



П Р А В И Т Е Л Ь С Т В О   М О С К В Ы

ДЕПАРТАМЕНТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ГОРОДА  
МОСКВЫ

ДЕПАРТАМЕНТ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
ГОРОДА МОСКВЫ

Р А С П О Р Я Ж Е Н И Е

22 июня 2016 г.    № 64-16-232/16/01-01-14-54/16

**Об утверждении требований к  
закупаемому оборудованию управления  
наружным освещением и его  
информационному взаимодействию с  
интегрированной информационно-  
управляющей системой наружного  
освещения города Москвы (ИИУСНО)**

Во исполнение пункта 5 протокола совещания у Мэра Москвы от 23.11.2015 № 4-27-113/5 о ходе реализации Государственной программы города Москвы «Развитие коммунально-инженерной инфраструктуры и энергосбережение»:

1. Утвердить требования к покупаемому оборудованию управления наружным освещением и его информационному взаимодействию с интегрированной информационно-управляющей системой наружного освещения города Москвы (ИИУСНО) согласно приложению к настоящему распоряжению.

2. Контроль за выполнением настоящего распоряжения возложить на заместителя руководителя Департамента информационных технологий города Москвы **Белозерова А.С.**, первого заместителя руководителя Департамента топливно-энергетического хозяйства города Москвы **Балабанова М.И.**

**Министр Правительства Москвы,  
руководитель Департамента  
информационных технологий  
города Москвы**

**Руководитель Департамента  
топливно-энергетического  
хозяйства города Москвы**



**А.В.Ермолаев**

**П.А.Ливинский**

Приложение к распоряжению  
Департамента информационных  
технологий города Москвы,  
Департамента топливно-энергетического  
хозяйства города Москвы  
от 22 июня 2016 г.  
№ 64-16-232/16/01-01-14-54/16

**Требования к закупаемому оборудованию управления наружным  
освещением и его информационному взаимодействию с  
интегрированной информационно-управляющей системой наружного  
освещения города Москвы (ИИУСНО)**

**1. Общие положения**

- 1.1. Настоящие требования устанавливаются Департаментом информационных технологий города Москвы и Департаментом топливно-энергетического хозяйства города Москвы (далее – департаменты) к закупаемым департаментами шкафам управления наружным освещением (далее - ШУНО).
- 1.2. Настоящие требования включаются департаментами в конкурсную документацию и государственные контракты, предметом которых являются закупки соответствующего оборудования.

**2. Основные функции ШУНО**

- 2.1. Управление внешними (расположенными вне ШУНО) контакторами, коммутирующими линии освещения в следующих режимах:
  - 2.1.1. Автономный (режим А) – управление освещением выполняется по занесенному в контроллер ШУНО календарю.
  - 2.1.2. Телеадресный (режим ТА) – управление освещением по «адресным» командам с диспетчерского пункта (ДП).
  - 2.1.3. Телекасадный (режим ТК) – управление освещением по «квиту» (сигналу одного из каналов контроля наличия напряжения 220В), при котором включение и отключение контакторов осуществляется в соответствии с состоянием линии наружного освещения (НО), управляемой с другого пункта питания.
  - 2.1.4. Ручной (режим Р) – работа от органов управления ШУНО, является ремонтно-профилактическим. Вводится индивидуально для каждого коммутационного аппарата (контактора) посредством изменения положения соответствующего переключателя на панели ШУНО.
- 2.2. Телесигнализация (передача информации в диспетчерский центр) наличия напряжения до и после плавких вставок вводно-распределительного устройства (далее – ВРУ).

- 2.3. Телесигнализация положения контакторов.
- 2.4. Телесигнализация наличия напряжений на отходящих линиях (направлениях освещения).
- 2.5. Телесигнализация срабатывания охранно-пожарной сигнализации (датчиков дыма, датчиков открытия дверей пункта питания и ШУНО).
- 2.6. Телесигнализация межфазного короткого замыкания на отходящих линиях.
- 2.7. Синхронизация времени с сервером ИИУСНО или иным источником точного времени.
- 2.8. Сбор данных о результатах измерений действующих значений электрических величин, интервальных и интегральных значений потребления электроэнергии с внешнего счётчика электроэнергии посредством цифрового интерфейса RS485, RS232, CAN (для счетчиков типа «Меркурий»). Передача собранных со счётчика данных в систему управления верхнего уровня.

### **3. Требования к конструктиву ШУНО, его внешним элементам управления и индикации**

- 3.1. Конструктив ШУНО должен быть металлическим и иметь порошковую окраску и двери для обслуживания с одной стороны.
- 3.2. Конструктив ШУНО должен иметь степень защиты не менее IP54 по ГОСТ 14254-96, толщину стенок – не менее 1,0мм, габаритные размеры в пределах: высота 500-700мм, ширина 400-550мм, глубина 200-350мм.
- 3.3. Дверь ШУНО должна быть снабжена запорными устройствами общего применения. Рекомендуемый тип замка – «Бабочка».
- 3.4. ШУНО должен быть снабжен датчиком открытия двери.
- 3.5. ШУНО должен быть снабжен двумя поворотными трехпозиционными переключателями для выбора одного из режимов работы: «Автоматический режим», «Ручной. Выключено», «Ручной. Включено», управляющими контакторами освещения типа «Вечер» и «Ночь».
- 3.6. ШУНО должен быть снабжен элементами индикации, отображающими:
  - 3.6.1. Статус работы пункта питания (норма, авария, загрузка системы и пр.).
  - 3.6.2. Тип активного канала связи: проводной, беспроводной. При активном беспроводном канале связи должен отображаться уровень приема сигнала.
  - 3.6.3. Состояние связи с верхним уровнем ИИУСНО: связь есть, связь нарушена.
  - 3.6.4. Действующий режим управления для каждого контактора: автономный, телеадресный, телекасадный, ручной включено, ручной выключено.

- 3.7. Все элементы индикации и управления должны иметь подписи на русском языке.

#### **4. Требования к оборудованию ШУНО**

- 4.1. Оборудование должно питаться от однофазной сети напряжением от ~170В до ~260В, номинальной частотой 50Гц и отвечать классу защиты II по требованиям электробезопасности по ГОСТ 12.2.007.0. Попадание напряжения ~380В не должно приводить к выходу оборудования из строя, в том числе, перегоранию предохранителей. Опционально, в ШУНО должны устанавливаться компоненты, осуществляющие питание его оборудования от любой из работающих фаз.
- 4.2. Оборудование должно иметь срок службы до первого капитального ремонта не менее 10-ти лет, наработка на отказ не менее 50000 часов.
- 4.3. Поставщиком должна быть предоставлена гарантия качества и работоспособности поставленного им оборудования на срок не менее 5 (пяти) лет с момента приемки данного оборудования.
- 4.4. Оборудование должно быть устойчивым к отключению питания на любое время. При этом данные в энергонезависимой памяти и работа встроенных часов не должны повреждаться или сбиваться.
- 4.5. Оборудование должно иметь возможность надежного обновления программного обеспечения с защитой от перебоев питания, а также от нарушения и перебоев связи. Настройки оборудования должны сохраняться (восстанавливаться) после обновления программного обеспечения.
- 4.6. Оборудование должно иметь функционал защиты от несанкционированного изменения параметров. Должна быть обеспечена защита как программными (шифрование протоколов, установка паролей), так физическими средствами (установка пломб, марок и т.п.).
- 4.7. Оборудование должно иметь паспорта, информация из которых может быть считана с применением сканеров штрих-кодов. Допускается наличие паспортов в электронном виде с электронной подписью.
- 4.8. Все протоколы информационного обмена оборудования, включая протоколы связи контроллера с серверами ИИУСНО, должны быть документированными и открытыми.
- 4.9. При заключении государственных контрактов на поставку оборудования поставщики обязаны раскрывать протоколы информационного обмена поставляемого оборудования. Кроме того, в государственные контракты должны быть включены обязательства поставщиков оборудования о раскрытии по требованию государственного заказчика любых изменений протоколов

информационного обмена в течение всего срока эксплуатации оборудования.

- 4.10. ШУНО должен иметь в своем составе техническое решение для совместной работы с ранее установленными системами учета энергии (модемами, УСПД).
- 4.11. ШУНО должен иметь функционал отправки сообщений в систему верхнего уровня ИИУСНО о пропадании питания по каналам мобильной или фиксированной связи, необходимый для определения типа аварии: выключение питания или потеря связи. Для этого в составе ШУНО должен иметься блок резервного питания, обеспечивающий кратковременную работу основного контроллера более 2х минут после отключения питания. Срок службы такого блока должен составлять не менее 10 лет без необходимости замены элементов питания в этот период.
- 4.12. ШУНО должен быть снабжен модемом с 2мя или более слотами для SIM карт и возможностью установки микросхем типа SIM чип. Допускается возможность встраивания модема в основной контроллер ШУНО. Необходима поддержка технологий GSM/GPRS/UMTS/HSUPA/HSDPA/EDGE/LTE.
- 4.13. ШУНО должен сохранять работоспособность при воздействии следующих климатических факторов:
- температура окружающего воздуха от - 40°C до +70°C;
  - относительная влажность при +25°C не более 80%.
- 4.14. Требования к контрольным входам, управляющим выходам и дополнительному оборудованию ШУНО.
- 4.14.1. Требования к базовой комплектации.

| Наименование                                                                | Параметры                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Назначение                                                                                                            | Мин. кол-во |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Высоковольтные входы с групповой изоляцией от потенциала процессорного ядра | <p>Детектирование с защищённым присоединением (резистором 220кОм в точке измерения) наличия напряжения.</p> <p>Превышения верхнего порога фазного напряжения (<math>\sim 242 \pm 3V</math>).</p> <p>Детектирование межфазного замыкания.</p> <p>Электрическая прочность изоляции дискретных входов на общее заземление шкафа – не менее 1500В.</p> | Измерение напряжения на входящих и отходящих линиях, квитовых сигналах, а также диагностических цепях пункта питания. | 48          |
| Релейные выходы для                                                         | Релейный выход с одним нормально-замкнутым и                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Управление контакторами                                                                                               | 4           |

| Наименование                        | Параметры                                                                                                                                                                  | Назначение                                                                                                                                                                                                     | Мин. кол-во |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| управления контакторами             | одним нормально-разомкнутым контактом.<br>Максимально допустимый ток 3А при номинальном напряжении ~220В.<br>Минимальное гарантированное количество переключений: 100 000. | пункта питания, переключение на каскадную схему.                                                                                                                                                               |             |
| Низковольтные неизолированные входы | Детектирование наличия напряжения от 8В до 24В.<br>Защита от электростатического разряда 2кВ 5/50нс.                                                                       | Опрос состояний:<br>– 2х контакторов «Вечер», «Ночь»;<br>– 2х датчиков открытия дверей (ШУНО, ПП);<br>– 2х контакторов поворотных переключателей (дистанционный, местный);<br>– 2х дополнительных контакторов. | 8           |
|                                     | Аналоговые неизолированные входы 4..20mA с программным отключением питания «Пожарные шлейфы».<br>Защита от электростатического разряда 2кВ.                                | Подключение датчиков дыма, объема и пр.                                                                                                                                                                        | 2           |
| Розетка                             | Двух или трех полюсная розетка 220В, минимальный ток: 10А.                                                                                                                 | Питание компьютера при обслуживании ШУНО.                                                                                                                                                                      | 1           |
| Вводной автомат                     | Однополюсный автоматический выключатель.                                                                                                                                   | Подача напряжения на ШУНО.                                                                                                                                                                                     | 1           |

4.14.2. Должна быть предусмотрена возможность увеличения количества входов и выходов ШУНО посредством установки внутрь дополнительных модулей ввода-вывода с креплением на DIN рейку. Для этого внутри ШУНО требуется наличие DIN рейки для крепления дополнительного оборудования. Суммарная длина непрерывного участка такой рейки, без учета длины оборудования, указанного в п.п. 4.14.1 и 5, должна составлять не менее 170 мм.

- 4.14.3. Модули ввода/вывода должны иметь съёмные клеммники входных/выходных сигналов для их удобной замены.

## **5. Требования к основному контроллеру ШУНО**

- 5.1. Допускается, чтобы все или некоторые из функциональных блоков, требования к которым перечислены в п.4, были интегрированы в основной контроллер ШУНО.
- 5.2. Контроллер должен соответствовать следующим характеристикам:
- 5.2.1. Точность хода встроенных часов не хуже  $\pm 5$  сек/сутки, должна поддерживаться дистанционная коррекция времени от системы верхнего уровня.
- 5.2.2. Возможность периодической коррекции времени часов, встроенных в счётчики электрической энергии, установленные на одном пункте питания с контроллером.
- 5.2.3. Сертификация для использования ШУНО в составе системы коммерческого учета электроэнергии в порядке, установленном для обеспечения единства измерений, в качестве средства измерения для применения на территории Российской Федерации.
- 5.2.4. Межповерочный интервал должен составлять не менее 4 лет.
- 5.2.5. Срок службы до первого капитального ремонта не менее 10-ти лет.
- 5.2.6. Нарботка на отказ не менее 50000 часов.
- 5.3. Контроллер должен быть снабжен следующими портами:
- 5.3.1. Одним или более портом USB-A.
- 5.3.2. Портом USB-B для локального управления (по технологии «виртуальный сетевой адаптер»).
- 5.3.3. Двумя или более портами RS485, двумя или более портами RS232 для подключения счетчиков электроэнергии.
- 5.3.4. Одним или более портами Ethernet 100 Base-T.
- 5.4. Программное обеспечение контроллера должно поддерживать следующие функции:
- 5.4.1. Управления линиями освещения по годовому графику, содержащему индивидуальные настройки времени включения и выключения на 365/366 дней, с возможностью дистанционного включения и выключения.
- 5.4.2. Считывания данных из приборов учета электроэнергии с возможностью сохранения этих данных во внутренней базе данных и их передачи на верхний уровень.
- 5.4.3. Дистанционной установки и обновления драйверов, отвечающих за считывание данных с приборов учета электроэнергии.
- 5.4.4. Самодиагностики с фиксацией результата в «Журнале событий» и отображения соответствующей индикации.
- 5.4.5. Записи и хранения времени включения/выключения отходящих линий.

- 5.4.6. Хранения расписания переключений, журнала событий, архива показаний счетчиков электроэнергии, напряжений на отходящих линиях ШУНО. Данные должны сохраняться в энергонезависимой памяти Контроллера. Срок хранения - не менее 1 года.
- 5.4.7. Если контроллер находится в телеадресном режиме управления, то при пропадании связи с верхним уровнем ИИУСНО и её дальнейшего отсутствия в течение 30 мин, контроллер должен автоматически переводиться в автономный режим работы (по расписанию).
- 5.4.8. Непосредственного взаимодействия (без использования промежуточных серверов) с верхним уровнем ИИУСНО в соответствии с техническими условиями для подключения ШУНО к ИИУНО в городе Москве, согласно приложению к настоящим требованиям.
- 5.5. Для безопасного кодирования/декодирования данных управления контроллер ШУНО должен содержать в своем составе микроконтроллер со встроенной энергонезависимой памятью объемом не менее 64 КБ для хранения ключей и алгоритмов кодирования.
- 5.6. Для поддержки требований п.5.4 контроллер должен использовать процессорное ядро со следующими характеристиками:
  - 5.6.1. Архитектура процессора: 32-х битная или более производительная.
  - 5.6.2. Рабочая частота процессора: от 400 МГц.
  - 5.6.3. Объем ПЗУ не менее 128 МБ.
  - 5.6.4. Объем ОЗУ не менее 64 МБ.

Приложение к требованиям к  
закупаемому оборудованию  
управления наружным освещением и  
его информационному  
взаимодействию с интегрированной  
информационно управляющей  
системой наружного освещения города  
Москвы (ИИУСНО)

**ПОДКЛЮЧЕНИЕ ШКАФОВ УПРАВЛЕНИЯ НАРУЖНЫМ  
ОСВЕЩЕНИЕМ К СИСТЕМЕ ИИУСНО  
В ГОРОДЕ МОСКВЕ**

---

**ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ**

Москва, 2016 г.

## Содержание

|                                                                                                     |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Введение.....                                                                                       | 3  |
| 1. Область применения.....                                                                          | 3  |
| 2. Нормативные ссылки.....                                                                          | 3  |
| 3. Термины и определения .....                                                                      | 3  |
| 4. Основные цели и задачи введения технических условий.....                                         | 4  |
| 5. Требования к модулю представления данных .....                                                   | 5  |
| 5.1. Профиль управления наружным освещением (CitiLight profile).....                                | 5  |
| 5.2. Специальные сложные объекты .....                                                              | 6  |
| 6. Детализированная структура параметров информационной модели<br>ОПС UA основного контроллера..... | 7  |
| 7. Требования к транспортному уровню взаимодействия ИИУСНО с<br>контроллерами ШУНО.....             | 26 |

## Введение

Настоящий документ содержит требования по подключению оборудования шкафов управления наружным освещением (ШУНО) к системе ИИУСНО в городе Москве.

В качестве базового протокола взаимодействия ШУНО и ИИУСНО должны использоваться протоколы семейства OPC UA.

## 1. Область применения

Областями применения технических условий являются:

- телемеханизация объектов управления наружным освещением;
- телемеханизация электрических подстанций, используемых для питания систем наружного освещения;
- автоматизированный сбор данных по учету потребления ресурсов (электричество, вода, тепло и т.п.).

## 2. Нормативные ссылки

[1] Wolfgang Mahnke, Stefan-Helmut Leitner - OPC Unified Architecture (2009);

[2] OPC UA Part 7 – Profiles Specification;

[3] OPC-DA 2.05a Specification (2002);

[4] OPC UA Part 5 - Information Model 1.00 Specification.

## 3. Термины и определения

| Сокращение |   | Описание                                                                                                                                                   |
|------------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CG         | - | (Conformance group) Группа объектов, тестируемых вместе одним или несколькими наборами тестов (test cases).                                                |
| ИИУСНО     | - | Интегрированная информационно управляющая система наружного освещения города Москвы                                                                        |
| ЭПРА       | - | Электронный пуско-регулирующий автомат для управления одним светильником                                                                                   |
| СУ         | - | Система управления. В рамках этого документа городская система управления наружным освещением, либо система учета потребления ресурсов, либо их комбинация |
| UTC        | - | Temps Universel Coordonné фр., всемирное координированное время. Практически - время по Гринвичу без перехода на зимнее\летнее время.                      |

#### 4. Основные цели и задачи введения технических условий

Цели введения ТУ:

- приведение оборудования всех поставщиков к единому стандарту;
- повышение надежности и качества работы ИИУСНО;
- повышение уровня информационной безопасности ИИУСНО.

Изложенные в ТУ требования регламентируют обмен данными между контроллерами ШУНО и ИИУСНО без использования промежуточных серверов. Для обеспечения совместимости с СУ, установленными до 30.06.2016 допускается использование информационного обмена между серверами производителей ШУНО и ИИУСНО.

Все контроллеры и серверы ШУНО, предназначенные для прямого взаимодействия с ИИУСНО (без промежуточного оборудования, осуществляющего преобразование на уровне представления данных), должны содержать в своем составе модуль связи, реализованный в соответствии с рисунком 1.

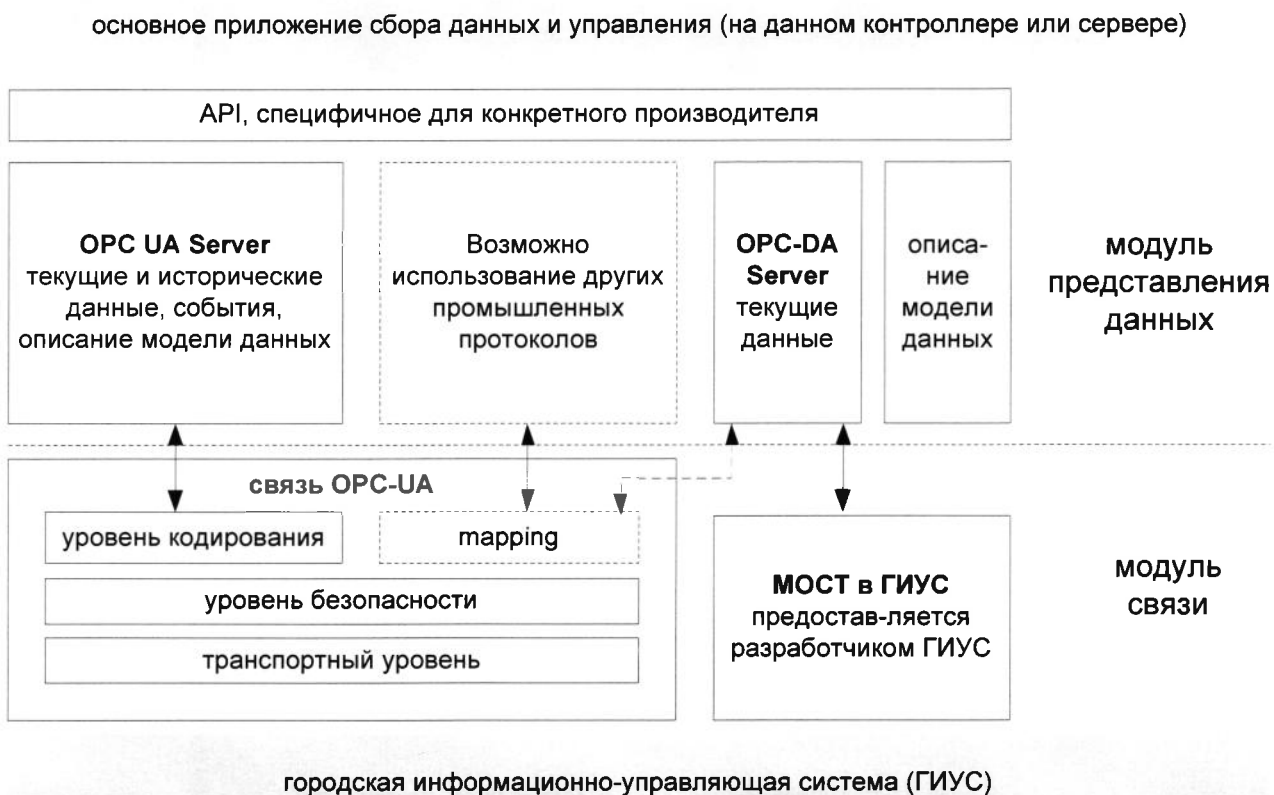


**Рисунок 1. Архитектура модуля связи**

Модуль представления данных (рисунок 1) должен быть реализован на базе спецификаций стандарта OPC UA. Для оборудования, установленного до 30.06.2016, допускается его реализация на основе спецификации OPC-DA [3].

Модуль связи должен быть реализован с использованием соответствующих транспортных уровней, регламентированных в OPC UA. Для передачи данных от модуля представления данных, реализованного на OPC-DA, необходимо использовать либо средства операционной системы для обмена данными между СОМ объектами, либо программные средства, организующие туннель к ИИУСНО.

Детальные требования по реализации модулей представления данных и связи представлены ниже.

## **5. Требования к модулю представления данных**

Спецификация [2] набора стандартов OPC UA предусматривает группировку наборов объектов и методов, необходимых для выполнения определенных задач, в профили (profiles). Ниже приводится описание профилей, которые должны поддерживаться для совместимости оборудования различных производителей с ИИУСНО.

### **5.1. Профиль управления наружным освещением (CitiLight profile)**

В соответствии с рисунком 2 ИИУСНО состоит из системы верхнего уровня и систем нижнего уровня - пунктов питания наружного освещения разных производителей.

В рамках ИИУСНО контроллеры устанавливаются на управляемых объектах, которые могут являться пунктом питания (ПП) или распределительной подстанцией (РП).

Существует два типа ПП:

- для управления направлениями (отдельно управляемыми линиями, к которым подключены группы светильников) наружного освещения, на которых нет управляемого оборудования;
- для индивидуального управления светильниками с использованием электронных пуско-регулирующих автоматов (ЭПРА). ЭПРА имеют двухстороннюю связь с контроллерами в пунктах питания и помимо индивидуального включения света (с программируемой мощностью) могут передавать данные о состоянии ламп.

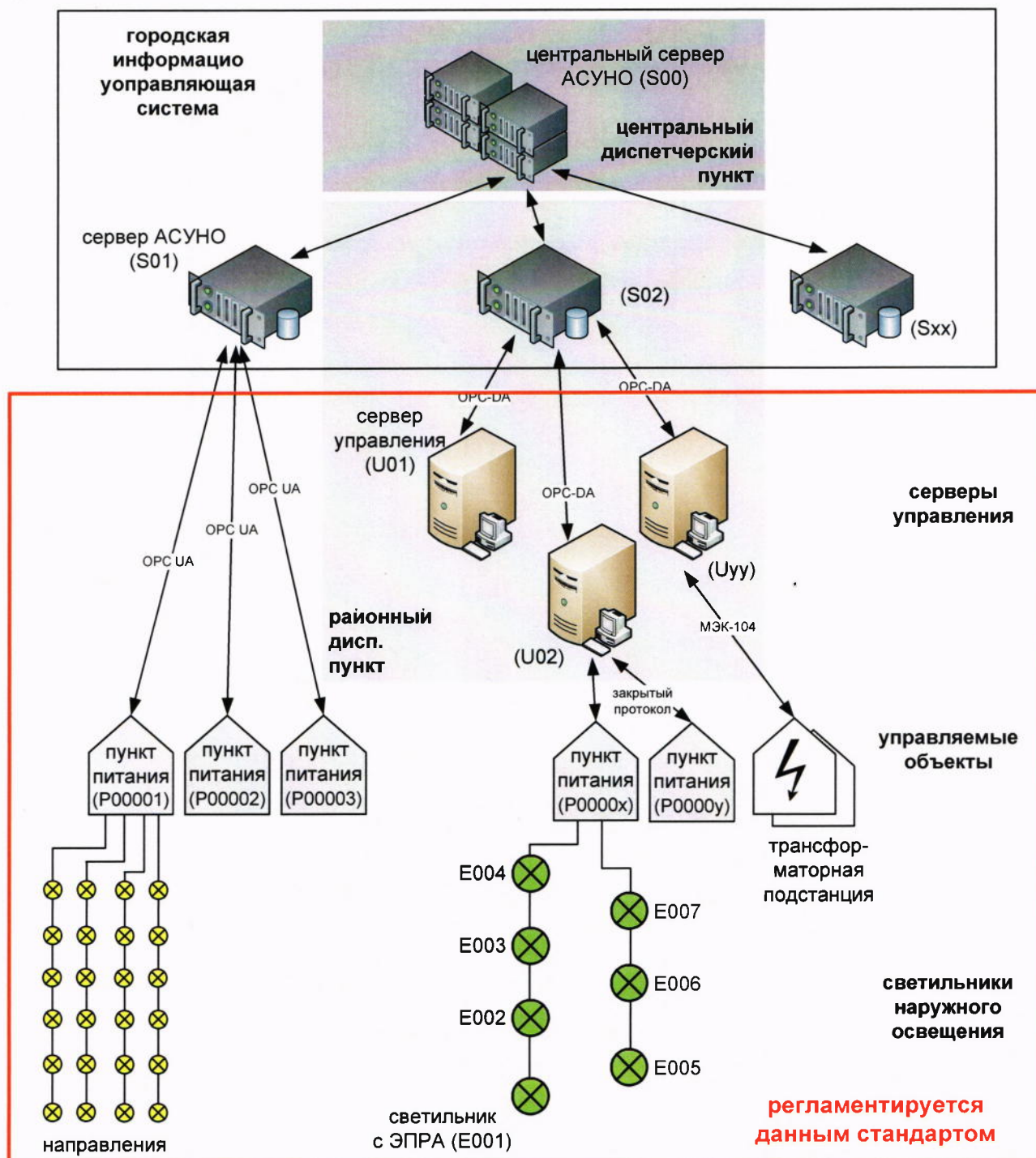


**Рисунок 2. Структура АСУНО (большинство повторяющихся элементов не показаны)**

## 5.2. Специальные сложные объекты

### 5.2.1. Сервер управления

Серверы управления размещаются в районных диспетчерских пунктах и предназначены для сбора данных и управления контроллерами, расположенными на ТП и ПП наружного освещения.

Требования к серверам управления отдельно ниже не рассматриваются, так как применение промежуточных серверов при строительстве новых объектов и реконструкции существующих не предусматривается.

### 5.2.2. Основной контроллер

Основной контроллер - контроллер, имеющий интерфейс связи с ИИУСНО.

На управляемом объекте устанавливается один основной контроллер, к которому подключаются контрольные сигналы и сигналы управления. В случае, когда у основного контроллера не хватает входов или выходов для управления и мониторинга, к нему подключаются модули расширения. Количество входов и выходов при этом увеличивается до необходимого.

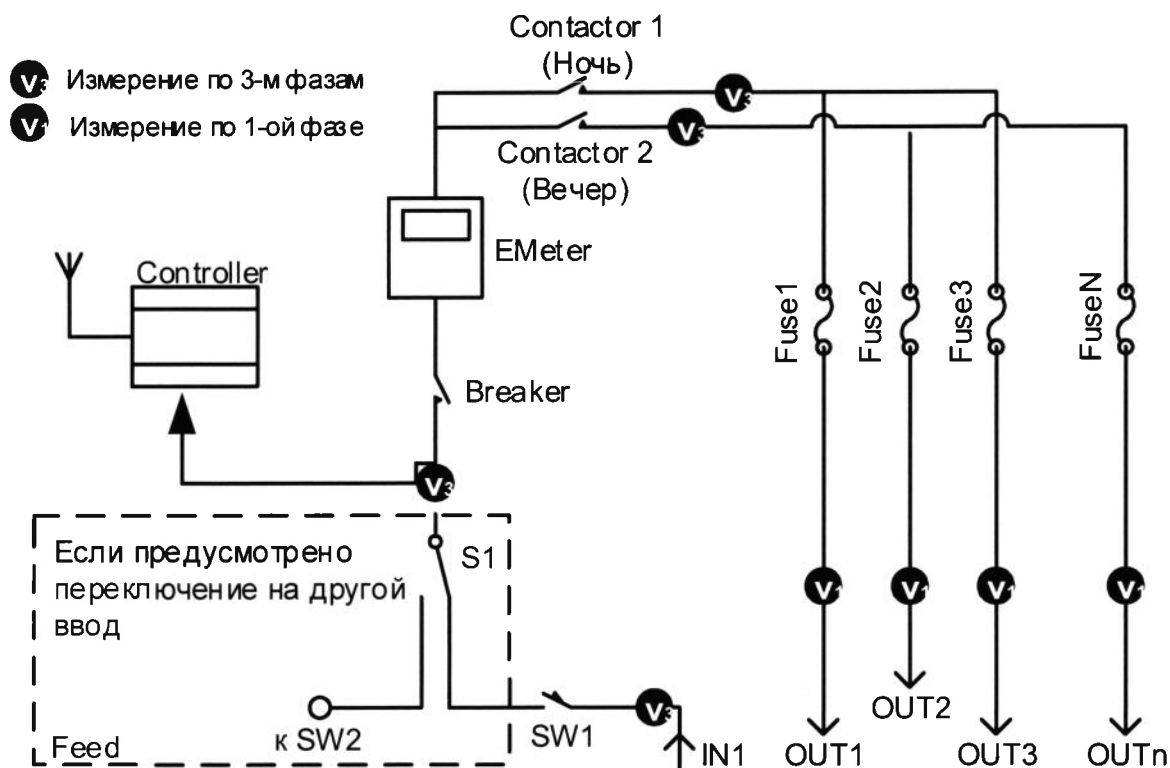


**Рисунок 3. Структурная схема пункта питания**

Информационная модель экземпляра объекта, структурная схема которого представлена выше, разработанная на основании [4] показана на Рис.5.

## 6. Детализированная структура параметров информационной модели OPC UA основного контроллера

Информационная модель взаимодействия должна быть представлена в 2-х вариантах:

– Вид 1 (View1) - параметрическая модель.

Переменные и параметры сгруппированы по назначению - аварии, измерения входных напряжения, контакторы и т.п.

Данная модель используется только для совместимости с существующими решениями сбора и системами телемеханики.

– Вид 2 (View2) - объектная модель, основная модель.

В данной модели указываются объекты по принципу принадлежности к физическому устройству (контактор, вставка и т.п.). Объекты модели объединяются с помощью связей. Эта модель более расширяемая, чем параметрическая модель. При настройке пункта питания в ИИСУНО с контроллера считывается конфигурация, включая количество и наименования объектов (вводы электропитания, контакторы, переключки, измерительные входы и т.а.) и связи между ними в иерархической структуре. В этой модели допускается произвольное количество объектов.

| №                                                          | Имя поля      | Наименование параметра                                                                         | Type Definition | Тип    | Свойство                    |
|------------------------------------------------------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------|-----------------------------|
| 1.                                                         | Server        | Параметры OPC UA сервера (включая статус, текущее время, перечисление поддерживаемых профилей) | ServerType      | BLOB   | CurrentRead                 |
| <b><u>Вид 1 (View1) - параметрическая модель</u></b>       |               |                                                                                                |                 |        |                             |
| Тип PP_IIUSNO (Пункт Питания)                              |               |                                                                                                |                 |        |                             |
| Уровень Info - Информация об объекте (Пункт Питания)       |               |                                                                                                |                 |        |                             |
| 1.                                                         | ID            | ID объекта                                                                                     | PropertyType    | UInt32 | CurrentRead<br>CurrentWrite |
| 2.                                                         | City          | Город                                                                                          | PropertyType    | String | CurrentRead<br>CurrentWrite |
| 3.                                                         | District      | Район / Округ                                                                                  | PropertyType    | String | CurrentRead<br>CurrentWrite |
| 4.                                                         | Street        | Улица                                                                                          | PropertyType    | String | CurrentRead<br>CurrentWrite |
| 5.                                                         | HouseNumber   | Дом                                                                                            | PropertyType    | String | CurrentRead<br>CurrentWrite |
| 6.                                                         | HouseBuilding | Строение и Корпус                                                                              | PropertyType    | String | CurrentRead<br>CurrentWrite |
| 7.                                                         | Type          | Тип (ПП/РП/прочее)                                                                             | PropertyType    | String | CurrentRead<br>CurrentWrite |
| 8.                                                         | Status        | Статус<br>(0 - отключен, 1 -<br>подключен, 2 - в ремонте, 3<br>- не сдан в эксплуатацию)       | PropertyType    | UInt32 | CurrentRead                 |
| Controller (подветка) - Информация о контроллере, значения |               |                                                                                                |                 |        |                             |
| 1.                                                         | Manufacturer  | Производитель УСПД                                                                             | PropertyType    | String | CurrentRead                 |

| №                                                     | Имя поля      | Наименование параметра                                                                   | Type Definition      | Тип      | Свойство                    |
|-------------------------------------------------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------|-----------------------------|
| 2.                                                    | Model         | Модель УСПД                                                                              | PropertyType         | String   | CurrentRead                 |
| 3.                                                    | SerialNumber  | Серийный номер контроллера                                                               | PropertyType         | String   | CurrentRead                 |
| 4.                                                    | Firmware      | Версия прошивки контроллера                                                              | PropertyType         | String   | CurrentRead                 |
| 5.                                                    | ModelVersion  | Версия инф. модели OPC UA                                                                | PropertyType         | String   | CurrentRead                 |
| 6.                                                    | SIM1Num       | Номер телефона в слоте 1 (формат "+79110123456")                                         | PropertyType         | String   | CurrentRead                 |
| 7.                                                    | SIM1IMSI      | Номер SIM-карты в слоте 1                                                                | PropertyType         | String   | CurrentRead                 |
| 8.                                                    | SIM2Num       | Номер телефона в слоте 2 (формат "+79110123456")                                         | PropertyType         | String   | CurrentRead                 |
| 9.                                                    | SIM2IMSI      | Номер SIM-карты в слоте 2                                                                | PropertyType         | String   | CurrentRead                 |
| 10.                                                   | ActiveChannel | Текущий способ подключения к серверу (Ethernet/GSM1/GSM2)                                | BaseDataVariableType | String   | CurrentRead                 |
| 11.                                                   | GSMSignal     | Уровень сигнала GSM активной SIM-карты (в дБ)                                            | BaseDataVariableType | Int32    | CurrentRead                 |
| 12.                                                   | GSMNetwork    | Текущий тип беспроводной сети (GPRS/EDGE/3G/LTE)                                         | BaseDataVariableType | String   | CurrentRead                 |
| 13.                                                   | DateTime      | Текущее время контроллера (UTC)                                                          | BaseDataVariableType | DateTime | CurrentRead<br>CurrentWrite |
| 14.                                                   | SyncMethod    | Метод синхронизации времени контроллера (0 - автоматический, 1 - установка через OPC UA) | BaseDataVariableType | Bool     | CurrentRead<br>CurrentWrite |
| 15.                                                   | SyncUT        | Установка времени контроллера через OPC UA                                               | Входные параметры:   | DateTime | Method                      |
| ExtModule (подветка) - Информация о модуле расширения |               |                                                                                          |                      |          |                             |
| 1.                                                    | Manufacturer  | Производитель УСПД                                                                       | PropertyType         | String   | CurrentRead                 |
| 2.                                                    | Model         | Модель УСПД                                                                              | PropertyType         | String   | CurrentRead                 |
| 3.                                                    | SerialNumber  | Серийный номер контроллера                                                               | PropertyType         | String   | CurrentRead                 |
| 4.                                                    | Firmware      | Версия прошивки контроллера                                                              | PropertyType         | String   | CurrentRead                 |
| 5.                                                    | PortType      | Порт подключения модуля                                                                  | PropertyType         | String   | CurrentRead                 |
| 6.                                                    | Description   | Текстовое описание назначения модуля                                                     | PropertyType         | String   | CurrentRead                 |
| 7.                                                    | Connected     | Статус подключения модуля расширения                                                     | BaseDataVariableType | Bool     | CurrentRead                 |

| №                                                                 | Имя поля                | Наименование параметра                                                              | Type Definition        | Тип  | Свойство    |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------|-------------|
|                                                                   |                         | (0 - подключен,<br>1 - не подключен)                                                |                        |      |             |
| Уровень Alarms - Индикация аварий общая                           |                         |                                                                                     |                        |      |             |
| 1.                                                                | CabinetAlarm            | Авария шкафа (общая)                                                                | BaseDataVariableType   | Bool | CurrentRead |
| 2.                                                                | ControllerAlarm         | Авария контроллера (общая)                                                          | BaseDataVariableType   | Bool | CurrentRead |
| 3.                                                                | ContEveningAlarm        | Контроль срабатывания контактора Вечер                                              | BaseDataVariableType   | Bool | CurrentRead |
| 4.                                                                | ContNightAlarm          | Контроль срабатывания контактора Ночь                                               | BaseDataVariableType   | Bool | CurrentRead |
| FusesAlarm (подветка)- Состояние плавких вставок                  |                         |                                                                                     |                        |      |             |
| 1.                                                                | Fuse1AAlarm             | перегорание плавкой вставки отходящей линии 1                                       | BaseDataVariableType   | Bool | CurrentRead |
| 2.                                                                | Fuse1BAlarm             | перегорание плавкой вставки отходящей линии 2                                       | BaseDataVariableType   | Bool | CurrentRead |
| 3.                                                                | Fuse1CAlarm             | перегорание плавкой вставки отходящей линии 3                                       | BaseDataVariableType   | Bool | CurrentRead |
| 4.                                                                | Fuse2AAlarm             | перегорание плавкой вставки отходящей линии 4                                       | BaseDataVariableType   | Bool | CurrentRead |
| 5.                                                                | Fuse2BAlarm             | перегорание плавкой вставки отходящей линии 5                                       | BaseDataVariableType   | Bool | CurrentRead |
| 6.                                                                | Fuse2CAlarm             | перегорание плавкой вставки отходящей линии 6                                       | BaseDataVariableType   | Bool | CurrentRead |
| 7.                                                                | Fuse3Alarm-Fuse33CAlarm | перегорание плавкой вставки отходящей линий 7-99 (аналогично предыдущим переменным) | BaseDataVariableType   | Bool | CurrentRead |
| FAS (подветка) АПТС (аварийно-предупредительная телесигнализация) |                         |                                                                                     |                        |      |             |
| 1.                                                                | FireAlarm               | срабатывание пожарного датчика                                                      | BaseDataVariableType   | Bool |             |
| 2.                                                                | FireAlarmAck()          | квитирование срабатывания ПС                                                        | Входные параметры: нет |      | Method      |
| 3.                                                                | CabinetDoorOpen         | дверь ШУНО открыта                                                                  | BaseDataVariableType   | Bool |             |
| 4.                                                                | StationDoorOpen         | дверь ПП открыта                                                                    | BaseDataVariableType   | Bool |             |
| 5.                                                                | ExtAlarm                | срабатывание прочих датчиков охранной сигнализации                                  | BaseDataVariableType   | Bool |             |
| 6.                                                                | ExtAlarmAck()           | квитирование срабатывания прочих датчиков охранной                                  | Входные параметры:     |      | Method      |

| №                                                      | Имя поля              | Наименование параметра                                                                                                                                                                | Type Definition      | Тип    | Свойство    |
|--------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------|-------------|
|                                                        |                       | сигнализации                                                                                                                                                                          | нет                  |        |             |
| FeedAlarms (подветка) - Контроль ввода питания         |                       |                                                                                                                                                                                       |                      |        |             |
| 1.                                                     | FeedOverVoltageAlarm  | превышение аварийной уставки по максимальному напряжению                                                                                                                              | BaseDataVariableType | Bool   | CurrentRead |
| 2.                                                     | FeedUnderVoltageAlarm | превышение аварийной уставки по минимальному напряжению                                                                                                                               | BaseDataVariableType | Bool   | CurrentRead |
| 3.                                                     | PowerOverloadAlarm    | превышение аварийной уставки по максимальной мощности (суммарная активная прямая)                                                                                                     | BaseDataVariableType | Bool   | CurrentRead |
| 4.                                                     | PowerAOverloadAlarm   | превышение аварийной уставки по максимальной мощности Фазы А (активная прямая)                                                                                                        | BaseDataVariableType | Bool   | CurrentRead |
| 5.                                                     | PowerBOverloadAlarm   | превышение аварийной уставки по максимальной мощности Фазы В (активная прямая)                                                                                                        | BaseDataVariableType | Bool   | CurrentRead |
| 6.                                                     | PowerCOverloadAlarm   | превышение аварийной уставки по максимальной мощности Фазы С (активная прямая)                                                                                                        | BaseDataVariableType | Bool   | CurrentRead |
| Уровень Indication - Индикация по фазам и направлениям |                       |                                                                                                                                                                                       |                      |        |             |
| 1.                                                     | Mode                  | Режим работы автоматизированной работы ШУНО<br>Индивидуально по контакторам(0)<br>/Автономный(1) /<br>Телеадресный (2) /<br>Каскадный (3) / Ручной (4) /<br>Блокировка управления (5) | BaseDataVariableType | UInt32 | CurrentRead |
| 2.                                                     | ModeEvening           | Режим работы контактора Вечер<br>Автономный(1) /<br>Телеадресный (2) /<br>Каскадный (3) / Ручной (4) /<br>Блокировка управления (5)                                                   | BaseDataVariableType | UInt32 | CurrentRead |
| 3.                                                     | ModeNight             | Режим работы контактора Ночь<br>Автономный(1) /<br>Телеадресный (2) /                                                                                                                 | BaseDataVariableType | UInt32 | CurrentRead |

| №                                                                      | Имя поля           | Наименование параметра                                             | Type Definition      | Тип  | Свойство    |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------|------|-------------|
|                                                                        |                    | Каскадный (3) / Ручной (4) / Блокировка управления (5)             |                      |      |             |
| Режимы работы контакторов                                              |                    |                                                                    |                      |      |             |
| 4.                                                                     | EveningContControl | Положение переключателя "Вечер"<br>Автоматизированный/Ручной (1/0) | BaseDataVariableType | Bool | CurrentRead |
| 5.                                                                     | NightContControl   | Положение переключателя "Ночь"<br>Автоматизированный/Ручной (1/0)  | BaseDataVariableType | Bool | CurrentRead |
| Положение силового коммутационного оборудования                        |                    |                                                                    |                      |      |             |
| 6.                                                                     | ATSFeed            | Ввод питания - АВР (0-основной, 1 - резервный)                     | BaseDataVariableType | Bool | CurrentRead |
| 7.                                                                     | InputFeederBreaker | Положение вводного автомата (разъединителя)                        | BaseDataVariableType | Bool | CurrentRead |
| 8.                                                                     | EveningContState   | Положение контактора "Вечер"                                       | BaseDataVariableType | Bool | CurrentRead |
| 9.                                                                     | NightContState     | Положение контактора "Ночь"                                        | BaseDataVariableType | Bool | CurrentRead |
| Наличие напряжения со стороны пункта питания                           |                    |                                                                    |                      |      |             |
| 10.                                                                    | InputFeedPhaseA    | наличие напряжения на вводе со стороны ПП Фаза А                   | BaseDataVariableType | Bool | CurrentRead |
| 11.                                                                    | InputFeedPhaseB    | наличие напряжения на вводе со стороны ПП Фаза В                   | BaseDataVariableType | Bool | CurrentRead |
| 12.                                                                    | InputFeedPhaseC    | наличие напряжения на вводе со стороны ПП Фаза С                   | BaseDataVariableType | Bool | CurrentRead |
| Наличие напряжения на шинах шкафа контакторов после АВР до контакторов |                    |                                                                    |                      |      |             |
| 13.                                                                    | BreakerInputPhaseA | наличие напряжения на вводе со стороны ШУНО Фаза А                 | BaseDataVariableType | Bool | CurrentRead |
| 14.                                                                    | BreakerInputPhaseB | наличие напряжения на вводе со стороны ШУНО Фаза В                 | BaseDataVariableType | Bool | CurrentRead |
| 15.                                                                    | BreakerInputPhaseC | наличие напряжения на вводе со стороны ШУНО Фаза С                 | BaseDataVariableType | Bool | CurrentRead |
| Наличие напряжения на шинах "вечер"/"ночь" после контакторов           |                    |                                                                    |                      |      |             |
| 16.                                                                    | ContEveningOn      | наличие напряжения после                                           | BaseDataVariableType | Bool | CurrentRead |

| №                                                             | Имя поля                | Наименование параметра                                                           | Type Definition      | Тип  | Свойство                    |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------|-----------------------------|
|                                                               | utputPhaseA             | контактора "вечер" Фаза А                                                        | bleType              |      |                             |
| 17.                                                           | ContEveningOutputPhaseB | наличие напряжения после контактора "вечер" Фаза В                               | BaseDataVariableType | Bool | CurrentRead                 |
| 18.                                                           | ContEveningOutputPhaseC | наличие напряжения после контактора "вечер" Фаза С                               | BaseDataVariableType | Bool | CurrentRead                 |
| 19.                                                           | ContNightOutputPhaseA   | наличие напряжения после контактора "ночь" Фаза А                                | BaseDataVariableType | Bool | CurrentRead                 |
| 20.                                                           | ContNightOutputPhaseB   | наличие напряжения после контактора "ночь" Фаза В                                | BaseDataVariableType | Bool | CurrentRead                 |
| 21.                                                           | ContNightOutputPhaseC   | наличие напряжения после контактора "ночь" Фаза С                                | BaseDataVariableType | Bool | CurrentRead                 |
| FuseOut (подветка) - наличие напряжения на отходящих линиях   |                         |                                                                                  |                      |      |                             |
| 1.                                                            | Fuse1AOut               | наличие напряжения после плавкой вставки 1                                       | BaseDataVariableType | Bool | CurrentRead                 |
| 2.                                                            | Fuse1BOut               | наличие напряжения после плавкой вставки 2                                       | BaseDataVariableType | Bool | CurrentRead                 |
| 3.                                                            | Fuse1COut               | наличие напряжения после плавкой вставки 3                                       | BaseDataVariableType | Bool | CurrentRead                 |
| 4.                                                            | Fuse2AOut               | наличие напряжения после плавкой вставки 4                                       | BaseDataVariableType | Bool | CurrentRead                 |
| 5.                                                            | Fuse2BOut               | наличие напряжения после плавкой вставки 5                                       | BaseDataVariableType | Bool | CurrentRead                 |
| 6.                                                            | Fuse2COut               | наличие напряжения после плавкой вставки 6                                       | BaseDataVariableType | Bool | CurrentRead                 |
| 7.                                                            | Fuse3AOut-Fuse33COut    | наличие напряжения после плавкой вставки 7-99 (аналогично предыдущим переменным) | BaseDataVariableType | Bool | CurrentRead                 |
| FusePresense (подветка) - наличие вставок на отходящих линиях |                         |                                                                                  |                      |      |                             |
| 1.                                                            | Fuse1APresense          | наличие плавкой вставки 1                                                        | BaseDataVariableType | Bool | CurrentRead<br>CurrentWrite |
| 2.                                                            | Fuse1BPresense          | наличие плавкой вставки 2                                                        | BaseDataVariableType | Bool | CurrentRead<br>CurrentWrite |
| 3.                                                            | Fuse1CPresense          | наличие плавкой вставки 3                                                        | BaseDataVariableType | Bool | CurrentRead<br>CurrentWrite |
| 4.                                                            | Fuse2APresense          | наличие плавкой вставки 4                                                        | BaseDataVariableType | Bool | CurrentRead<br>CurrentWrite |
| 5.                                                            | Fuse2BPresense          | наличие плавкой вставки 5                                                        | BaseDataVariableType | Bool | CurrentRead<br>CurrentWrite |
| 6.                                                            | Fuse2CPresense          | наличие плавкой вставки 6                                                        | BaseDataVariableType | Bool | CurrentRead<br>CurrentWrite |
| 7.                                                            | Fuse3APresense -        | наличие плавкой вставки 7-99 (аналогично                                         | BaseDataVariableType | Bool | CurrentRead<br>CurrentWrite |

| №                                         | Имя поля             | Наименование параметра                                                                                                                                                                | Type Definition      | Тип               | Свойство                    |
|-------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------|-----------------------------|
|                                           | Fuse33CPrese<br>nse  | предыдущим переменным)                                                                                                                                                                |                      |                   |                             |
| Уровень Control - Управление работой ШУНО |                      |                                                                                                                                                                                       |                      |                   |                             |
| 1.                                        | SetMode()            | установка режима работы автоматизированной работы ШУНО<br>Индивидуально по контакторам(0) / Автономный(1) / Телеадресный (2) / Каскадный (3) / Ручной (4) / Блокировка управления (5) | Входные параметры    | UInt32            | Method                      |
| 2.                                        | SetModeEvening()     | установка режима работы контактора Вечер<br>Автономный(1) / Телеадресный (2) / Каскадный (3) / Ручной (4) / Блокировка управления (5)                                                 | Входные параметры    | UInt32            | Method                      |
| 3.                                        | SetModeNight()       | установка режима работы контактора Ночь<br>Автономный(1) / Телеадресный (2) / Каскадный (3) / Ручной (4) / Блокировка управления (5)                                                  | Входные параметры    | UInt32            | Method                      |
| Управление коммутационным оборудованием   |                      |                                                                                                                                                                                       |                      |                   |                             |
| 4.                                        | ControlEveningCont() | управление контактором "Вечер" (0 - отключено, 1 - включено)                                                                                                                          | Входные параметры    | Bool              | Method                      |
| 5.                                        | ControlNightCont()   | управление контактором "Ночь" (0 - отключено, 1 - включено)                                                                                                                           | Входные параметры    | Bool              | Method                      |
| Установка расписания                      |                      |                                                                                                                                                                                       |                      |                   |                             |
| 6.                                        | ScheduleMode         | 0 - используется общее расписание (берется по первому контактору - Вечер)<br>Битовая маска - включение расписание соответствующего контактора (при установленном бите)                | BaseDataVariableType | UInt32            | CurrentRead<br>CurrentWrite |
| 7.                                        | ScheduleEveningCont  | Расписание включения/отключения                                                                                                                                                       | BaseDataVariableType | Array [ DateTime; | CurrentRead<br>CurrentWrite |

| №                                                            | Имя поля          | Наименование параметра                           | Type Definition      | Тип                                   | Свойство                    |
|--------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------|-----------------------------|
|                                                              |                   | (Контактор Вечер)                                |                      | DateTime;<br>DateTime]                |                             |
| 8.                                                           | ScheduleNightCont | Расписание включения/отключения (Контактор Ночь) | BaseDataVariableType | Array [ DateTime; DateTime; DateTime] | CurrentRead<br>CurrentWrite |
| Уровень EMeter - Данные со счетчика электроэнергии           |                   |                                                  |                      |                                       |                             |
| Счётчик CFG                                                  |                   |                                                  |                      |                                       |                             |
| 1.                                                           | MeterManufacturer | Производитель                                    | PropertyType         | String                                | CurrentRead                 |
| 2.                                                           | MeterModel        | Модель                                           | PropertyType         | String                                | CurrentRead                 |
| 3.                                                           | SerialNumber      | Серийный номер                                   | PropertyType         | String                                | CurrentRead                 |
| 4.                                                           | ICf               | Коэффициент трансформации по току                | PropertyType         | Double                                | CurrentRead                 |
| 5.                                                           | UCf               | Коэффициент трансформации по напряжению          | PropertyType         | Double                                | CurrentRead                 |
| Счётчик электроэнергии, значения                             |                   |                                                  |                      |                                       |                             |
| 6.                                                           | Connected         | Наличие связи со счётчиком                       | BaseDataVariableType | Bool                                  | CurrentRead                 |
| 7.                                                           | MDateTime         | Время счётчика (UTC)                             | BaseDataVariableType | DateTime                              | CurrentRead<br>CurrentWrite |
| 8.                                                           | SincUU            | Синхронизация времени ПУ                         | Входные параметры    | DateTime                              | Method                      |
| Current (подветка) - Действующие значения измеряемых величин |                   |                                                  |                      |                                       |                             |
| 1.                                                           | EAF               | показания счётчика - активная энергия прямая     | BaseDataVariableType | Double                                | CurrentRead                 |
| 2.                                                           | EAB               | показания счётчика - активная энергия обратная   | BaseDataVariableType | Double                                | CurrentRead                 |
| 3.                                                           | ERF               | показания счётчика - реактивная энергия прямая   | BaseDataVariableType | Double                                | CurrentRead                 |
| 4.                                                           | ERB               | показания счётчика - реактивная энергия обратная | BaseDataVariableType | Double                                | CurrentRead                 |
| 5.                                                           | PA                | активная мощность (суммарно по фазам, прямая)    | BaseDataVariableType | Double                                | CurrentRead                 |
| 6.                                                           | PAA               | активная мощность (фаза А)                       | BaseDataVariableType | Double                                | CurrentRead                 |
| 7.                                                           | PBA               | активная мощность (фаза В)                       | BaseDataVariableType | Double                                | CurrentRead                 |

| №                                                                              | Имя поля | Наименование параметра                                    | Type Definition      | Тип    | Свойство    |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------------------------------------------|----------------------|--------|-------------|
| 8.                                                                             | PCA      | активная мощность (фаза C)                                | BaseDataVariableType | Double | CurrentRead |
| 9.                                                                             | PR       | реактивная мощность (суммарно по фазам, прямая)           | BaseDataVariableType | Double | CurrentRead |
| 10.                                                                            | PAR      | реактивная мощность (фаза A)                              | BaseDataVariableType | Double | CurrentRead |
| 11.                                                                            | PBR      | реактивная мощность (фаза B)                              | BaseDataVariableType | Double | CurrentRead |
| 12.                                                                            | PCR      | реактивная мощность (фаза C)                              | BaseDataVariableType | Double | CurrentRead |
| 13.                                                                            | VA       | напряжение (фаза A)                                       | BaseDataVariableType | Double | CurrentRead |
| 14.                                                                            | VB       | напряжение (фаза B)                                       | BaseDataVariableType | Double | CurrentRead |
| 15.                                                                            | VC       | напряжение (фаза C)                                       | BaseDataVariableType | Double | CurrentRead |
| 16.                                                                            | IA       | ток (фаза A)                                              | BaseDataVariableType | Double | CurrentRead |
| 17.                                                                            | IB       | ток (фаза B)                                              | BaseDataVariableType | Double | CurrentRead |
| 18.                                                                            | IC       | ток (фаза C)                                              | BaseDataVariableType | Double | CurrentRead |
| History (подветка) - Архивные данные коммерческих величин учёта электроэнергии |          |                                                           |                      |        |             |
| 1.                                                                             | E1AF     | показания на конец суток - активная энергия прямая        | BaseDataVariableType | Double | HistoryRead |
| 2.                                                                             | E1AB     | показания на конец суток - активная энергия обратная      | BaseDataVariableType | Double | HistoryRead |
| 3.                                                                             | E1RF     | показания на конец суток - реактивная энергия прямая      | BaseDataVariableType | Double | HistoryRead |
| 4.                                                                             | E1RB     | показания на конец суток - реактивная энергия обратная    | BaseDataVariableType | Double | HistoryRead |
| 5.                                                                             | P1AF     | Профиль мощности (30 мин.) - активная мощность прямая     | BaseDataVariableType | Double | HistoryRead |
| 6.                                                                             | P1AB     | Профиль мощности (30 мин.) - активная мощность обратная   | BaseDataVariableType | Double | HistoryRead |
| 7.                                                                             | P1RF     | Профиль мощности (30 мин.) - реактивная мощность прямая   | BaseDataVariableType | Double | HistoryRead |
| 8.                                                                             | P1RB     | Профиль мощности (30 мин.) - реактивная мощность обратная | BaseDataVariableType | Double | HistoryRead |

| №                                       | Имя поля      | Наименование параметра                                                                                                                                                                         | Type Definition      | Тип    | Свойство                                   |
|-----------------------------------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------|--------------------------------------------|
| <b>Вид 2 (View2) - объектная модель</b> |               |                                                                                                                                                                                                |                      |        |                                            |
| Тип PP_IUSNO (Пункт Питания)            |               |                                                                                                                                                                                                |                      |        |                                            |
| 1.                                      | ID            | ID объекта                                                                                                                                                                                     | PropertyType         | Uint32 | CurrentRead<br>CurrentWrite                |
| 2.                                      | City          | Город                                                                                                                                                                                          | PropertyType         | String | CurrentRead<br>CurrentWrite                |
| 3.                                      | District      | Район / Округ                                                                                                                                                                                  | PropertyType         | String | CurrentRead<br>CurrentWrite                |
| 4.                                      | Street        | Улица                                                                                                                                                                                          | PropertyType         | String | CurrentRead<br>CurrentWrite                |
| 5.                                      | HouseNumber   | Дом                                                                                                                                                                                            | PropertyType         | String | CurrentRead<br>CurrentWrite                |
| 6.                                      | HouseBuilding | Строение и Корпус                                                                                                                                                                              | PropertyType         | String | CurrentRead<br>CurrentWrite                |
| 7.                                      | Type          | Тип (ПП/РП/прочее)                                                                                                                                                                             | PropertyType         | String | CurrentRead<br>CurrentWrite                |
| 8.                                      | Status        | Статус<br>(0 - отключен, 1 -<br>подключен, 2 - в ремонте, 3<br>- не сдан в эксплуатацию)                                                                                                       | PropertyType         | Uint32 | CurrentRead                                |
| 9.                                      | CabinetAlarm  | Авария шкафа (общая)                                                                                                                                                                           | BaseDataVariableType | Bool   | CurrentRead<br>HistoryRead                 |
| 10.                                     | ScheduleMode  | 0 - используется общее<br>расписание<br>1 - включение режима<br>расписания каждого<br>контактора в отдельности                                                                                 | BaseDataVariableType | Uint32 | CurrentRead<br>CurrentWrite<br>HistoryRead |
| 11.                                     | Mode          | Режим работы<br>автоматизированной работы<br>ШУНО<br>Индивидуально по<br>контакторам(0)<br>/Автономный(1) /<br>Телеадресный (2) /<br>Каскадный (3) / Ручной (4) /<br>Блокировка управления (5) | BaseDataVariableType | Uint32 | CurrentRead<br>HistoryRead                 |
| 12.                                     | SetMode()     | установка режима работы<br>автоматизированной работы<br>ШУНО<br>Индивидуально по<br>контакторам(0)<br>/Автономный(1) /<br>Телеадресный (2) /<br>Каскадный (3) / Ручной (4) /                   | Входные<br>параметры | Uint32 | Method                                     |

| №                                                                   | Имя поля        | Наименование параметра                                          | Type Definition        | Тип                                   | Свойство                    |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|
|                                                                     |                 | Блокировка управления (5)                                       |                        |                                       |                             |
| 13.                                                                 | ScheduleCont    | Расписание включения/отключения всех контакторов на объекте     | BaseDataVariableType   | Array [ DateTime; DateTime; DateTime] | CurrentRead<br>CurrentWrite |
| FAS (подветка) - АПТС (аварийно-предупредительная телесигнализация) |                 |                                                                 |                        |                                       |                             |
| 1.                                                                  | FireAlarm       | срабатывание пожарного датчика                                  | BaseDataVariableType   | Bool                                  | CurrentRead<br>HistoryRead  |
| 2.                                                                  | FireAlarmAck()  | квитирование срабатывания ПС                                    | Входные параметры: нет |                                       | Method                      |
| 3.                                                                  | CabinetDoorOpen | дверь ШУНО открыта                                              | BaseDataVariableType   | Bool                                  | CurrentRead<br>HistoryRead  |
| 4.                                                                  | StationDoorOpen | дверь ПП открыта                                                | BaseDataVariableType   | Bool                                  | CurrentRead<br>HistoryRead  |
| 5.                                                                  | ExtAlarm        | срабатывание прочих датчиков охранной сигнализации              | BaseDataVariableType   | Bool                                  | CurrentRead<br>HistoryRead  |
| 6.                                                                  | ExtAlarmAck()   | квитирование срабатывания прочих датчиков охранной сигнализации | Входные параметры: нет |                                       | Method                      |
| Тип Controller- Информация о контроллере, значения                  |                 |                                                                 |                        |                                       |                             |
| 1.                                                                  | Manufacturer    | Производитель УСПД                                              | PropertyType           | String                                | CurrentRead                 |
| 2.                                                                  | Model           | Модель УСПД                                                     | PropertyType           | String                                | CurrentRead                 |
| 3.                                                                  | SerialNumber    | Серийный номер контроллера                                      | PropertyType           | String                                | CurrentRead                 |
| 4.                                                                  | Firmware        | Версия прошивки контроллера                                     | PropertyType           | String                                | CurrentRead                 |
| 5.                                                                  | ModelVersion    | Версия инф. модели OPC UA                                       | PropertyType           | String                                | CurrentRead                 |
| 6.                                                                  | SIM1Num         | Номер телефона в слоте 1 (формат "+79110123456")                | PropertyType           | String                                | CurrentRead                 |
| 7.                                                                  | SIM1IMSI        | Номер SIM-карты в слоте 1                                       | PropertyType           | String                                | CurrentRead                 |
| 8.                                                                  | SIM2Num         | Номер телефона в слоте 2 (формат "+79110123456")                | PropertyType           | String                                | CurrentRead                 |
| 9.                                                                  | SIM2IMSI        | Номер SIM-карты в слоте 2                                       | PropertyType           | String                                | CurrentRead                 |
| 10.                                                                 | ActiveChannel   | Текущий способ подключения к серверу (Ethernet/GSM1/GSM2)       | BaseDataVariableType   | String                                | CurrentRead                 |
| 11.                                                                 | GSMSignal       | Уровень сигнала GSM активной SIM-карты (в дБ)                   | BaseDataVariableType   | Int32                                 | CurrentRead                 |

| №   | Имя поля        | Наименование параметра                                                                   | Type Definition      | Тип      | Свойство                    |
|-----|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------|-----------------------------|
| 12. | GSMNetwork      | Текущий тип беспроводной сети (GPRS/EDGE/3G/LTE)                                         | BaseDataVariableType | String   | CurrentRead                 |
| 13. | DateTime        | Текущее время контроллера (UTC)                                                          | BaseDataVariableType | DateTime | CurrentRead<br>CurrentWrite |
| 14. | SyncMethod      | Метод синхронизации времени контроллера (0 - автоматический, 1 - установка через OPC UA) | BaseDataVariableType | Bool     | CurrentRead<br>CurrentWrite |
| 15. | SyncUT          | Установка времени контроллера через OPC UA                                               | Входные параметры    | DateTime | Method                      |
| 16. | ControllerAlarm | Авария контроллера (общая)                                                               | BaseDataVariableType | Bool     | CurrentRead<br>HistoryRead  |

Тип ExtModule - Данные о модуле расширения

|    |              |                                                                        |                      |        |             |
|----|--------------|------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------|-------------|
| 1. | Manufacturer | Производитель УСПД                                                     | PropertyType         | String | CurrentRead |
| 2. | Model        | Модель УСПД                                                            | PropertyType         | String | CurrentRead |
| 3. | SerialNumber | Серийный номер контроллера                                             | PropertyType         | String | CurrentRead |
| 4. | Firmware     | Версия прошивки контроллера                                            | PropertyType         | String | CurrentRead |
| 5. | PortType     | Порт подключения модуля                                                | PropertyType         | String | CurrentRead |
| 6. | Description  | Текстовое описание назначения модуля                                   | PropertyType         | String | CurrentRead |
| 7. | Connected    | Статус подключения модуля расширения (0 - подключен, 1 - не подключен) | BaseDataVariableType | Bool   | CurrentRead |

Тип InputType - Данные об измерительном входе

|    |                  |                                            |                      |        |                             |
|----|------------------|--------------------------------------------|----------------------|--------|-----------------------------|
| 1. | InputStateBool   | Состояние входа (дискрет)                  | BaseDataVariableType | Bool   | CurrentRead<br>HistoryRead  |
| 2. | InputStateAnalog | Состояние входа (аналоговое значение)      | BaseDataVariableType | Double | CurrentRead                 |
| 3. | InputType        | 0 - дискретный сигнал, 1 - аналоговый вход | PropertyType         | Bool   | CurrentRead                 |
| 4. | InputName        | Название входа                             | PropertyType         | String | CurrentRead<br>CurrentWrite |

Тип Feed - данные о вводе электроэнергии

|    |                 |                                                                            |                      |      |                            |
|----|-----------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------|------|----------------------------|
| 1. | ATSFeed         | Ввод питания - АВР (0-основной, 1 - резервный)                             | BaseDataVariableType | Bool | CurrentRead                |
| 2. | InputFeedPhaseA | наличие напряжения на вводе со стороны ПП Фаза А (до вводного выключателя) | InputFeedPhaseA      | Bool | CurrentRead<br>HistoryRead |

| №                                                            | Имя поля           | Наименование параметра                                                          | Type Definition      | Тип      | Свойство                    |
|--------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------|-----------------------------|
| 3.                                                           | InputFeedPhaseB    | наличие напряжения на вводе со стороны ПП Фаза В (до вводного выключателя)      | InputFeedPhaseB      | Bool     | CurrentRead<br>HistoryRead  |
| 4.                                                           | InputFeedPhaseC    | наличие напряжения на вводе со стороны ПП Фаза С (до вводного выключателя)      | InputFeedPhaseC      | Bool     | CurrentRead<br>HistoryRead  |
| Тип Breaker - вводной выключатель                            |                    |                                                                                 |                      |          |                             |
| 1.                                                           | InputFeedBreaker   | Положение вводного автомата (разъединителя)                                     | BaseDataVariableType | Bool     | CurrentRead<br>HistoryRead  |
| 2.                                                           | BreakerInputPhaseA | наличие напряжения на вводе со стороны ШУНО Фаза А (после вводного выключателя) | BaseDataVariableType | Bool     | CurrentRead<br>HistoryRead  |
| 3.                                                           | BreakerInputPhaseB | наличие напряжения на вводе со стороны ШУНО Фаза В (после вводного выключателя) | BaseDataVariableType | Bool     | CurrentRead<br>HistoryRead  |
| 4.                                                           | BreakerInputPhaseC | наличие напряжения на вводе со стороны ШУНО Фаза С (после вводного выключателя) | BaseDataVariableType | Bool     | CurrentRead<br>HistoryRead  |
| Тип EMeter - Данные со счетчика электроэнергии               |                    |                                                                                 |                      |          |                             |
| 1.                                                           | MeterManufacturer  | Производитель                                                                   | PropertyType         | String   | CurrentRead                 |
| 2.                                                           | MeterModel         | Модель                                                                          | PropertyType         | String   | CurrentRead                 |
| 3.                                                           | SerialNumber       | Серийный номер                                                                  | PropertyType         | String   | CurrentRead                 |
| 4.                                                           | ICf                | Коэффициент трансформации по току                                               | PropertyType         | Double   | CurrentRead                 |
| 5.                                                           | UCf                | Коэффициент трансформации по напряжению                                         | PropertyType         | Double   | CurrentRead                 |
| 6.                                                           | Connected          | Наличие связи со счётчиком                                                      | BaseDataVariableType | Bool     | CurrentRead                 |
| 7.                                                           | MDateTime          | Время счётчика (UTC)                                                            | BaseDataVariableType | DateTime | CurrentRead<br>CurrentWrite |
| 8.                                                           | SincUU             | Синхронизация времени ПУ                                                        | Входные параметры    | DateTime | Method                      |
| Current (подветка) - Действующие значения измеряемых величин |                    |                                                                                 |                      |          |                             |
| 1.                                                           | EAF                | показания счётчика - активная энергия прямая                                    | BaseDataVariableType | Double   | CurrentRead                 |

| №   | Имя поля | Наименование параметра                           | Type Definition      | Тип    | Свойство    |
|-----|----------|--------------------------------------------------|----------------------|--------|-------------|
| 2.  | EAB      | показания счётчика - активная энергия обратная   | BaseDataVariableType | Double | CurrentRead |
| 3.  | ERF      | показания счётчика - реактивная энергия прямая   | BaseDataVariableType | Double | CurrentRead |
| 4.  | ERB      | показания счётчика - реактивная энергия обратная | BaseDataVariableType | Double | CurrentRead |
| 5.  | PA       | активная мощность (суммарно по фазам, прямая)    | BaseDataVariableType | Double | CurrentRead |
| 6.  | PAА      | активная мощность (фаза А)                       | BaseDataVariableType | Double | CurrentRead |
| 7.  | PBA      | активная мощность (фаза В)                       | BaseDataVariableType | Double | CurrentRead |
| 8.  | PCA      | активная мощность (фаза С)                       | BaseDataVariableType | Double | CurrentRead |
| 9.  | PR       | реактивная мощность (суммарно по фазам, прямая)  | BaseDataVariableType | Double | CurrentRead |
| 10. | PAR      | реактивная мощность (фаза А)                     | BaseDataVariableType | Double | CurrentRead |
| 11. | PBR      | реактивная мощность (фаза В)                     | BaseDataVariableType | Double | CurrentRead |
| 12. | PCR      | реактивная мощность (фаза С)                     | BaseDataVariableType | Double | CurrentRead |
| 13. | VA       | напряжение (фаза А)                              | BaseDataVariableType | Double | CurrentRead |
| 14. | VB       | напряжение (фаза В)                              | BaseDataVariableType | Double | CurrentRead |
| 15. | VC       | напряжение (фаза С)                              | BaseDataVariableType | Double | CurrentRead |
| 16. | IA       | ток (фаза А)                                     | BaseDataVariableType | Double | CurrentRead |
| 17. | IB       | ток (фаза В)                                     | BaseDataVariableType | Double | CurrentRead |
| 18. | IC       | ток (фаза С)                                     | BaseDataVariableType | Double | CurrentRead |

Alarms (подветка) - События прибора учета электроэнергии

|    |                       |                                                          |                      |      |                            |
|----|-----------------------|----------------------------------------------------------|----------------------|------|----------------------------|
| 1. | FeedOverVoltageAlarm  | превышение аварийной уставки по максимальному напряжению | BaseDataVariableType | Bool | CurrentRead<br>HistoryRead |
| 2. | FeedUnderVoltageAlarm | превышение аварийной уставки по минимальному напряжению  | BaseDataVariableType | Bool | CurrentRead<br>HistoryRead |

| №                                                                              | Имя поля            | Наименование параметра                                                            | Type Definition      | Тип    | Свойство                    |
|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------|-----------------------------|
| 3.                                                                             | PowerOverloadAlarm  | превышение аварийной уставки по максимальной мощности (суммарная активная прямая) | BaseDataVariableType | Bool   | CurrentRead<br>HistoryRead  |
| 4.                                                                             | PowerAOverloadAlarm | превышение аварийной уставки по максимальной мощности Фазы А (активная прямая)    | BaseDataVariableType | Bool   | CurrentRead<br>HistoryRead  |
| 5.                                                                             | PowerBOverloadAlarm | превышение аварийной уставки по максимальной мощности Фазы В (активная прямая)    | BaseDataVariableType | Bool   | CurrentRead<br>HistoryRead  |
| 6.                                                                             | PowerCOverloadAlarm | превышение аварийной уставки по максимальной мощности Фазы С (активная прямая)    | BaseDataVariableType | Bool   | CurrentRead<br>HistoryRead  |
| History (подветка) - Архивные данные коммерческих величин учёта электроэнергии |                     |                                                                                   |                      |        |                             |
| 1.                                                                             | E1AF                | показания на конец суток - активная энергия прямая                                | BaseDataVariableType | Double | HistoryRead                 |
| 2.                                                                             | E1AB                | показания на конец суток - активная энергия обратная                              | BaseDataVariableType | Double | HistoryRead                 |
| 3.                                                                             | E1RF                | показания на конец суток - реактивная энергия прямая                              | BaseDataVariableType | Double | HistoryRead                 |
| 4.                                                                             | E1RB                | показания на конец суток - реактивная энергия обратная                            | BaseDataVariableType | Double | HistoryRead                 |
| 5.                                                                             | P1AF                | Профиль мощности (30 мин.) - активная мощность прямая                             | BaseDataVariableType | Double | HistoryRead                 |
| 6.                                                                             | P1AB                | Профиль мощности (30 мин.) - активная мощность обратная                           | BaseDataVariableType | Double | HistoryRead                 |
| 7.                                                                             | P1RF                | Профиль мощности (30 мин.) - реактивная мощность прямая                           | BaseDataVariableType | Double | HistoryRead                 |
| 8.                                                                             | P1RB                | Профиль мощности (30 мин.) - реактивная мощность обратная                         | BaseDataVariableType | Double | HistoryRead                 |
| Тип Contactor - Данные о контакторе                                            |                     |                                                                                   |                      |        |                             |
| 1.                                                                             | ContactorName       | Название контактора (Вечер/Ночь/..)                                               | PropertyType         | String | CurrentRead<br>CurrentWrite |
| 2.                                                                             | NightControl        | Положение переключателя - Автоматизированный/Ручной (1/0)                         | BaseDataVariableType | Bool   | CurrentRead<br>HistoryRead  |

| №   | Имя поля                | Наименование параметра                                                                                                       | Type Definition      | Тип                                   | Свойство                    |
|-----|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------|-----------------------------|
| 3.  | ContState               | Положение контактора                                                                                                         | BaseDataVariableType | Bool                                  | CurrentRead<br>HistoryRead  |
| 4.  | ContAlarm               | Контроль срабатывания контактора Вечер                                                                                       | BaseDataVariableType | Bool                                  | CurrentRead<br>HistoryRead  |
| 5.  | ContEveningOutputPhaseA | наличие напряжения после контактора Фаза А                                                                                   | BaseDataVariableType | Bool                                  | CurrentRead                 |
| 6.  | ContEveningOutputPhaseB | наличие напряжения после контактора Фаза В                                                                                   | BaseDataVariableType | Bool                                  | CurrentRead                 |
| 7.  | ContEveningOutputPhaseC | наличие напряжения после контактора Фаза С                                                                                   | BaseDataVariableType | Bool                                  | CurrentRead                 |
| 8.  | ModeCont                | Режим работы контактора Автономный(1) / Телеадресный (2) / Каскадный (3) / Ручной (4) / Блокировка управления (5)            | BaseDataVariableType | Uint32                                | CurrentRead<br>HistoryRead  |
| 9.  | SetMode ()              | установка режима работы контактора Автономный(1) / Телеадресный (2) / Каскадный (3) / Ручной (4) / Блокировка управления (5) | Входные параметры    | Uint32                                | Method                      |
| 10. | ControlCont()           | управление контактором (0 - отключено, 1 - включено)                                                                         | Входные параметры    | Bool                                  | Method                      |
| 11. | ScheduleCont            | Расписание включения/отключения                                                                                              | BaseDataVariableType | Array [ DateTime; DateTime; DateTime] | CurrentRead<br>CurrentWrite |

Тип Fuse - Данные о перемычке

|    |                 |                                                                                                                                            |                      |        |                                            |
|----|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------|--------------------------------------------|
| 1. | FuseName        | Название направления                                                                                                                       | PropertyType         | String | CurrentRead<br>CurrentWrite                |
| 2. | Fuse1Out        | наличие напряжения после плавкой вставки 1                                                                                                 | BaseDataVariableType | Bool   | CurrentRead<br>HistoryRead                 |
| 3. | Fuse1Alarm      | перегорание плавкой вставки отходящей линии 1                                                                                              | BaseDataVariableType | Bool   | CurrentRead<br>HistoryRead                 |
| 4. | Fuse1Presense   | наличие плавкой вставки 1                                                                                                                  | BaseDataVariableType | Bool   | CurrentRead<br>CurrentWrite<br>HistoryRead |
| 5. | FuseDiagnostics | расширенная диагностика вставка (0 - нет событий / 2 - короткое замыкание / 3 - межфазное замыкание / 4 - попадание стороннего напряжения) | BaseDataVariableType | Uint32 | CurrentRead                                |

Оба модели связаны между собой посредством ссылок на одни и те же физические устройства и их параметры (Рис.4).

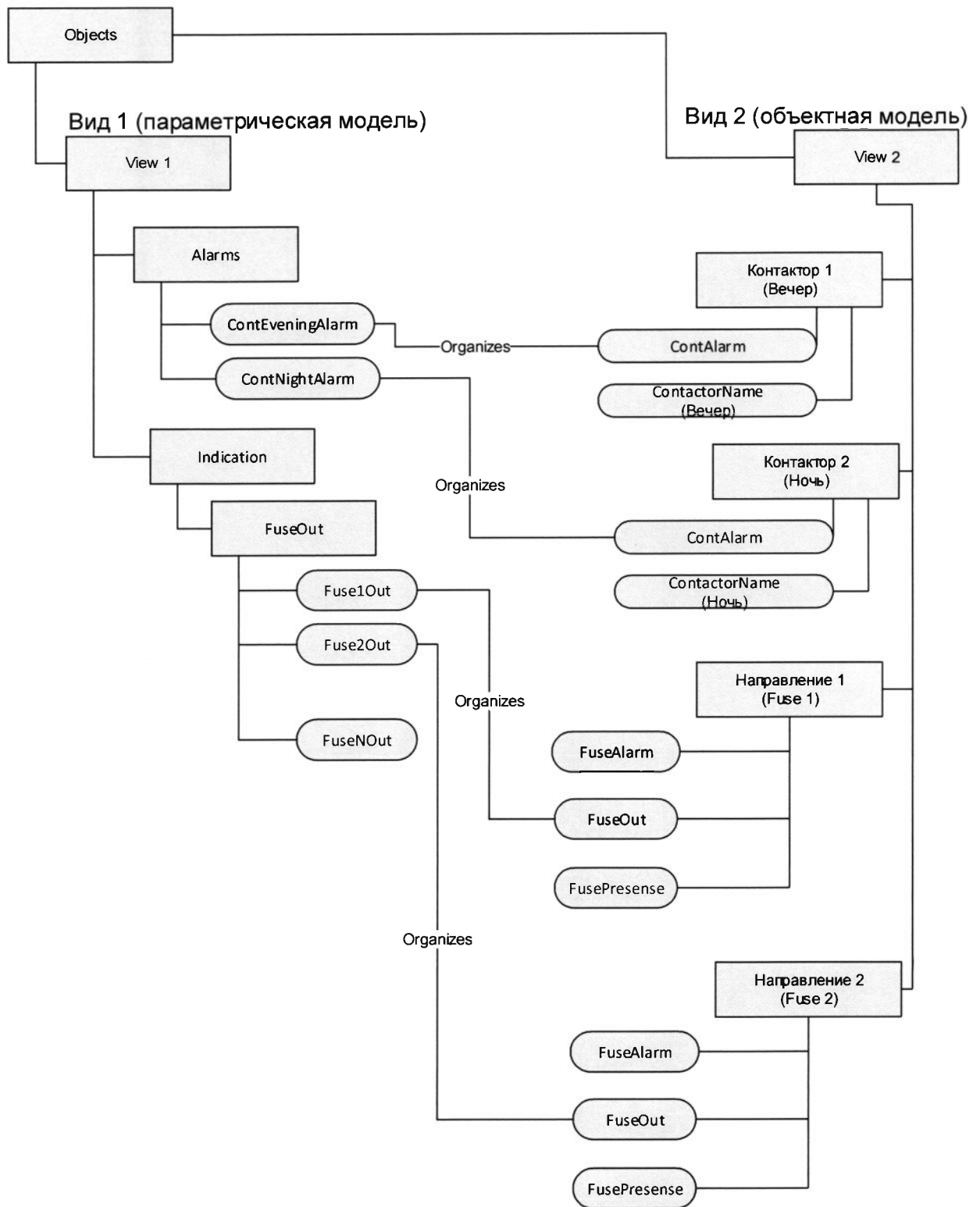
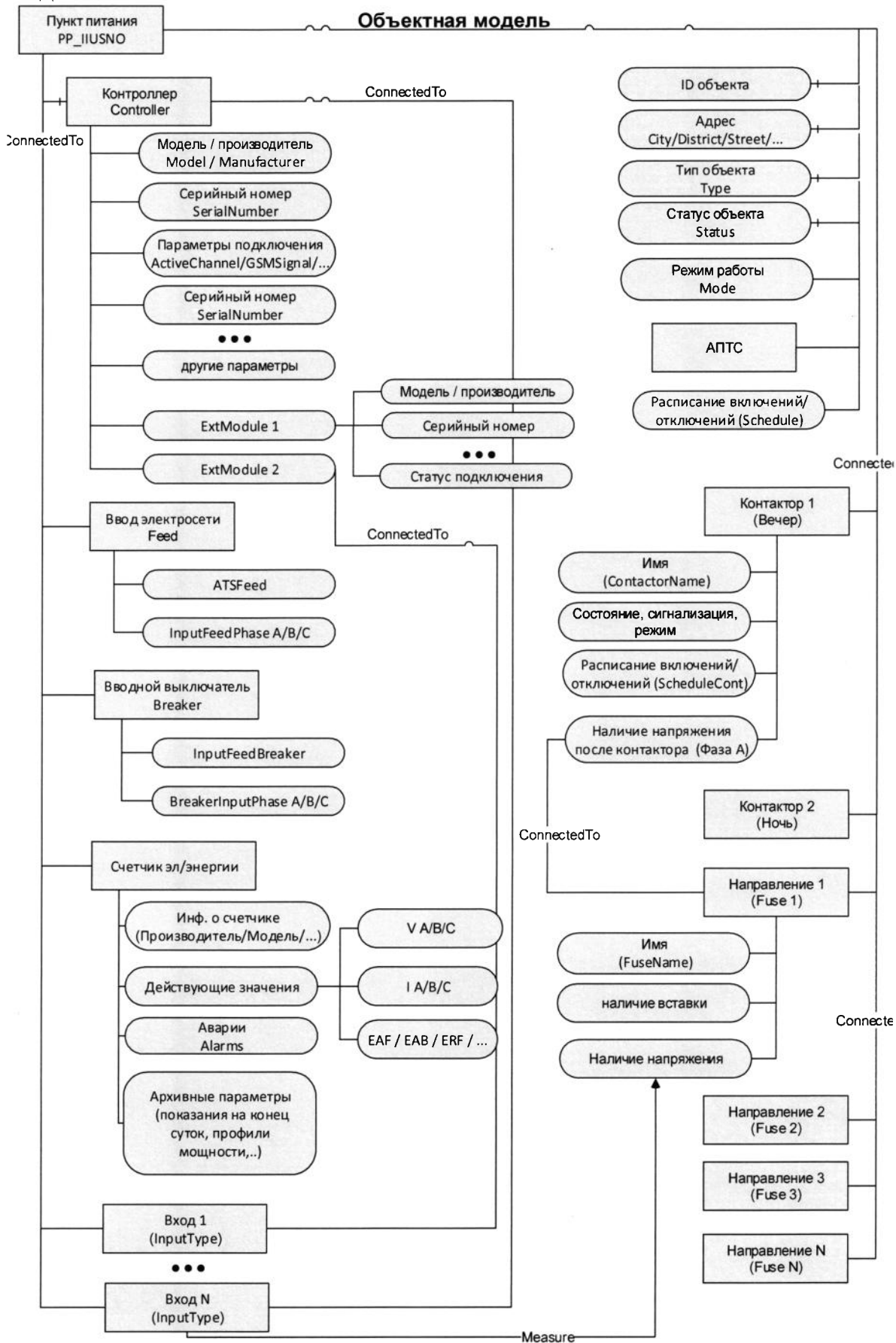


**Рисунок 4. Пример соотношения 2-х представлений (Views) в информационной модели**

В настоящих технических условиях используется объектная модель.



### Рисунок 5. Информационная модель пункта питания

При изменении конфигурации контроллер должен посылать событие, по которому ИИСУНО перечитывает конфигурацию и обновляет вид (мнемосхему, набор сигналов) объекта на верхнем уровне.

## **7. Требования к транспортному уровню взаимодействия ИИСУНО с контроллерами ШУНО**

Взаимодействие между ИИСУНО и ШУНО на транспортном уровне должно осуществляться по сетям IP. Подсистема связи контроллера должна поддерживать системы как мобильной и фиксированной.

Подсистема связи должна позволять работать как на выделенных сетях связи (APN, VLAN, MPLS и пр.), так и на общих сетях.

Подсистема связи должна обеспечивать работу в условиях динамического выделения IP адресов для контроллеров ШУНО. На транспортном уровне должен быть организован VPN канал на базе свободно распространяемого программного обеспечения OpenVPN. Для установления соединения на уровне OpenVPN необходимо использование ключей аутентификации RSA 1024 bit.

Для избегания двойного шифрования и повышенной нагрузки на коммуникационные серверы, шифрование должно быть организовано только на уровне протокола OPC-UA. Шифрование на транспортном уровне OpenVPN не предусматривается. Транспортный уровень OpenVPN необходимо использовать только при использовании сетей связи с динамическим выделением IP-адресов.

Верно:

