

# СИСТЕМА УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ И ЭНЕРГОРЕСУРСОВ, МОНИТОРИНГА И УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ПТК «ЭКРА-ЭНЕРГОУЧЕТ»

Издание 1.4 • 2024

СОХРАНЯЯ  
ЭНЕРГИЮ





# СИСТЕМА УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ И ЭНЕРГОРЕСУРСОВ, МОНИТОРИНГА И УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ПТК «ЭКРА-ЭНЕРГОУЧЕТ»



# СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПТК «ЭКРА-ЭНЕРГОУЧЕТ» . . . . .	2
Оборудование нижнего уровня . . . . .	3
Оборудование среднего уровня . . . . .	4
Оборудование верхнего уровня . . . . .	6
Алгоритм и варианты построения АИИС УЭ на базе ПТК «ЭКРА-Энергоучет» . . . . .	11
ЦИФРОВАЯ АИИС УЭ ПТК «ЭКРА-ЭНЕРГОУЧЕТ» . . . . .	16
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ. . . . .	18

## ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПТК «ЭКРА-ЭНЕРГОУЧЕТ»

ПТК «ЭКРА-Энергоучет» («EKRA-EnergyMetering») – совокупность аппаратных и программных средств, предназначенных для создания многоуровневых, автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого и технического учета электроэнергии (АИИС УЭ), систем учета различных видов энергоресурсов (АИИС УЭр), систем мониторинга и управления качеством электроэнергии (СМиУКЭ).

ПТК «ЭКРА-Энергоучет» имеет компонентную (модульную) структуру и позволяет потребителю создавать открытые для модернизации и развития системы учета любого типа и назначения, с любым составом оборудования и инженерных систем.

ПТК «ЭКРА-Энергоучет» включает в себя электротехнические шкафы собственного производства и состоит из трех либо двух (исключается средний) уровней:

- нижний уровень или информационно-измерительный комплекс (ИИК) включает в себя шкафы со средствами измерения (СИ) (счетчики электроэнергии, СИ показателей качества электроэнергии (ПКЭ), приборы учета энергоресурсов и т.п.) и каналобразующей аппаратурой;

- средний уровень или информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) включает в себя шкафы с устройствами сбора и передачи данных (УСПД), с устройствами синхронизации единого времени (УСЕВ) и каналобразующей аппаратурой;
- верхний уровень или информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает в себя шкафы с серверным оборудованием, специализированным программным обеспечением (ПО) ИВК собственного производства, УСЕВ и каналобразующей аппаратурой.

Общая структурная схема построения АИИС УЭ (рисунок 1) применяется для организации комплексного учета разных видов энергоресурсов и СМиУКЭ: электрической и тепловой энергии, природного газа, нефти и нефтепродуктов, сжатого воздуха, пара, воды (ХВС, ГВС, стоки), технических газов (продукты разделения воздуха, широкие фракции легких углеводородов) и других ресурсов.

Для построения АИИС УЭ ПТК «ЭКРА-Энергоучет» применяются шкафы серии ШНЭ 950Х и ШНЭ 1140А (таблица 1).

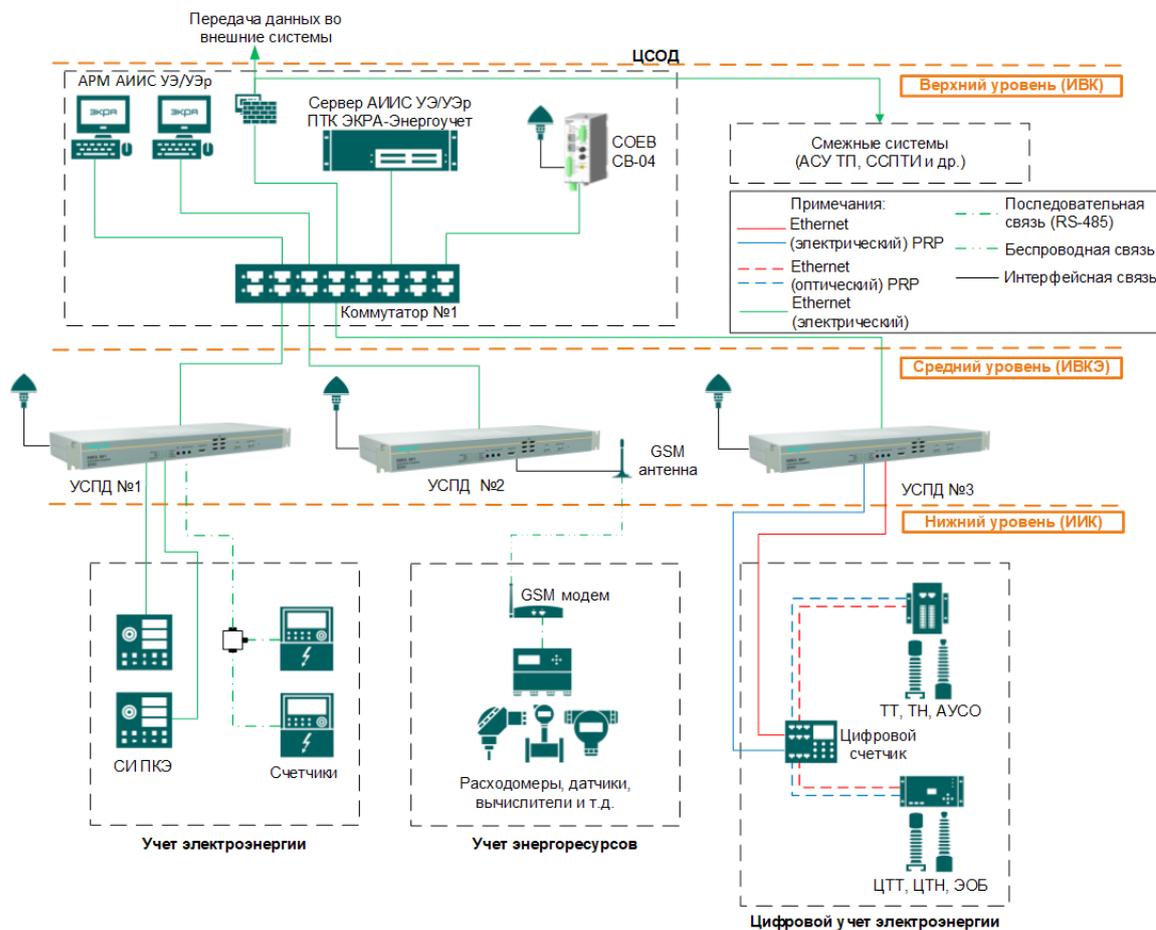


Рисунок 1 – Общая структурная схема ПТК «ЭКРА-Энергоучет»

ТАБЛИЦА 1 - ШКАФЫ АИИС УЭ

Тип шкафа	Шифры шкафов АИИС УЭ общепромышленного исполнения	Шифр шкафов АИИС УЭ атомного исполнения
Шкаф вспомогательного оборудования	ШНЭ 9500	ШНЭ 1140А
Шкаф средств измерений (СИ, ПКЭ, ТИ и т.д.)	ШНЭ 9501	ШНЭ 1140А
Шкаф устройства сбора и передачи данных (УСПД)	ШНЭ 9502	ШНЭ 1140А
Шкаф с серверным оборудованием верхнего уровня	ШНЭ 9503	ШНЭ 1140А

## ОБОРУДОВАНИЕ НИЖНЕГО УРОВНЯ

ИИК выполняет функции измерения и учета активной и реактивной электроэнергии, измерения параметров трехфазной сети, показателей качества электроэнергии, а также учета различных видов энергоресурсов. Структурная схема нижнего уровня приведена на рисунке 1.

Программно-аппаратные средства нижнего уровня АИИС УЭ в ПТК «ЭКРА-Энергоучет» представляют собой электротехнические шкафы ШНЭ 9501(1140А) (рисунок 2) со средствами измерений различных производителей.

Для обмена информацией с устройствами нижнего уровня в ПТК «ЭКРА-Энергоучет» используются следующие протоколы связи<sup>1</sup>:

- по стандартам ГОСТ Р МЭК 60870-5-101/104;
- СПОДЭС<sup>2</sup>;
- Modbus RTU/TCP;
- проприетарные протоколы связи со СИ;
- МЭК 61850-8-1 (MMS).



Рисунок 2 - Пример внешнего вида шкафа ШНЭ 9501(1140А)

<sup>1</sup> Перечень поддерживаемых протоколов и устройств постоянно расширяется, актуальный перечень предоставляется по запросу.

<sup>2</sup> Спецификация протокола обмена информацией между компонентами интеллектуальной системы учета и приборами учета, ГОСТ Р 58940-2020.

## ОБОРУДОВАНИЕ СРЕДНЕГО УРОВНЯ

ИВКЭ выполняет функции сбора информации с нижнего уровня, первичной обработки и передачи результатов измерений на верхний уровень. Структурная схема среднего уровня приведена на рисунке 1.



Рисунок 3 - Внешний вид УСПД «EKRA A01»

Программно-аппаратные средства среднего уровня АИ-ИС УЭ в ПТК «ЭКРА-Энергоучет» представляют собой электротехнические шкафы ШНЭ 9502(1140А) (рисунок 6) в состав которых входят УСПД серии EKRA AXX (рисунки 3 и 4).



Рисунок 4 - Внешний вид УСПД «EKRA A02»

УСПД «EKRA AXX» (таблица 2) собственной разработки внесено в Государственный реестр средств измерений под № 86481-22 (рисунок 5).

Для обмена информацией со смежными системами верхнего уровня в ПТК «ЭКРА-Энергоучет» используются следующие протоколы связи:

- по стандартам ГОСТ Р МЭК 60870-5-101/104;
- Modbus RTU/TCP;
- СПОДУС (Реализация запланирована на 31.12.2024);
- OPC;
- МЭК 61850-8-1 (MMS);
- FTP;
- RTU 325;
- E-mail (SMTP, POP3).



Рисунок 5

– Сертификат об утверждении типа СИ устройств микропроцессорных серии EKRA AXX



Рисунок 6

- Пример внешнего вида шкафа ШНЭ 9502(1140А)



ТАБЛИЦА 2 - ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УСПД «ЭКРА АХХ»

Наименование параметра	ЭКРА А01	ЭКРА А02
<b>Цель оперативного питания</b>		
Номинальное оперативное напряжение питания постоянного тока $U_{\text{пит.ном}}$ , В	220 (110)	24
Номинальное оперативное напряжение питания переменного тока $U_{\text{пит.ном}}$ , В	220	-
Номинальная частота электропитания $f_{\text{ном}}$ , Гц	50	-
Установившиеся отклонения частоты электропитания, Гц	±5	-
Установившиеся отклонения напряжения электропитания, %		±20
Потребляемая мощность, Вт, не более	40	20
Количество блоков питания	1 или 2	
Поддержка горячего резервирования блоков питания	+	1
<b>Интерфейсы приема и передачи данных</b>		
Количество портов Ethernet (с поддержкой PRP), шт.	2 или 4	2
Сетевой интерфейс Ethernet, Мбит	10/100/1000	
Количество портов USB 2.0, шт.	6	-
Количество портов USB 3.0, шт.	-	1
Количество портов RS-485, шт.	0; 2; 4	
<b>Беспроводные каналы передачи данных</b>		
Количество разъемов для SIM, шт.	1	2
Стандарты связи	2G/3G	2G/3G/4G
Поддерживаемые частоты, МГц	850/900/1800/1900	
<b>Порты вывода изображения</b>		
Тип портов	DisplayPort	HDMI
Количество портов, шт.	1	
<b>Порты аудио входа-выхода</b>		
Тип портов	Jack 3.5	-
Порт подключения микрофона, шт.	1	-
Линейный выход, шт.	1	-
Линейный вход, шт.	1	-
<b>ПЗУ</b>		
Тип SSD	M.2 (тип B)	M.2 (тип M)
Типоразмер SSD	2242 или 2280	
Количество SSD, шт.	2 (возможен RAID 0/1)	
Максимальный поддерживаемый объем SSD, ТБ	2	0,64
Количество microSD, шт.	1	-
Максимальный поддерживаемый объем microSD, ГБ	512	-
Внутренняя нерасширяемая память (eMMC), ГБ	-	32
<b>Оперативное запоминающее устройство (ОЗУ)</b>		
Объем памяти, Гб	4-8	
<b>Синхронизация времени</b>		
Программная	SNTP (Клиент/сервер), PTPv2 <sup>1)</sup> (клиент), ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004 <sup>2)</sup>	
PTPv21) (клиент),	ГЛОНАСС/GPS <sup>3)</sup>	
<b>Конструктивные характеристики УСПД</b>		
Габаритные размеры (ШхГхВ), мм	482 x 198 x 45	50 x 192 x 230
Масса, не более, кг	3	1,6

1) Компонент для синхронизации устройства по протоколу PTPv2 работает только в ОС Linux.

2) При наличии.

3) При подключении внешней антенны, которая принимает сигналы ГЛОНАСС/GPS, возможно определение координат места установки устройства – широты и долготы.

## ОБОРУДОВАНИЕ ВЕРХНЕГО УРОВНЯ

ИВК обеспечивает решение следующих задач:

- сбор информации с устройств нижнего и среднего уровней;
- диагностика оборудования;
- обработка, хранение и визуализация информации;
- обеспечение контроля достоверности информации и доступа к ней через различные интерфейсы связи.

Структурная схема верхнего уровня приведена на рисунке 1. Программно-аппаратные средства верхнего уровня АИИС УЭ в ПТК «ЭКРА-Энергоучет» представляют собой электротехнические шкафы ШНЭ 9503(1140А) (рисунок 25) с серверным оборудованием и ПО ИВК «ЭКРА-Энергоучет». Сервер АИИС УЭ (рисунок 7) является основным устройством системы. Встроенное ПО ИВК «ЭКРА-Энергоучет» собственного производства функционирует под управлением операционных систем (ОС) Windows и Linux.



Рисунок 7 – Пример внешнего вида сервера ПТК «ЭКРА-Энергоучет»

ТАБЛИЦА 3 - ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПО ИВК ПТК «ЭКРА-ЭНЕРГОУЧЕТ»

Параметр	Характеристики
Поддерживаемые ОС	Windows 8 и выше; Windows Server 2012 и выше; Debian/GNU Linux; Astra Linux Common Edition (Opél); Astra Linux Special Edition (Смоленск); Альт рабочая станция; Альт сервер.
Тип системы	32- и 64-битные версии для ОС Windows Поддержка архитектур i386, amd64 и armf для ОС Linux
Реляционные базы данных	MariaDB и PostgreSQL
Отчетная подсистема	Генерация отчетов в формате xlsx, pdf, csv, xml, генерация отчетов на основе готовых шаблонов MS Excel
Масштабируемость системы	до 1 млн. точек учета

«ПО ИВК «ЭКРА-Энергоучет» включено в Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных Минкомсвязи РФ, регистрационный номер 7670» ПО ИВК ПТК «ЭКРА-Энергоучет» состоит из двух основных компонентов:

- клиентская часть (EKRASCADA APM и EKRASCADA Web APM), предназначенная для установки на АРМ (рисунки 9-24)<sup>3</sup>, обеспечивает возможность оперативного контроля и визуализацию данных по учету электрической энергии, энергоресурсов и контролю ПКЭ;

- EKRASCADA Studio (рисунки 9-24) обеспечивает функционал клиентской части, а также создание, выгрузку/загрузку конфигураций в УСПД и сервер ПТК «ЭКРА-Энергоучет».

<sup>3</sup> По умолчанию в качестве экранных форм используются преднастроенные шаблоны схем. При необходимости возможно изменение шаблонов схем в ПО EKRASCADA Studio, после согласования с заводом-изготовителем.

Для обмена информацией со смежными системами используются следующие протоколы связи<sup>4</sup> :

- по стандартам ГОСТ Р МЭК 60870-5-101/104;
- Modbus RTU/TCP;
- OPC;
- МЭК 61850-8-1 (MMS);
- FTP;
- RTU 325;
- E-mail (SMTP, POP3).

Типы поддерживаемых СИ, ИП, счетчиков и СИ ПКЭ в ПТК «ЭКРА-Энергоучет» приведены ниже<sup>5</sup> :

- ЭКРА 200 (А);
- Vinom 3;
- Гран-Электро СС-301;
- ESM;
- Милур 30Х;
- Satelc PM130, PM175, EM132;
- Гамма 3;
- Ресурс UF2, E4;
- Фотон Ф-57;
- ЭНИП-2;
- МИР С-0Х;
- ЩМК96, ЩМК120с;
- СЭТ-4ТМ.ХХ, ПСЧ-4ТМ.ХХ;
- КИПП 2м;
- РИМ 489.34;
- АЕТ ХХХ;
- А18ХХ;
- ПЦ-6806;
- ЦЭ685Х, СЕ30Х;
- ND10;
- Меркурий 23Х;
- Миртек-32-РУ-W32;
- ST402D;
- ТЕ3000;
- НЕВА СПЗ;
- СТЭМ-300;
- ФОБОС 3

и т.д.



Рисунок 8 – Пример внешнего вида шкафа ШНЭ 9503(1140А)

<sup>4</sup> Перечень поддерживаемых протоколов постоянно расширяется, актуальный перечень предоставляется по запросу.

<sup>5</sup> Перечень поддерживаемых устройств постоянно расширяется, актуальный перечень предоставляется по запросу. По требованиям заказчика присутствует возможность интеграции любых устройств стороннего производства (счетчики ЭЭ, приборы учета энергоресурсов, СИ ПКЭ и т.п.), среднее время поддержки одного устройства составляет от 1 до 2 месяцев.



ПРИМЕРЫ ВИДЕОКАДРОВ В ПО EKRASCADA APM И EKRASCADA WEB APM

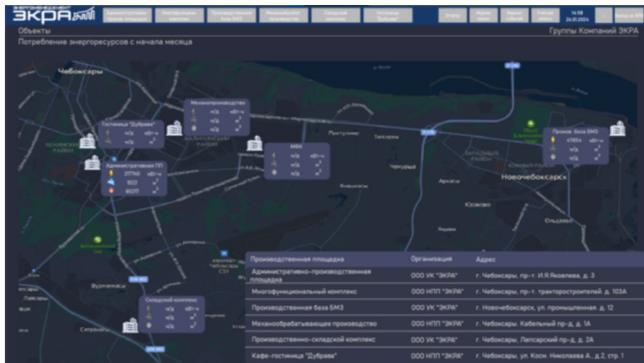


Рисунок 9 – Общие сведения об энергообъекте



Рисунок 10 – Общие сведения о потреблении энергообъекта

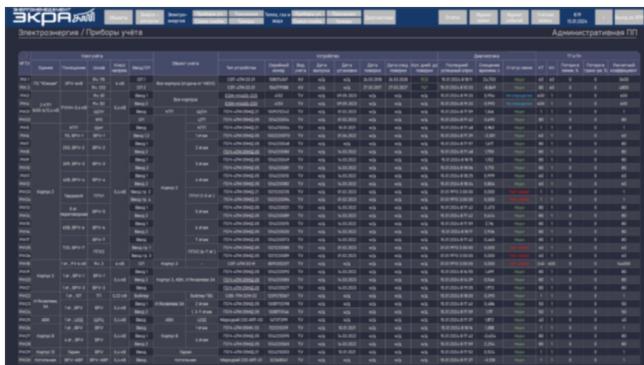


Рисунок 11– Информация по приборам учета ЭЭ

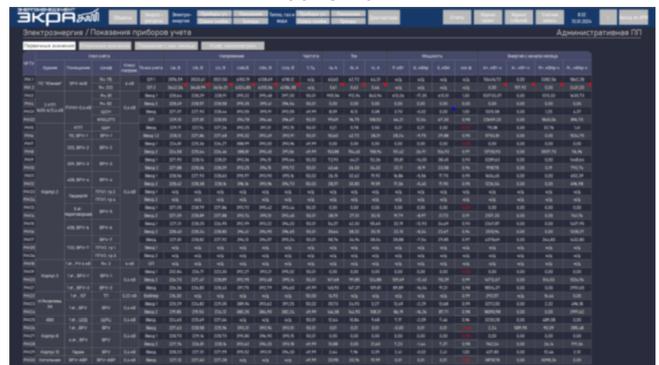


Рисунок 12 – Показания приборов учета ЭЭ

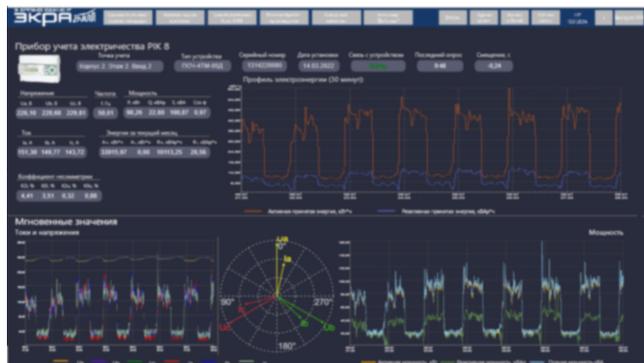


Рисунок 13 – Показания прибора учета ЭЭ

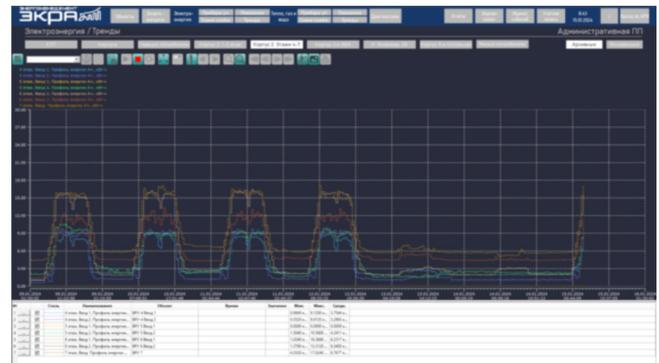


Рисунок 14 – Тренды потребления электроэнергии по энергообъекту

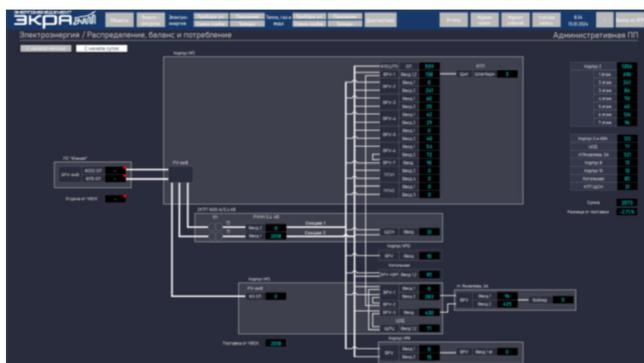


Рисунок 15 – Схема электроснабжения энергообъекта

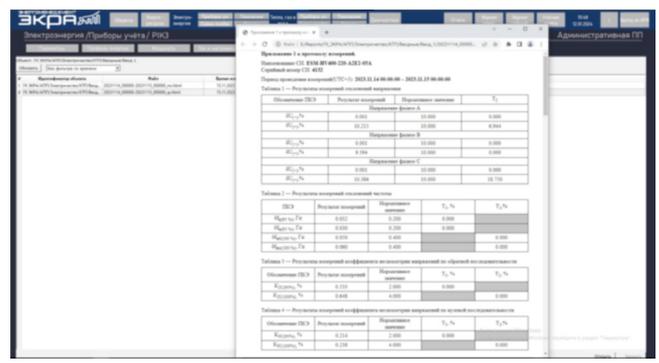


Рисунок 16 – Отчеты по ПКЭ

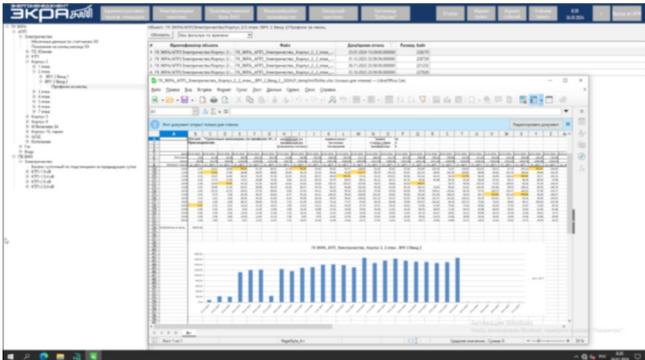


Рисунок 17 – Отчет по потреблению электроэнергии

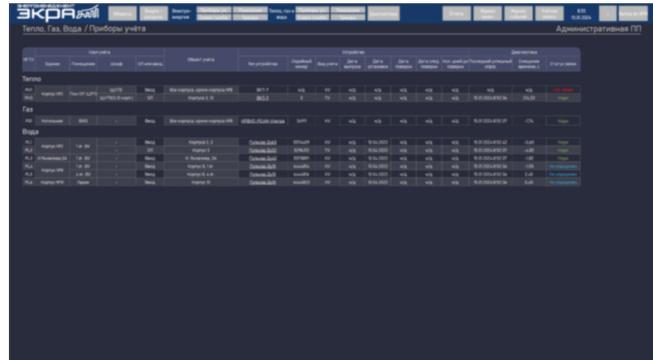


Рисунок 18 – Информация по приборам учета энергоресурсов

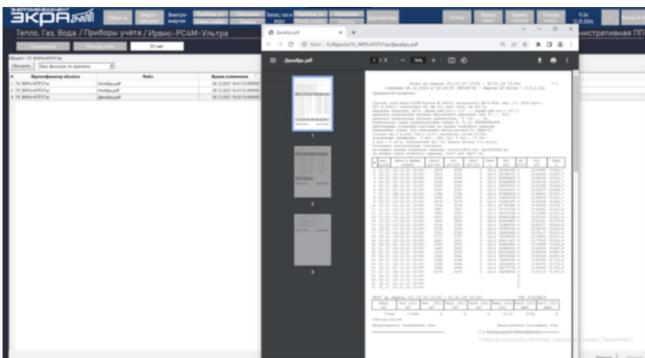


Рисунок 19 – Отчеты по энергоресурсам

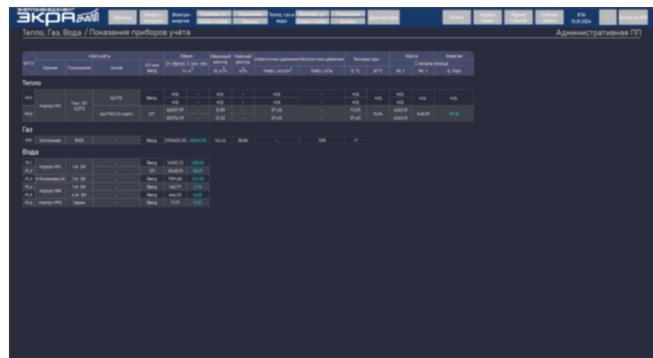


Рисунок 20 – Показания приборов учета энергоресурсов

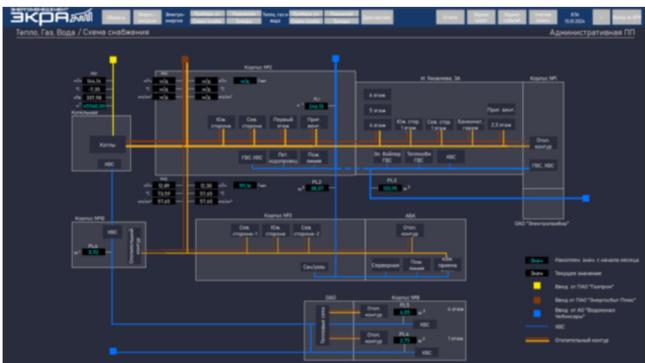


Рисунок 21 – Схема энергоснабжения энергообъекта

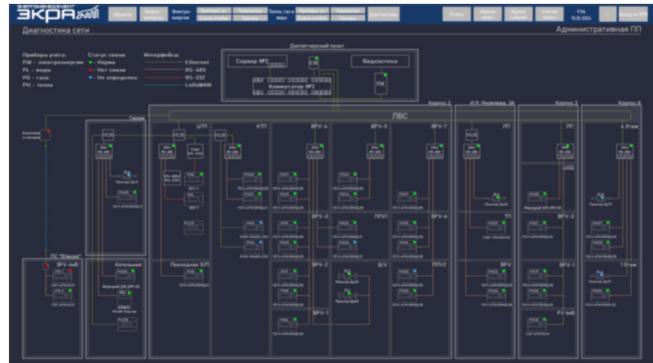
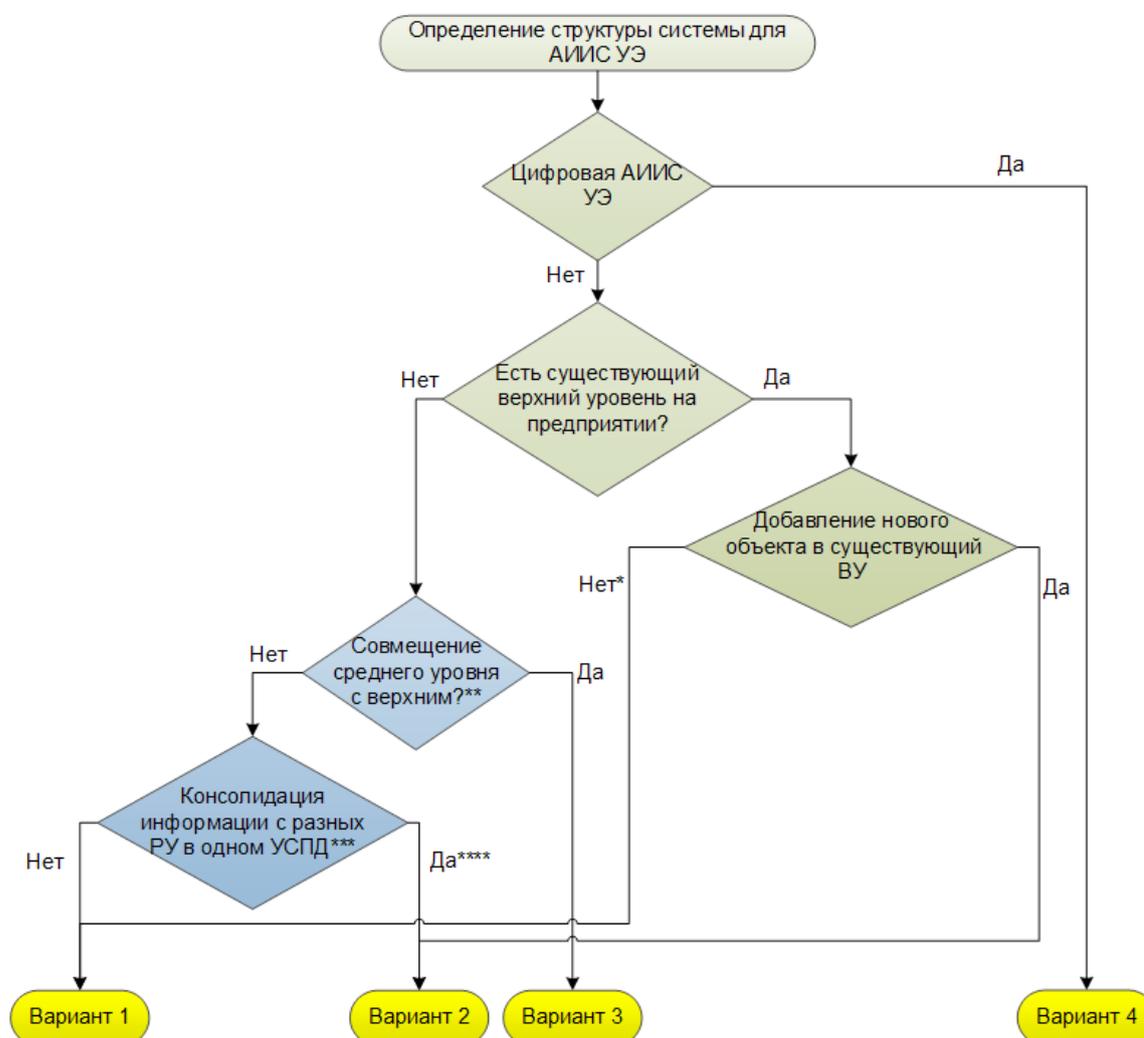


Рисунок 22 – Диагностика сети

Рисунок 23 – Журнал тревог

Рисунок 24 – Журнал событий

## АЛГОРИТМ И ВАРИАНТЫ ПОСТРОЕНИЯ АИИС УЭ НА БАЗЕ ПТК «ЭКРА-ЭНЕРГОУЧЕТ»



\* создается целостная автономная АИИС УЭ на объекте;

\*\* упрощение среднего уровня, функцию которого будет выполнять верхний, рекомендуется только для случаев с гарантированным обоснованием надежности системы, либо на малых объектах с небольшим числом точек учета;

\*\*\* консолидация информации с разных РУ в одном УСПД рекомендуется только для географически близких распре-

делительных устройств с гарантированным сохранением надежности системы;

\*\*\*\* наиболее вероятно построение системы по смешанному принципу: использование единого УСПД для РУ с географически близким расположением и для географически разделенных РУ использование собственного УСПД.

Рисунок 25 - Алгоритм построения структуры АИИС УЭ

**Вариант № 1**

1. Структурная схема ИИК-ИВКЭ-ИВК (рисунок 26) применяется:

- при использовании СИ, поддерживающих типы связи смешанного принципа (RS-485/Ethernet);
- при физической удаленности уровней ИИК от ИВК.

2. Количество СИ, портов коммутаторов и серверов портов масштабируется под проект.

3. УСПД применяются для консолидации, хранения данных и передачи данных на верхний уровень.

4. Наличие и количество АРМ на объекте определяется картой заказа для АИИС УЭ.

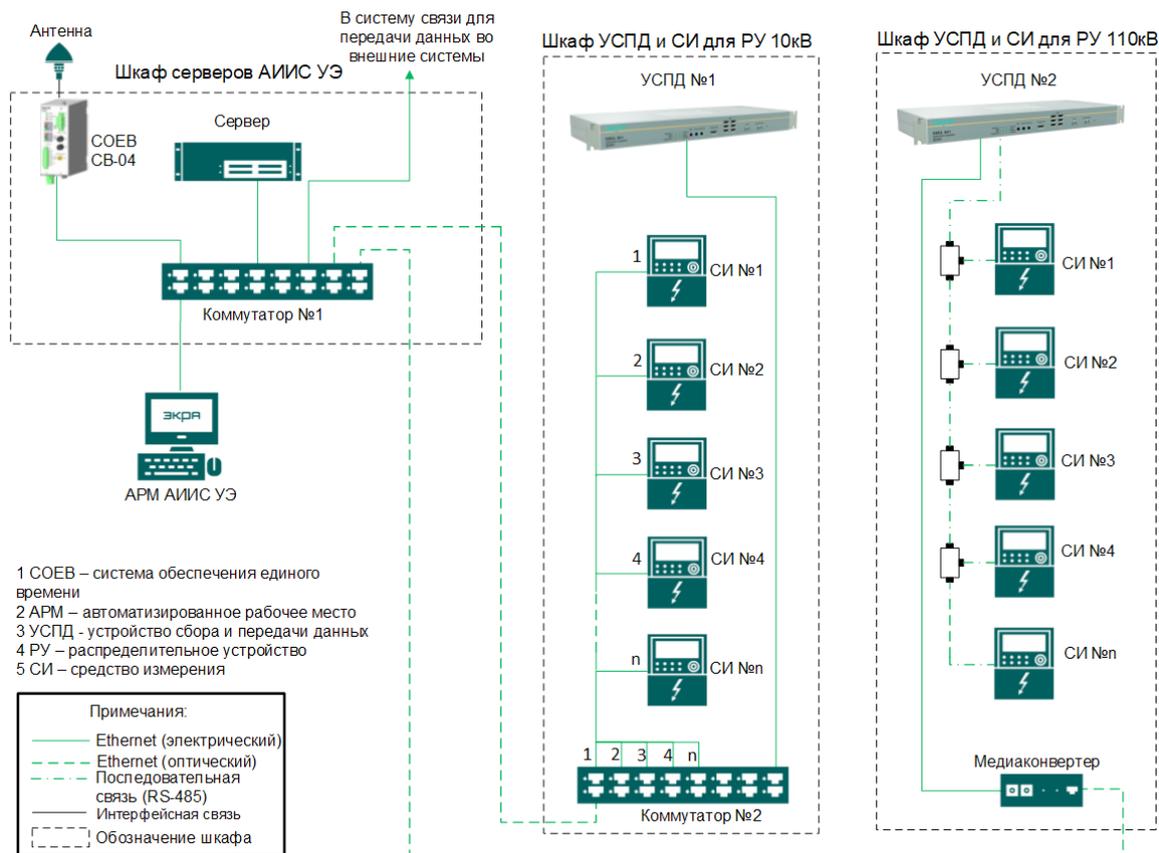


Рисунок 26 - Пример построения ПТК «ЭКРА-Энергоучет». Вариант № 1

**Вариант № 2**

1. Структурная схема ИИК-ИВКЭ-ИВК (рисунок 27) применяется:

- при использовании СИ, поддерживающих типы связи RS-485/Ethernet;
- при физической удаленности уровней ИИК от ИВК;
- для малых (локальных) систем АИИС УЭ.

2. Количество СИ, портов коммутаторов и серверов портов масштабируется под проект.

3. УСПД применяются для консолидации, хранения данных и передачи данных на верхний уровень.

4. Наличие и количество АРМ на объекте определяется картой заказа для АИИС УЭ.

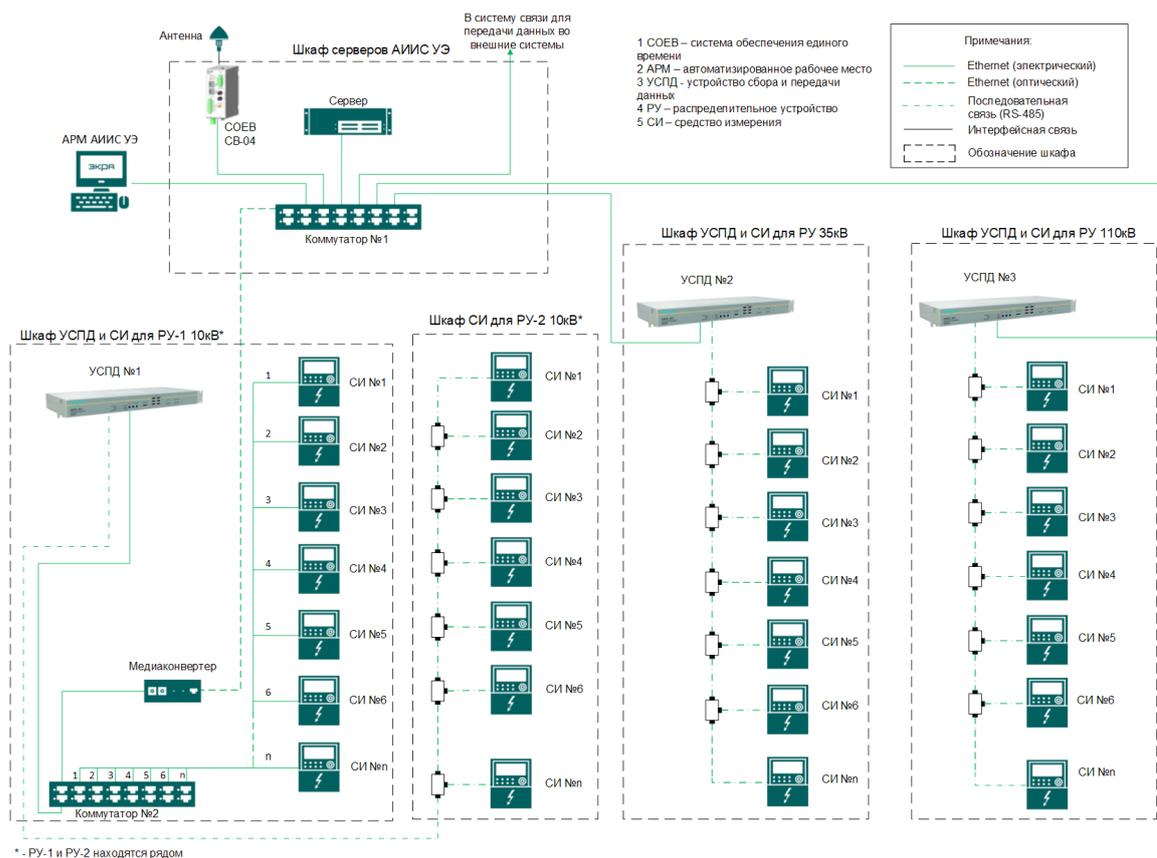


Рисунок 27 - ПРИМЕР ПОСТРОЕНИЯ ПТК «ЭКРА-ЭНЕРГОУЧЕТ». ВАРИАНТ № 2

**Вариант № 3**

1. Структурная схема ИИК-ИВК (рисунок 28) применяется:

- при обеспечении резервирования устройств и каналов связи;
- при использовании СИ, поддерживающих типы связи смешанного принципа (RS-485/Ethernet);
- при физической удаленности уровней ИИК от ИВК.

2. Количество СИ, портов коммутаторов и серверов портов масштабируется под проект.

3. Наличие и количество АРМ на объекте определяется картой заказа для АИИС УЭ.

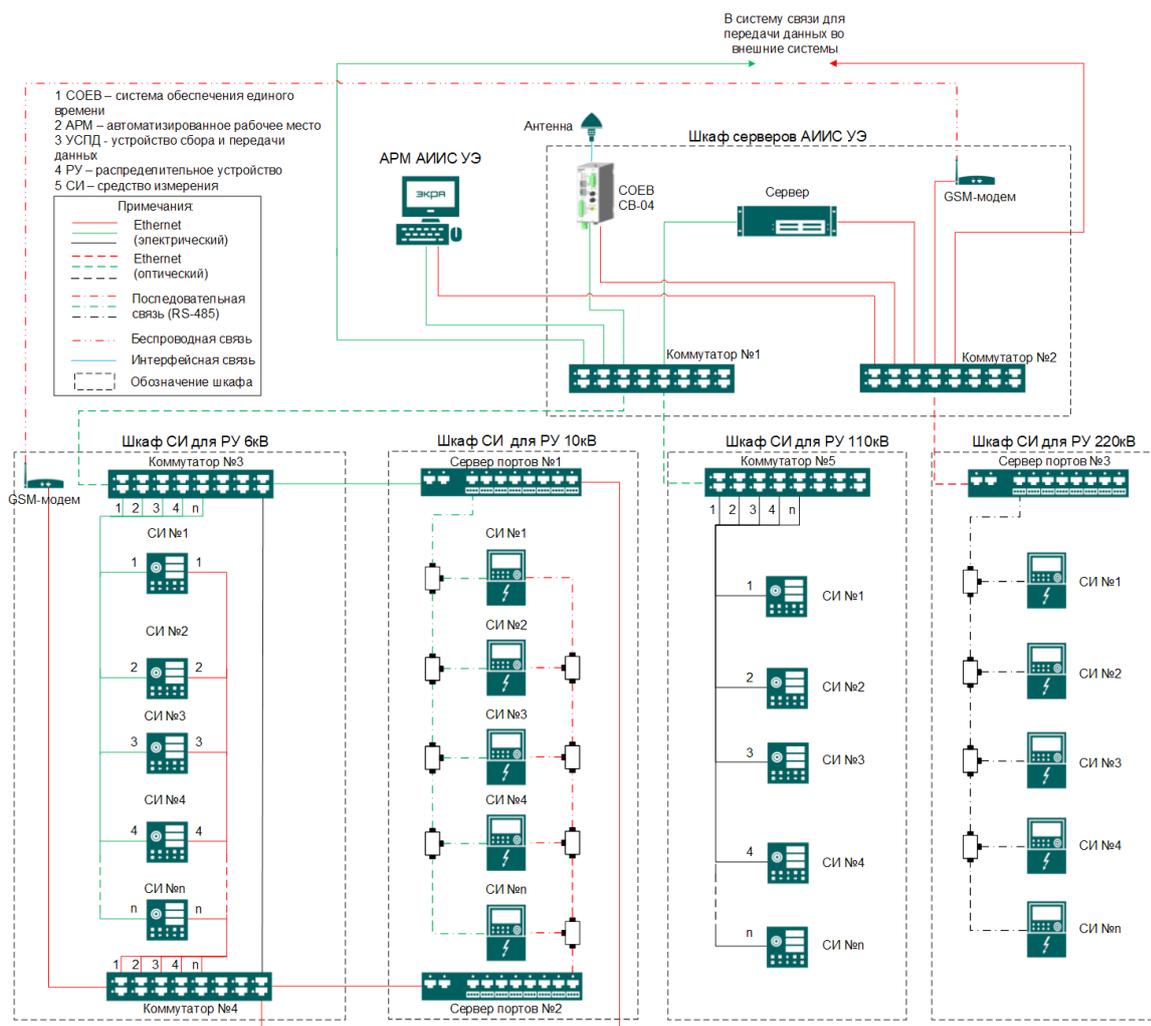


Рисунок 28 - Пример построения ПТК «ЭКРА-ЭНЕРГОУЧЕТ». ВАРИАНТ № 3

**Вариант № 4**

1. Структурная схема ИИК-ИВКЭ (рисунок 29) применяется:

- при обеспечении резервирования устройств и каналов связи, СОЕВ;
- при физической удаленности уровней ИИК от ИВК;
- для малых (локальных) систем АИИС УЭ.

2. Количество СИ, УСШ и портов коммутаторов масштабируется под проект.

3. Синхронизация времени устройств УСШ осуществляется от СОЕВ по протоколу PTPv.2.

4. Синхронизация времени счетчиков осуществляется по протоколу связи от верхнего уровня.

5. Наличие и количество АРМ на объекте определяется картой заказа на АИИС УЭ.

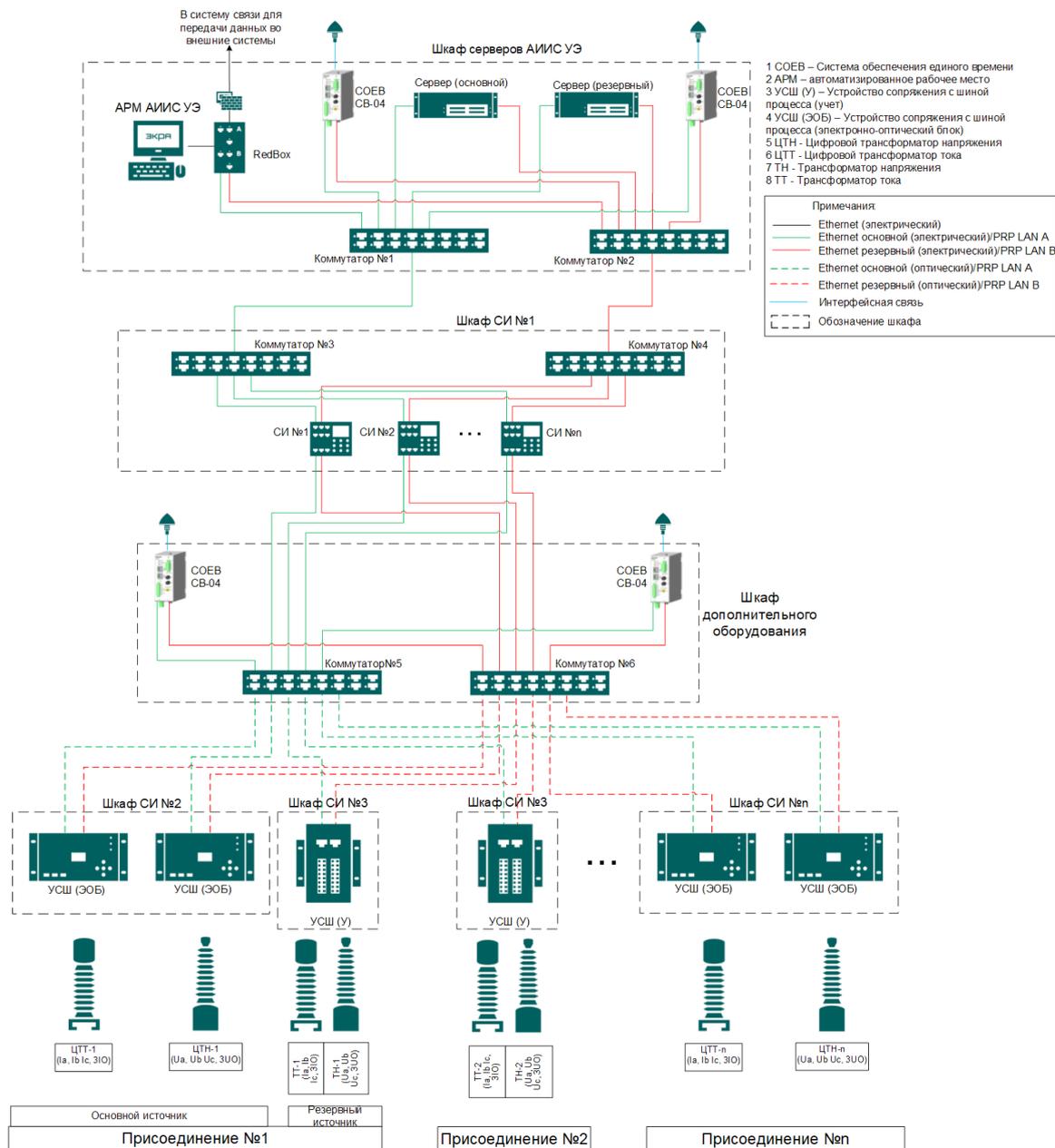


Рисунок 29 – Пример построения цифрового ПТК «ЭКРА-ЭнергоУчет». Вариант № 4



## ЦИФРОВАЯ АИИС УЭ ПТК «ЭКРА-ЭНЕРГОУЧЕТ»

При построении цифровых автоматизированных информационно-измерительных систем используются следующие стандарты и технологии цифровой подстанции:

- МЭК 61850;
- модель данных устройств;
- унифицированное описание подстанции;
- протоколы вертикального (MMS) обмена;
- протоколы горизонтального (SV) обмена;
- цифровые (оптические) трансформаторы тока и напряжения с ЭОБ;
- преобразователи аналоговых величин тока и напряжения (Stand Alone Merging Units (SAMU), АУСО);
- цифровые счетчики электроэнергии.

Рассмотрим подробнее архитектуру цифровой подстанции, выполненную в соответствии со стандартом МЭК 61850 (рисунок 30).

АИИС УЭ, построенная по технологии «Цифровая подстанция», делится на три уровня:

- ИИК (уровень присоединения, таблица 4):
  - » первичные датчики для сбора аналоговой информации с цифровых трансформаторов тока и напряжения – ЭОБ;
  - » первичные датчики для сбора аналоговой информации с измерительных электромагнитных трансформаторов тока и напряжения – АУСО;
  - » цифровые счетчики;
  - » система обеспечения единого времени;
- ИВКЭ (подстанционный уровень, таблица 5):
  - » устройства сбора и передачи данных;
- ИВК (станционный уровень, таблица 6):
  - » система обеспечения единого времени;
  - » серверы верхнего уровня (сервер АИИС УЭ, концентратор данных);
  - » АРМ персонала подстанции.

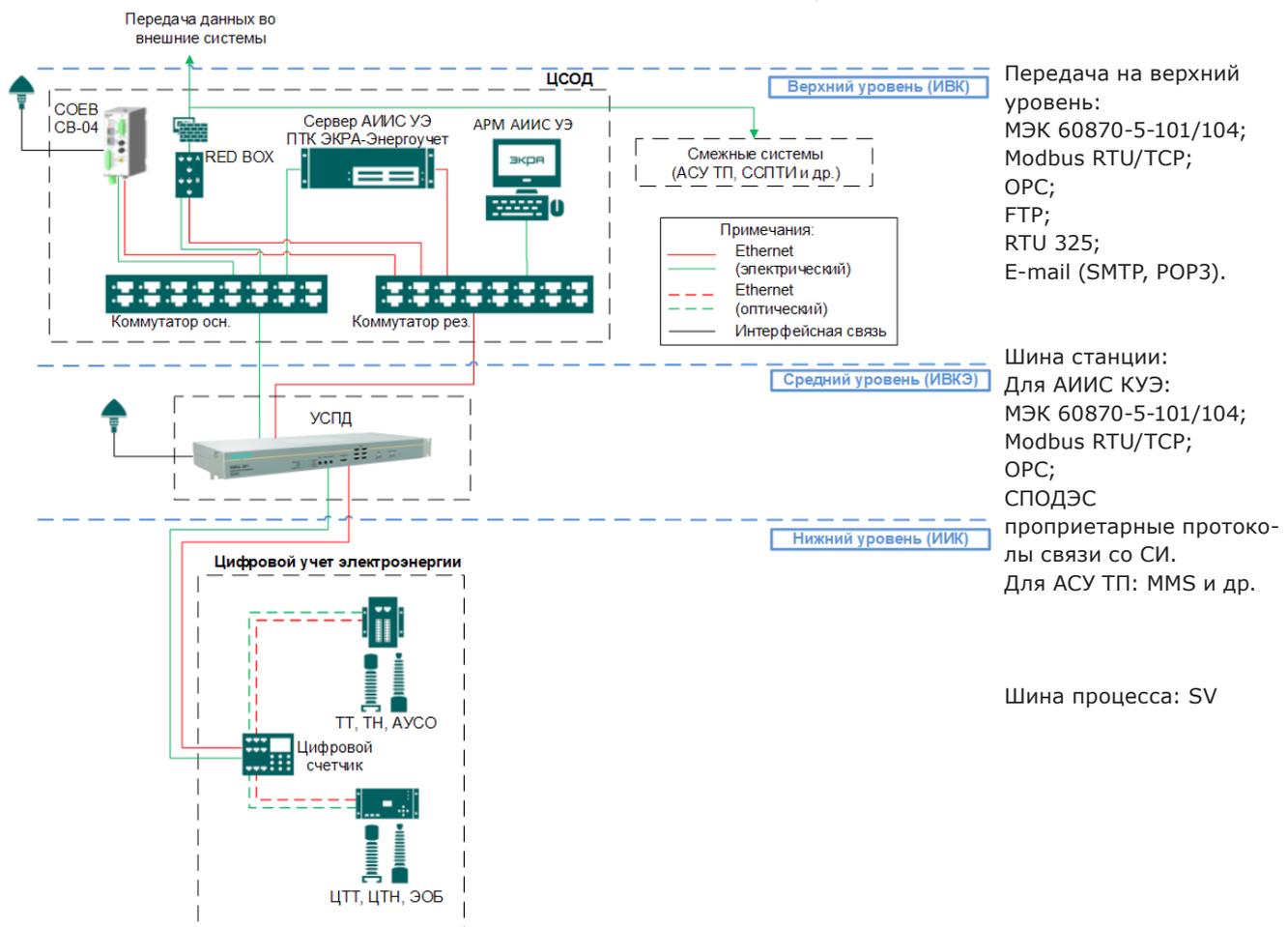


Рисунок 30 – Архитектура цифровой АИИС УЭ ПТК «ЭКРА-ЭНЕРГОУЧЕТ»

**ТАБЛИЦА 4 - РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ  
В ЧАСТИ УРОВНЯ ИИК ЦИФРОВОЙ АИИС УЭ ПТК «ЭКРА-ЭНЕРГОУЧЕТ»**

Состав уровня ИИК	Предлагаемое решение на базе устройств НПП «ЭКРА»	Предлагаемое решение на базе устройств сторонних производителей (рекомендованное)	Примечание
Цифровые измерительные трансформаторы тока и напряжения	-	ТТЭО, ДНЕЭ, ЭТН (АО «Профотек»)	Проверенное решение совместно со счетчиками ESM-SV (ИЦ «Энергосервис»). Имеется сертификат СИ
Преобразователи аналоговых сигналов (АУСО)	-	ENMU (ИЦ «Энергосервис»)	
Цифровые счетчики электрической энергии	-	ESM-SV (ИЦ «Энергосервис»)	Имеется сертификат СИ
Устройства синхронизации времени (для АУСО, ЦТТ и ЦТН)	СВ-ХХ	-	Имеется сертификат СИ. Проверенные модели с поддержкой PTPv2
Промышленные коммутаторы	-	Стандарт Телеком/ Kyland	Проверенные модели с поддержкой PTPv2

**ТАБЛИЦА 5 - РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ  
В ЧАСТИ УРОВНЯ ИВКЭ ЦИФРОВОЙ АИИС УЭ ПТК «ЭКРА-ЭНЕРГОУЧЕТ»**

Состав уровня ИИК	Предлагаемое решение на базе устройств НПП «ЭКРА»	Предлагаемое решение на базе устройств сторонних производителей (рекомендованное)	Примечание
Устройство сбора и передачи данных (УСПД)	ЕКРА АХХ МХХ	-	Имеется сертификат СИ
Устройства синхронизации времени (для УСПД)	СВ-ХХ	-	Имеется сертификат СИ

**ТАБЛИЦА 6 - РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ  
В ЧАСТИ УРОВНЯ ИВК ЦИФРОВОЙ АИИС УЭ ПТК «ЭКРА-ЭНЕРГОУЧЕТ»**

Состав уровня ИИК	Предлагаемое решение на базе устройств НПП «ЭКРА»	Предлагаемое решение на базе устройств сторонних производителей (рекомендованное)	Примечание
Сервер баз данных с установленным ПО ИВК	ЕКРА АХХ МХХ + ПО ИВК «ЭКРА- Энергоучет»	Промышленный сервер + ПО ИВК «ЭКРА-Энергоучет»	Решение на базе ПО ИВК «ЭКРА-Энергоучет» возможно для систем АИИС КУЭ
Автоматизированные рабочие места (АРМ)	ЕКРА АХХ МХХ + АРМ «ЭКРА- Энергоучет»	Промышленный ПК + АРМ «ЭКРА-Энергоучет»	

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Услуги по направлению:

- определение основных технических решений<sup>6</sup>:
  - » проведение предпроектного обследования, сбор исходных данных;
  - » разработка технического задания на автоматизированную систему;
- проектные работы:
  - » разработка технорабочего проекта;
- производство оборудования автоматизированной системы (всегда):
  - » разработка эксплуатационной документации для системы;
  - » разработка программы и методики приемочных испытаний системы;
  - » разработка комплекта документации;
- работы на объекте (всегда):
  - » шеф-монтажные работы;
  - » пуско-наладочные работы;
  - » приемочные испытания системы;
  - » сдача системы в опытную эксплуатацию;
  - » сдача системы в промышленную эксплуатацию;
  - » сервисное сопровождение системы;
- комплекс работ по сертификации новой (расширенную существующей) АИИС УЭ.

### Услуги дополнительного профессионального образования:

Негосударственное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Научно-образовательный центр «ЭКРА» Общества с ограниченной ответственностью «ЭКРА» (НОУ «НОЦ «ЭКРА») реализует программы повышения квалификации, касающиеся микропроцессорной аппаратуры релейной защиты и автоматики и противоаварийной автоматики. Открыты направления по обучению АИИС УЭ (в том числе и электронному) заказчиков, включая цифровые АИИС КУЭ, создан стенд для демонстрации и отладки решений на базе предприятия.

Для оперативного реагирования на обращения заказчика НПП «ЭКРА» имеет сервисные центры (рисунок 31) по всей России и в странах ближнего зарубежья. Более подробная информация о сервисных центрах размещена на сайте: <https://ekra.ru/support/>.

Также для решения вопросов сервиса функционирует круглосуточная техническая поддержка по горячей линии 8-800-250-8352 (звонок по России бесплатный). Сегодня предприятие НПП «ЭКРА» способно осуществлять комплексные поставки электротехнического оборудования для комплектации и модернизации энергетических объектов «под ключ».

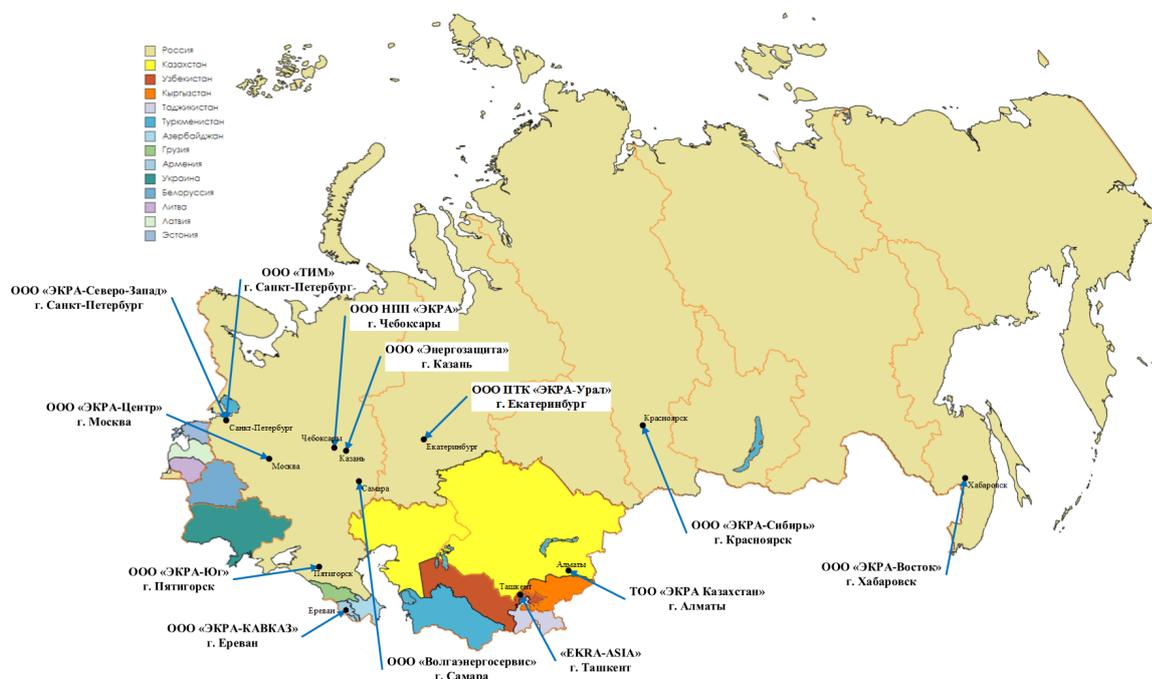


Рисунок 31 – Сервисные центры НПП «ЭКРА»

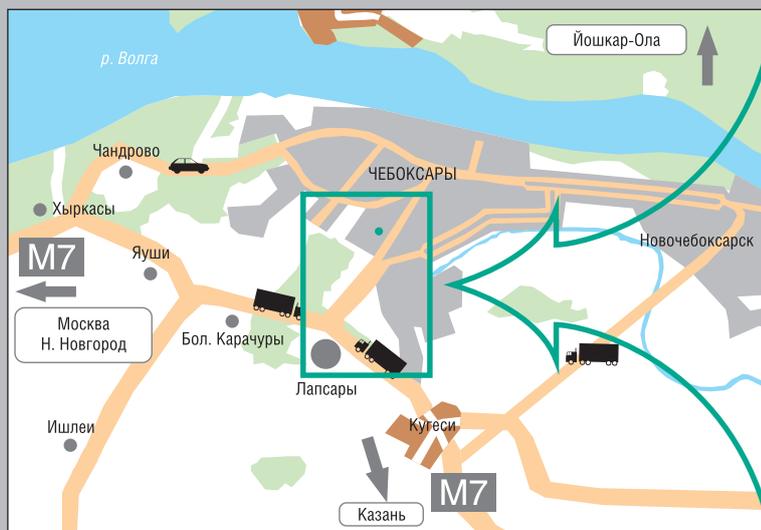
<sup>6</sup> Для упрощения работы по проектированию внешними проектными центрами, разработан альбом типовых решений ПТК «ЭКРА-Энергоучет».



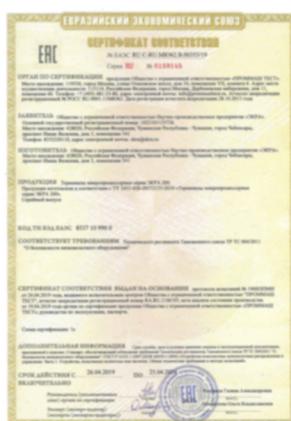
## СХЕМЫ ПРОЕЗДА

ООО НПП «ЭКРА»

428020, РФ, г. Чебоксары, пр. И. Яковлева, 3



Актуальные сертификаты вы можете посмотреть на нашем сайте



**Директор департамента автоматизации энергосистем:**

**Разумов Роман Вадимович**

E-mail: razumov\_rv@ekra.ru

Тел./факс: (8352) 220-110 (секретарь)

(8352) 220-130 (автосекретарь) доб. 1374

**Технические консультации:**

**Кустиков Алексей Валерьевич**

E-mail: kustikov\_av@ekra.ru

Тел./факс: (8352) 220-110 (секретарь)

(8352) 220-130 (автосекретарь) доб. 1127

**Дирекция маркетинга и продаж:**

(продажа, ТКП, реклама)

E-mail: otm@ekra.ru

Телефон: (8352) 220-125 (прямой)

**Департамент технического маркетинга:**  
(консультации по вопросам подбора оборудования):

**Григорьев Андрей Георгиевич**

E-mail: grigoriev\_ag@ekra.ru

Телефон: (8352) 220-130 (автосекретарь) доб. 9018

**ЭКРА**

ООО НПП «ЭКРА»

428020, РФ, г. Чебоксары, пр. И. Яковлева, 3

Тел./факс: (8352) 220-110 (многоканальный)

220-130 (автосекретарь)

e-mail: ekra@ekra.ru

<https://ekra.ru>