>								
	40	2	0.0.25.9.0.255					Push-объект. параметров инициативного сообщения.
	1	0	0.0.96.50.0.255					Инициативное сообщение события
	1	0	0.0.97.98.10.255					Настройка маски инициативных сообщений

## **Библиография**

- [1] 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] 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] 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] 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] 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] 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] 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] 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] DLMS UA 1000-1. Интерфейсные классы COSEM и система идентификации объектов OBIS (COSEM Interface Classes and OBIS Object Identification System).
- [10] DLMS UA 1000-2 DLMS / COSEM. Архитектура и протоколы (DLMS/COSEM Architecture and Protocols).

[11] 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].

[13] 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).

[13] МЭК 61334-4-32 Автоматизация распределения с использованием систем каналов связи на несущей по распределительной сети. Часть 4. Протоколы передачи данных. Раздел 32. Канальный уровень. Управление логическим звеном.

[14] ИСО/МЭК 8802-2 Информационные технологии. Телекоммуникации и обмен информацией между системами. Локальные общегородские сети. Специальные требования. Часть 2. Управление логическим звеном. Техническая поправка 1.

[15] ИСО/МЭК/IEEE 60559:2011 Информационные технологии. Микропроцессорные системы. Арифметика плавающей точки (Information technology – Microprocessor Systems – Floating-Point arithmetic).

[16] МР 26.4.003-2019 Информационная технология. Криптографическая защита информации. Использование российских криптографических механизмов для реализации обмена данными по протоколу DLMS. Методические рекомендации ТК 26 «Криптографическая защита информации».

[17] Базовая модель угроз безопасности информации интеллектуальной системы учёта электрической энергии. Письмо Министерства энергетики Российской Федерации 29.06.2021 № НШ-7491/07.

[18] Правила предоставления доступа к минимальному набору функций интеллектуальных систем учета электрической энергии (мощности), утвержденные постановлением Правительства Российской Федерации от 19 июня 2020 г. № 890.