

КОМПЛЕКСНАЯ
АВТОМАТИЗАЦИЯ
И УЧЕТ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ



З А О Н П Ф

П Р О Р Ы В

КОМПЛЕКСНАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ И УЧЕТ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ	4
ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ	6
АППАРАТНАЯ ПЛАТФОРМА	8
УСПД ТК 16L.31	8
ШЛЮЗ E-422	12
КПК (МС70)	15
РЧ-011/1-СЕРВЕР	16
РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬ КАНАЛЬНЫЙ РК1	17
РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬ КАНАЛЬНЫЙ РК2	18
ШКАФ ТЕХНИЧЕСКОГО УЧЕТА	19
ШКАФ ТКУ	21
ШКАФ ЦКУ	23
АРХИТЕКТУРА КОМПЛЕКСА	25
ШКАФ ТЕЛЕМЕТРИИ РЗА	27
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	29
АИИС КУЭ	29
АСТУЭ	32
РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТОВ	36

Оборудование и программное обеспечение «НПФ ПРОРЫВ» широко используется для построения автоматизированных систем:

- Коммерческого учета электроэнергии и мощности на розничном рынке (АИИС КУЭ)
- Коммерческого учета электроэнергии на оптовом рынке, в том числе для точек с малым потреблением (АИИС КУЭ)
- Технического учета электроэнергии (АСТУЭ)
- Систем релейной защиты и автоматики (РЗА)
- Систем диспетчерского и технологического управления (АСДУ)
- Систем телемеханики (ТМ)

Оборудование и программное обеспечение «НПФ ПРОРЫВ» создано с учетом всех требований государственных стандартов, соответствует требованиям и регламентам ОАО «АТС» и поставляется на крупнейшие промышленные и производственные предприятия России. «НПФ ПРОРЫВ» является поставщиком оборудования и программного обеспечения для предприятий Федеральной сетевой компании (ФСК), которая объединяет важнейшие инфраструктурные объекты электроэнергетики.

На базе нашего оборудования и программного обеспечения построена крупнейшая в России система коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ ЕНЭС ФСК), обслуживающая около 20 000 точек учета.



Что получает ваше предприятие:

- Доступ к торговой системе ОРЭМ
- Эффективное управление энергохозяйством
- Снижение штрафных санкций
- Повышение достоверности расчетов
- Оптимизацию эксплуатационных затрат на энергохозяйство

Автоматизированные системы, выполненные с использованием наших технологических решений, имеют следующие преимущества:

- Тиражируемость
- Масштабируемость
- Проектная ориентированность
- Многофункциональность
- Надежность
- Высокая точность
- Поддержка гибкой иерархической структуры
- Распределенная обработка и хранение данных
- Применение различных каналов связи для обмена данными
- Возможность использования КПК для сбора данных

Современный подход к проектированию, поддержка актуальных стандартов обмена данными и открытая архитектура обеспечили нашей компании технологическое лидерство в области учета энергоресурсов. Группа компаний «Прорыв» обеспечивает комплекс работ по автоматизации учета электроэнергии на базе новейшего оборудования и программного обеспечения:

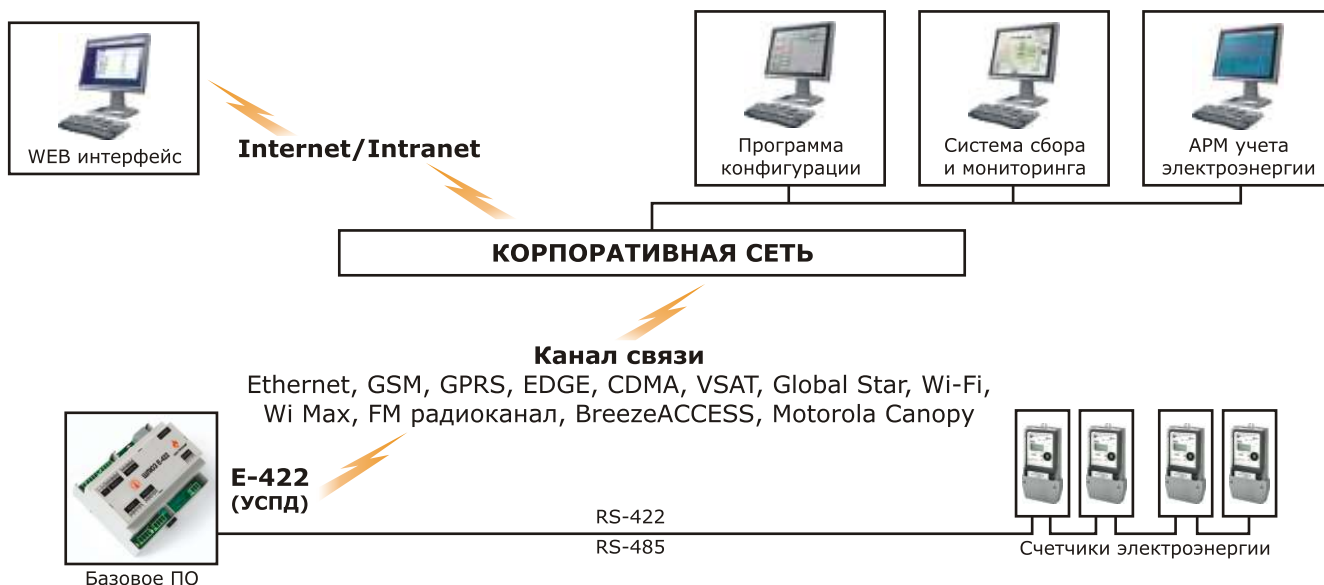
- Обследование объектов учета
- Проектирование
- Поставка оборудования
- Монтаж
- Поставка компонент АИИС КУЭ/АСТУЭ для системных интеграторов
- Шеф-монтаж
- Пуско-наладочные работы
- Аттестация систем в госстандарте и ОАО «АТС»
- Сопровождение
- Обучение

АИИС КУЭ и АСТУЭ – это инструменты, позволяющие любому предприятию получить развернутую картину энергопотребления, добиться рационального расходования электроэнергии, обеспечить снижение себестоимости продукции и увеличить прибыль. Нижний уровень системы (АИИС КУЭ / АСТУЭ) выполняется на базе счетчиков электроэнергии различного типа и интеллектуальных устройств. Система сбора данных строится по узловой схеме. В узлах учета размещены шлюзы сбора данных или УСПД (устройства сбора и передачи данных) – интеллектуальные устройства, к которым подключаются по цифровому интерфейсу счетчики электроэнергии, расположенные на технологическом объекте. Типичный узел учета содержит до 50 счетчиков электроэнергии.

Состав системы зависит от поставленных задач, топологии электрической сети и размещения точек учета. Информация от интеллектуальных устройств передается интеллектуальному устройству верхнего уровня или на центральный сервер сбора данных, обеспечивающий их хранение, обработку и автоматическую генерацию необходимых отчетов.

Использование интеллектуальных устройств, разработанных «НПФ ПРОРЫВ», обеспечивает универсальный подход к построению систем любого уровня сложности.

Архитектура системы



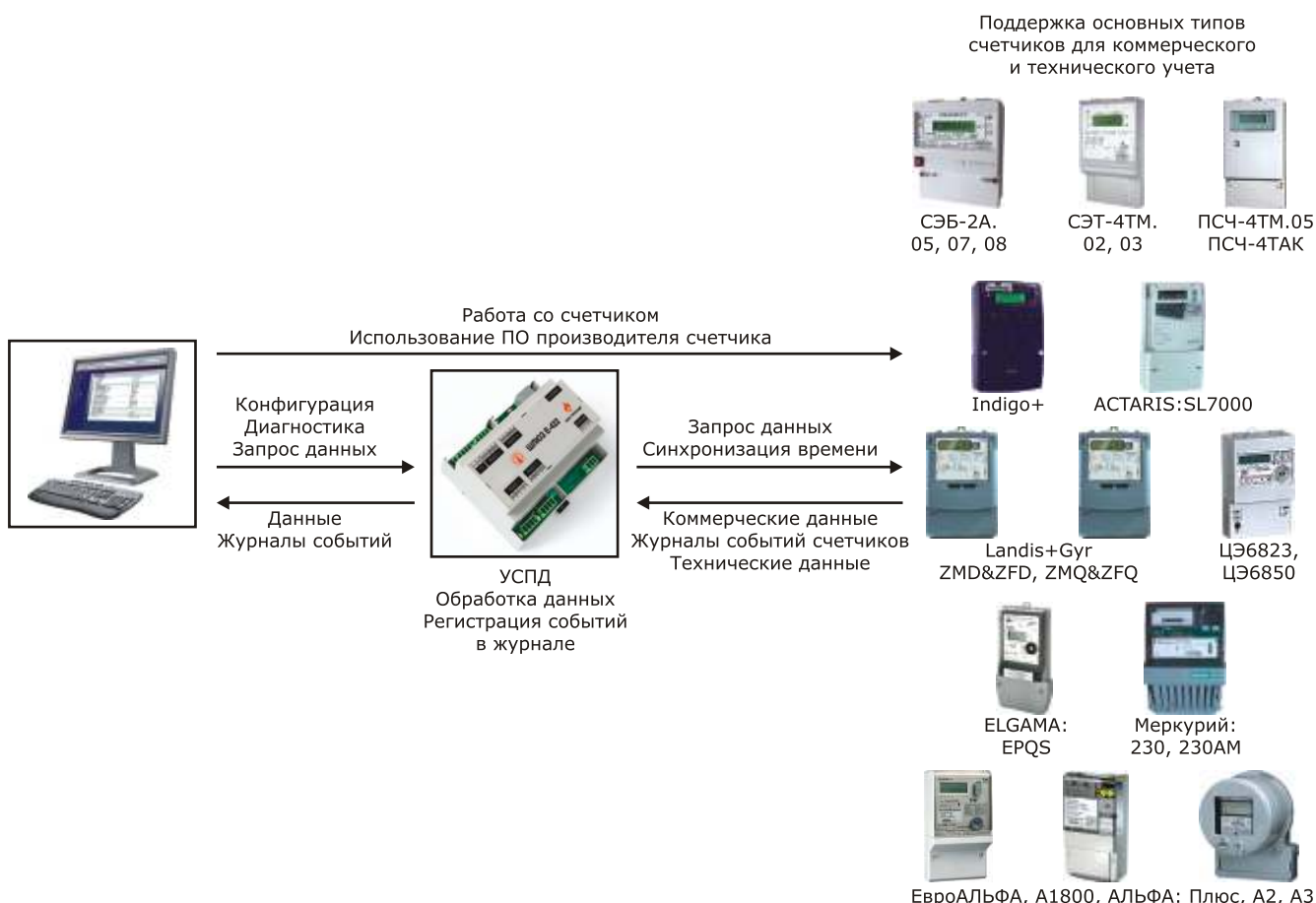
Рабочее место пользователя может располагаться в любом месте сети Интернет/Инtranет. Для доступа к данным, хранящимся в устройстве, и доступа к изменению конфигурации системы пользователю необходимы соответствующие полномочия.

Существует несколько способов доступа к данным:

- АРМ пользователя
- Программа конфигурации
- Web интерфейс
- Получение отчетов с внутреннего FTP сервера
- Получение отчетов по электронной почте, в том числе в формате XML с электронно-цифровой подписью
- Переносное рабочее место на базе КПК

Для передачи данных между интеллектуальным устройством и верхним уровнем могут использоваться различные каналы связи: Ethernet, GSM, GPRS, EDGE, CDMA, VSAT, Global Star, Wi-Fi, Wi Max, FM радиоканал, BreezeACCESS, Motorola Canopy и др.

Работа со счетчиками электроэнергии



- Установка произвольных периодов для приема технических данных по профилям нагрузки счетчиков и параметрам качества электроэнергии. Выполняется сбор около 100 различных типов параметров качества электроэнергии. Состав считываемых параметров зависит от технических возможностей счетчика.
- Вычисление для произвольно сформированной группы счетчиков за указанный расчетный период:
 - Количества потребляемой электроэнергии
 - Средней мощности по 30-минутным зонам
 - Средней мощности для зон произвольной длительности (от 1 мин.) в техническом учете
 - Средней мощности за сутки
- Мгновенные измерения до 1 раза в секунду (при работе в составе систем телемеханики).
- Отображение показаний счетчика электроэнергии на конец каждой из временных зон и количества электроэнергии по временным зонам за указанный период.

Сервис

- Использование любых каналов связи между интеллектуальным устройством и рабочим местом оператора.
- Встроенный механизм перезагрузки каналаобразующего оборудования при сбоях связи.
- Встроенная система аутентификации.
- Доступ к данным с любого компьютера, подключенного к Интернет/Инtranет через WEB интерфейс УСПД.
- Встроенный механизм конфигурации точек измерения.

Данные

- Сохранение архивных данных при замене счетчиков и изменении коэффициентов трансформации.
- Ввод формул для расчета произвольных учетных показателей.
- Встроенный механизм генерации отчетов в различных форматах.
- Доступ к отчетной информации с внутреннего FTP сервера интеллектуального устройства.
- Поддержка режима каскадирования по IP обеспечивает доступ к данным шлюзов, подключенных к центральному интеллектуальному устройству.
- Использование КПК для сбора данных в точках учета.

Синхронизация и временные зоны

- Встроенные часы реального времени обеспечивают установку единого системного времени во всех подключенных счетчиках и устройствах.
- Автоматическая синхронизация внутренних часов интеллектуального устройства по GPS-приёмнику, сетевому компьютеру, РЧ-011/1-Серверу или NTP-серверу.
- Учет временных зон для калькуляции стоимости потребленной электроэнергии и выставления штрафных санкций при отклонении потребления мощности от заявленной.

Интеграция

- Работа интеллектуальных устройств в составе любых SCADA систем по технологии OPC.
- Простая интеграция интеллектуальных устройств в действующие системы учета сторонних производителей.
- Поддержка открытых стандартов и протоколов: Modbus RTU, МЭК 60870-5-101, МЭК 60870-5-104 и др.
- Поддержка протоколов работы со счетчиками.
- Поддержка виртуальных портов для удаленной работы со счетчиком с помощью программного обеспечения производителей счетчиков.
- Поддержка протокола SNMP.

Мониторинг

- Оперативный контроль параметров качества электроэнергии.
- Контроль и анализ режимов потребления электрической энергии и мощности, отклонений от нормальных режимов.
- Контроль балансов потребления электроэнергии по объектам.
- Единое рабочее место диспетчера с возможностью контроля коммерческих обязательств.
- Постоянный мониторинг и статистический анализ энергоэффективности.
- Контроль соблюдения положений договора на поставку электроэнергии.
- Мониторинг состояния оборудования узлов учета и регистрация нештатных ситуаций.
- Оперативный контроль потребления мощности с целью корректировки режимов потребления электроэнергии.



Аппаратная платформа комплекса обеспечивает максимальную надежность в промышленном диапазоне температур и ориентирована на работу на любых каналах связи. Для сбора данных в комплексе учета электроэнергии используются сертифицированные УСПД, оптимизированные для монтажа и сервисного обслуживания на объекте. УСПД имеют гальванически изолированные коммуникационные интерфейсы с защитой от статического разряда и перепадов напряжения, встроенные интерфейсы Ethernet и USB.

Назначение

УСПД ТК 16L.31 – мощный, удобный и надежный контроллер для сбора и обработки различных данных. Контроллер предназначен для работы в составе АИИС КУЭ, АСТУЭ и систем телеметрии. УСПД ТК 16L.31 имеет сертификат Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии и внесено в Госреестр средств измерений.

УСПД обеспечивает поддержку широкого спектра оборудования электроэнергетики и применяется для построения систем любого уровня сложности, при этом можно полностью задействовать существующую инфраструктуру предприятия. УСПД могут применяться на объектах энергетики, промышленных предприятиях и в организациях, осуществляющих самостоятельные взаиморасчеты с поставщиками и потребителями электроэнергии.



Преимущества и отличительные особенности

- Цветной сенсорный экран для максимального удобства и простоты использования.
- 2 Гб флеш-памяти.
- Архивные данные сохраняются в течение 10 лет.
- Высокоскоростной процессор 520 МГц Intel и 64/128 Мб ОЗУ.
- 2 порта USB обеспечивают возможность одновременного подключения устройств ввода/вывода.
- 2 порта Ethernet обеспечивают возможность резервирования каналов передачи данных.
- Поддержка механизма автоматического включения резервного питания.
- Исполнение IP65 по степени защиты. Выдерживает высокую влажность воздуха и значительные перепады температур, прекрасно работает в дождь и снег. Экран не бледнеет в жаркую погоду и не чернеет на морозе.
- Развитые функциональные и программные возможности, эффективная система программирования.
- SDK для сторонних разработчиков.
- Широкий спектр подключаемых устройств.
- Современная элементная база.
- Поддержка RS-232, RS-422/485, Ethernet, USB.
- Использование различных каналов связи: Ethernet, GSM, GPRS, EDGE, CDMA, VSAT, Global Star, Wi-Fi, Wi Max, FM радиоканал, BreezeACCESS, Motorola Canopy и др.
- Автоматическая коррекция внутренних часов УСПД, счетчиков электроэнергии и другого оборудования.
- Web интерфейс.
- Поддержка открытых стандартов и протоколов: Modbus RTU, МЭК 60870-5-101, МЭК 60870-5-104.
- Поддержка протоколов работы со счетчиками.



Основные функции

- Обмен данными с другими интеллектуальными устройствами, в том числе, счетчиками электроэнергии, контроллерами, терминальными модулями и пр.
- Восстановление в автоматическом режиме информации, потерянной из-за обрыва связи между УСПД и счетчиком.
- Предварительная обработка принятой информации по заданным алгоритмам.
- Хранение собранных данных в энергонезависимой памяти, передача данных на верхний уровень.
- Регистрация событий в журнале устройства.
- Отображение данных в табличном и графическом виде на дисплее.
- Формирование сигналов телеуправления.
- Защита измерительной информации и метрологических характеристик от несанкционированного доступа и изменения.
- Взаимодействие с мобильными рабочими местами КПК.
- Поддержка камер видеонаблюдения.

Тип порта/канала	Подключение устройств
Ethernet	Компьютер, HUB, шлюз E-422, сетевое оборудование, FM радиомодем, ТК 16L.31.
RS-232	Компьютер, модем, счетчик, GPS-приемник, FM радиостанция.
RS-422/RS-485	Счетчики электроэнергии различного типа, GPS-приемники, устройства, имеющие соответствующий интерфейс, интеллектуальные устройства, оборудование, работающее по протоколу MODBUS.
USB device	Компьютер, КПК.
USB host	КПК, манипулятор мышь, клавиатура.
Телеуправление	Управляемые устройства.
Дискретные входы	Дискретные датчики типа «сухой контакт», «открытый коллектор», активного типа.

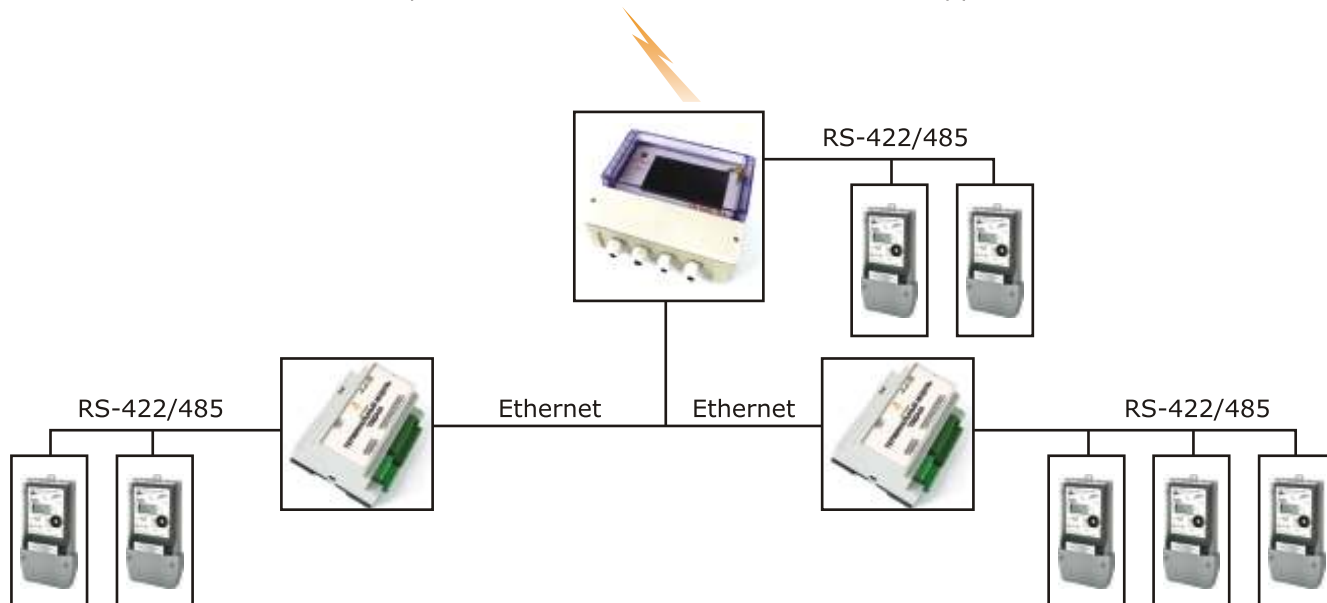


Схемы применения

ТК 16L.31 – мощный терминальный контроллер, к которому можно подключить широкий спектр различных устройств, с возможностью каскадирования по IP.

Канал связи

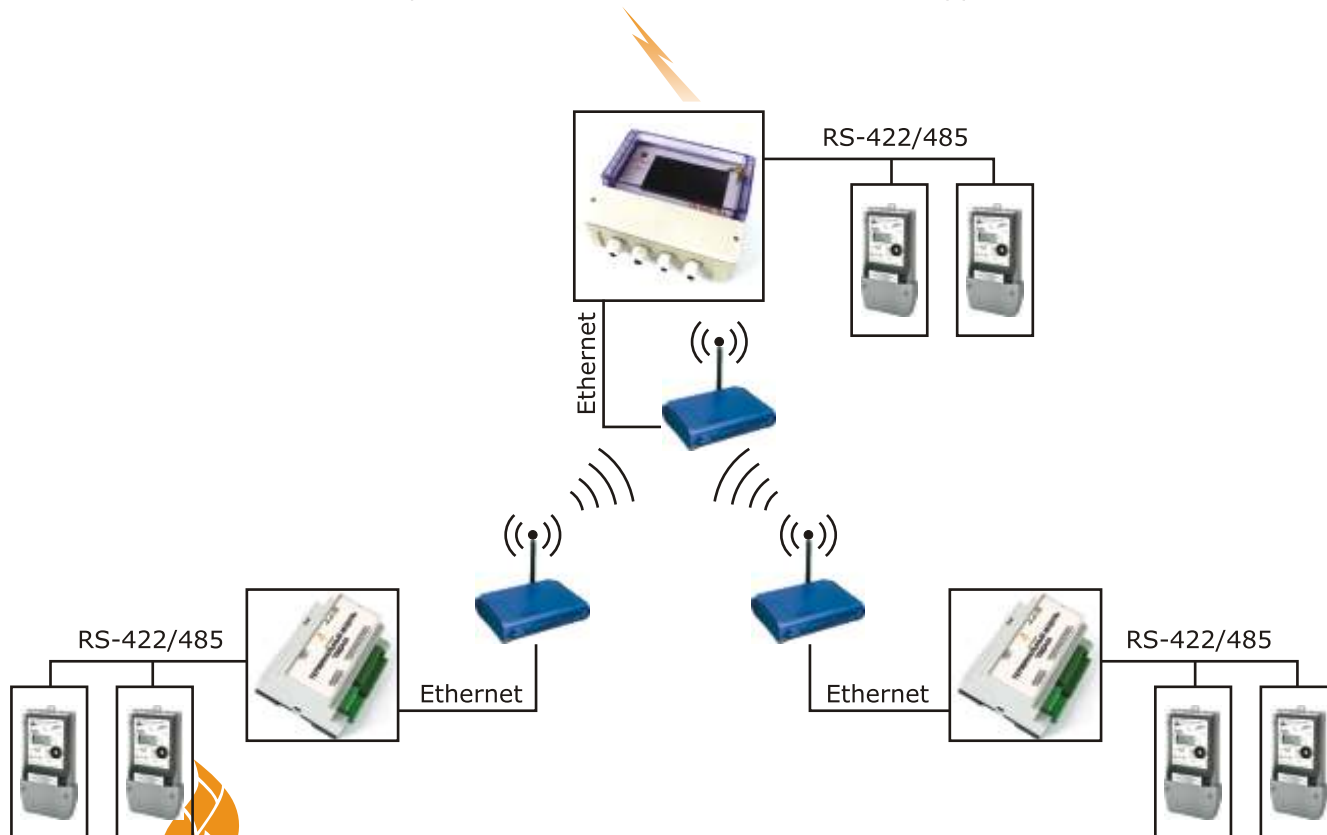
Ethernet, GSM, GPRS, EDGE, CDMA, Wi-Fi,
FM радиоканал, BreezeACCESS, Motorola Canopy



Дополнительные преимущества дает использование беспроводных каналов связи Wi-Fi.

Канал связи

Ethernet, GSM, GPRS, EDGE, CDMA, Wi-Fi,
FM радиоканал, BreezeACCESS, Motorola Canopy



Технические характеристики

Потребляемая мощность	20 ВА (от 15 до 30)
Питание переменного или постоянного тока	220 В (от 80 до 266)
Диапазон рабочих температур (без ЖК экрана/с ЖК экраном)	от -40°/-20° до +60°С
Относительная влажность, %, не более	95% при t=35°С
Время сохранения измерительной информации в устройстве при пропадании напряжения питания	10 лет
Хранение данных об электропотреблении (профиль нагрузки счетчиков), не менее	4 лет
Пределы допускаемой абсолютной погрешности для цифровых измерительных каналов, начинающихся от цифровых выходов многофункциональных счетчиков и заканчивающихся в изделии, по электрической энергии и средней получасовой мощности, не более	±1 ед. младшего разряда измеренной величины
Основная абсолютная погрешность при измерении времени в условиях отсутствия внешней синхронизации, не более	±3 с в сутки
Абсолютная погрешность при измерении времени в условиях внешней синхронизации по сигналам точного времени, не более	±2 с в сутки
Максимальное количество счетчиков для опроса при подключении счетчиков через интерфейс RS-422/RS-485, шт.	128
Максимальное количество счетчиков для опроса при каскадировании по IP	512
Габаритные размеры	230 x 264 x 103 мм
Масса, не более	2 кг
Объем встроенного ОЗУ (SDRAM), не менее	64 Мб / 128 Мб
Объем встроенного ПЗУ (FLASH), не менее	32 Мб
Объем памяти для хранения архивов	2 Гб
Порт Ethernet 10/100 Mbit	2
Гальванически развязанный порт телеуправления 2 А, 60 В постоянного тока (опционально)	2
Независимые гальванически изолированные порты RS-422/485	4
Порт RS-232	2
Порт USB-device	1
Порт USB-host	1
Дискретный гальванически развязанный вход (12 В)	2



Назначение

Интеллектуальный шлюз E-422 применяется в составе автоматизированных информационно-измерительных систем: АСУ ТП, АИИС КУЭ, АСТУЭ.

Шлюз является базовым элементом для построения географически распределенных систем сбора данных и управления в энергетике. Шлюз сертифицирован как средство измерения и учета энергоресурсов (УСПД).



Устройство и принцип работы

Шлюз работает под управлением высокопроизводительного RISC процессора, имеет встроенное коммутационное поле для подключения внешних устройств, сторожевой таймер, часы реального времени. В устройстве поддерживаются механизмы автоматического включения резервного питания и автоматической перезагрузки каналаобразующего оборудования при потере связи. Информация, потерянная из-за обрыва связи между шлюзом и счетчиком, восстанавливается в автоматическом режиме.

Шлюз поставляется с предустановленным программным обеспечением, прикладными программами, web-интерфейсом. Идеология работы со шлюзом из прикладных программ основана на принципе удаленного конфигурирования параметров.

Основные функции

- Сбор информации с датчиков, счетчиков электроэнергии и контроллеров различного типа.
- Опрос счетчиков с использованием стандартного ПО производителя.
- Подключение разнородного оборудования.
- Предварительная обработка принимаемой информации.
- Передача информации на верхние уровни.
- Подача команд телеуправления.
- Хранение данных (опционально).
- Защита измерительной информации и метрологических характеристик от несанкционированного доступа и изменения.
- Обеспечение бесперебойного питания.
- Регистрация событий в журнале устройства.
- Передача данных на КПК.
- Поддержка камер видеонаблюдения.

Каналы связи

Ethernet, GSM, GPRS, EDGE, CDMA, VSAT, Global Star, Wi-Fi, Wi Max, FM радиоканал, BreezeACCESS, Motorola Canopy и др.

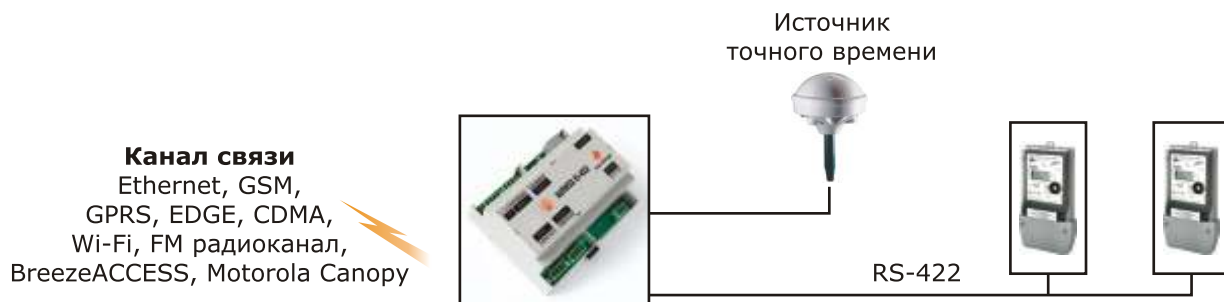
Условия эксплуатации

- Диапазон рабочих температур: от -40° до +60°C
 - Относительная влажность, не более 95% при t=35°C
- Шлюз может поставляться в составе герметичного шкафа, обеспечивающего защиту согласно стандартам IP55/IP65.



Схемы применения

Базовая конфигурация – простое и надежное решение. Базовая конфигурация предназначена для сбора данных со счетчиков с использованием шлюза E-422 без каскадирования по IP. Опционально к шлюзу можно подключить источник точного времени.



Тип порта/канала	Подключение устройств
Ethernet	Компьютер, HUB, шлюз E-422, сетевое оборудование, FM радиомодем, ТК 16L.31.
RS-422/RS-485	Счетчики электроэнергии различного типа, GPS-приемники, устройства, имеющее соответствующий интерфейс, интеллектуальные устройства, оборудование, работающее по протоколу MODBUS.
Телеуправление	Управляемые устройства.
Дополнительно для модификации E-422.1.02	
RS-232	Компьютер, модем, счетчик, GPS-приемник, FM радиостанция.
Дискретные входы	Дискретные датчики типа «сухой контакт», «открытый коллектор», активного типа.
USB host	КПК, FLASH.



Технические характеристики

Потребляемая мощность	5 ВА (от 2 до 10)
Питание постоянного тока	24 В (от 18 до 36)
Диапазон рабочих температур	от -40° до +60°С
Относительная влажность, %, не более	95% при t=35°С
Время сохранения измерительной информации в устройстве при пропадании напряжения питания	10 лет
Хранение данных об электропотреблении (профиль нагрузки счетчиков), не менее	45 суток
Пределы допускаемой абсолютной погрешности для цифровых измерительных каналов, начинающихся от цифровых выходов многофункциональных счетчиков и заканчивающихся в изделии, по электрической энергии и средней получасовой мощности, не более	±1 ед. младшего разряда измеренной величины
Основная абсолютная погрешность при измерении времени в условиях отсутствия внешней синхронизации, не более	±3 с в сутки
Абсолютная погрешность при измерении времени в условиях внешней синхронизации по сигналам точного времени, не более	±2 с в сутки
Габаритные размеры	106 x 90 x 58 мм
Масса не более	0,5 кг
Объем встроенного ОЗУ (SDRAM), не менее	64 Мб
Объем встроенного ПЗУ (FLASH), не менее	32 Мб

Характеристики модификаций E-422

	E-422.0.02	E-422.1.02
Максимальное количество аналоговых датчиков для опроса при подключении через ТМДА24, шт.	1024	512
Максимальное количество дискретных датчиков для опроса при подключении через ТМДА24, шт.	2048	1024
Максимальное количество устройств телеуправления при подключении через ТМУ16, шт.	2048	1024
Максимальное количество счетчиков для опроса при подключении счетчиков через интерфейс RS-422/RS-485, шт.	32	16
Порт Ethernet 10/100 Mbit	1	1
Гальванически развязанный порт телеуправления 2 А, 60 В постоянного тока (опционально)	1	1
Независимые гальванически изолированные порты RS-422/485	4	2
Порт RS-232	нет	2
Порт USB-host	нет	1
Дискретный гальванически развязанный вход	нет	2

Назначение

КПК (Motorola MC70) используется в системе для автоматического считывания данных со счетчиков и контроллеров. Данные, собранные на КПК, могут быть использованы для выгрузки в системы АИИС КУЭ/АСТУЭ и для анализа сбоев.



Принцип работы

Данные с контроллеров снимаются автоматически, когда переносной компьютер попадает в зону действия беспроводной сети. Передача данных с интеллектуальных счетчиков также возможна через оптопорт.

Основные функции

Терминал сбора данных КПК (МС70) объединяет функции КПК, сканера штрих-кодов и мобильного телефона. КПК (МС70) поддерживает многорежимную беспроводную организацию сети. ПО переносного пульта может комплектоваться утилитами, позволяющими проводить диагностику работы узла учета и автономный сбор данных со счетчиков электроэнергии.

Условия эксплуатации

- Диапазон рабочих температур от -10° до $+50^{\circ}\text{C}$
- Относительная влажность, не более 95% при $t=35^{\circ}\text{C}$

Конструктивные особенности

- Порт RS-232
- Встроенная память до 2 Gb
- Встроенный сторожевой таймер и часы реального времени
- Сенсорный графический дисплей 240x320 мм (Touch Screen)
- Пылевлагозащищенный корпус
- Съемная аккумуляторная батарея высокой емкости

Схемы применения

При отсутствии проводных каналов связи можно выполнить ручной сбор данных на КПК. Частота «ручного» сбора данных зависит исключительно от производственной необходимости (30 минут или несколько месяцев). Собранные данные автоматически выгружаются с КПК в системы АИИС КУЭ/АСТУЭ.



Назначение

РЧ-011/1-Сервер применяется в составе автоматизированных информационно-измерительных систем: АСУ ТП, АИИС КУЭ, АСТУЭ. РЧ-011/1-Сервер является базовым элементом для построения хронометрических систем и систем синхронизации времени различного назначения. Сервер обеспечивает установку и синхронизацию точного единого времени абонентам сети по эталонной шкале времени UTC (SU). Установка и синхронизация часов производится по эталонным сигналам частоты и времени (Э.С.Ч.В.), которые передаются Государственной службой времени и частоты России.



Устройство и принцип работы

РЧ-011/1-Сервер работает под управлением высокопроизводительного RISC процессора, имеет встроенное коммутационное поле для подключения внешних устройств, часы реального времени, поддерживает механизм автоматического включения резервного питания.

Основные функции

- Прием эталонных сигналов частоты и времени, передаваемых радиостанцией РБУ на частоте 66,(6) кГц.
- Прием эталонных сигналов частоты и времени, передаваемых радиостанцией РТЗ на частоте 50,0 кГц.
- Выделение из принятых сигналов временного кода.
- Формирование шкалы времени, синхронизированной со шкалой Государственного эталона времени России.
- Выдача информации о системном времени.
- Синхронизация шкал времени системных таймеров компьютеров.
- Протоколирование работы.

Каналы связи

Ethernet, GSM, GPRS, EDGE, CDMA, VSAT, Global Star, Wi-Fi, Wi Max, FM радиоканал, BreezeAccess, Motorola Canopy и др.

Условия эксплуатации

- Диапазон рабочих температур: от -40° до +60°С
 - Относительная влажность, не более 95% при t=35°С
- Может поставляться в составе герметичного шкафа, обеспечивающего защиту согласно стандартам IP55.

Тип порта/канала	Подключение устройств
Ethernet	Компьютер, HUB, шлюз E-422, сетевое оборудование, ТК 16L.31, ТК 16L.10, ТК 16L.11.
RS-422/RS-485	Интеллектуальные устройства.
Телеуправление	Каналообразующее оборудование.
RS-232	Компьютер (поверка).
Разъем антенны	Антенна.

Технические характеристики

Потребляемая мощность	5 ВА (от 2 до 10)
Питание постоянного тока	24 В (от 18 до 36)
Порт Ethernet 10/100 Mbit	1
Гальванически развязанный порт телеуправления 2 А, 60 В постоянного тока (опционально)	1
Независимые гальванически изолированные порты RS-422/485	2
Порт RS-232	2
Погрешность привязки системного времени к UTC	500 мкс
Расхождение между показаниями таймеров устройств одной сети	1 мс

Назначение

Распределитель каналный РК1 предназначен для подключения устройств с интерфейсом RS-422/RS-485 в системах АИИС КУЭ, АСТУЭ по каналам информации и резервного питания.



Устройство и принцип работы

Устройство включает в себя одностороннюю печатную плату, на которой размещено две трехсекционные группы винтовых клеммников: пяти и трехконтактная. Интерфейсные цепи подключаются к пятиконтактной группе. Цепи резервного питания – к трехконтактной. Для каждой секции клеммников в корпусе устройства предусмотрен свой гермоввод.

Основные функции

- Ответвление канальных электрических цепей соответствующему абоненту.
- Трансляция канальных цепей следующему абоненту системы.

Тип канала	Диаметр кабеля, мм	Тип кабеля
Канал интерфейса	10 – 7	FTP
Ответвление интерфейса	6 – 4	UTP2, UTP4
Канал резервного питания	8 – 6	ПВС 3x1,5
Ответвление резервного питания	6 – 4	ПВС 2x0,75

Технические характеристики

Контакт по UL	300 В /4А / 28-16 AWG
Контакт по IEC	250 В /6А / 1,5 мм ²
Сопротивление изоляции разобращенных цепей, U=500 В, не менее	500 МОм
Прочность изоляции разобращенных цепей	1500 В AC
Сопротивление между сообщенными цепями, не более	0,0025 Ом
Диапазон рабочих температур	от -40° до +85°С
Относительная влажность, не более	95% при t=35°С
Устойчивость корпуса к нагреву и огню, не более	650°С

Схемы применения



Назначение

Распределитель канальный РК2 обеспечивает подключение устройств с интерфейсом RS-232 к сети передачи данных стандарта RS-422/485. РК2 используется, например, для подключения к телеметрическому каналу сбора данных счетчиков учета тепла, газа, электроэнергии, имеющих порт с интерфейсом RS-232.



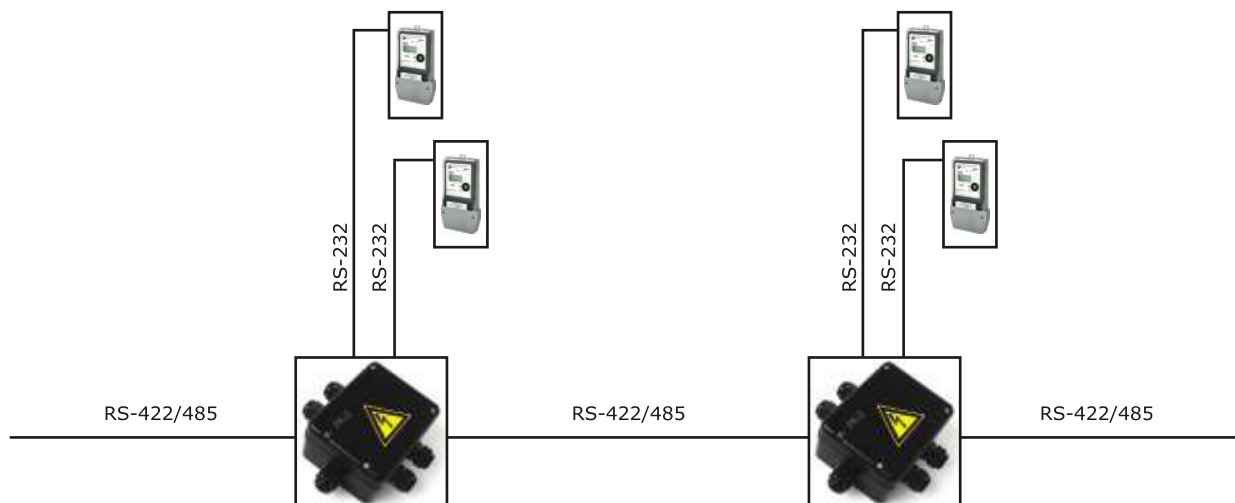
Устройство и принцип работы

Устройство включает в себя печатную плату, на которой реализована схема преобразователя интерфейсов, рассчитанная на подключение двух абонентов с интерфейсом RS-232. Для подключения внешних цепей используются винтовые клеммники. Для RS-422/485 – пять контактов, для RS-232 – четыре контакта. Подвод кабелей выполняется через соответствующие кабельные вводы.

Основные функции

- Трансляция линии RS-422/485 следующему абоненту системы.
- Взаимодействие счетчиков, подключенных по каналу RS-232, с центром сбора информации.

Схемы применения



Назначение

Шкаф технического учета предназначен для работы в составе АИИС КУЭ, АСТУЭ и систем телеметрии. Шкаф технического учета соответствует требованиям и стандартам ФСК. В многоуровневой системе сбора информации о потреблении и выработке электроэнергии на этом уровне консолидируются данные в пределах одной электроустановки. Шкаф содержит минимально необходимый набор оборудования для выполнения функций АИИС КУЭ. Шкаф технического учета предназначен для настенного монтажа, обеспечивает уровень защиты по IP65 и удовлетворяет требованиям электробезопасности даже в самых тяжелых климатических условиях. Может использоваться вне помещений.



Устройство и принцип работы

В состав шкафа технического учета входят следующие элементы: шлюз E-422, источник питания, автоматический выключатель. Блоки шкафа рассчитаны на применение в промышленном диапазоне температур, устойчивы к высокому уровню помех. Водонепроницаемый корпус гарантирует полную защиту блоков и вводов разветвленных цепей.

Режим работы шкафа технического учета определяется заданным режимом опроса счетчиков электроэнергии и командами, переданными устройством верхнего уровня.

Основные функции

- Подключение счетчиков электроэнергии по четырем каналам RS-422 (RS-485).
- Прием информации по четырем параллельным каналам со счетчиков.
- Обеспечение поддержки единого времени во всех устройствах узла учета.
- Хранение данных измерений не менее 45 суток.
- Передача собранных данных по ETHERNET.



Технические характеристики

Потребляемая мощность, не более	15 Вт
Питание переменного тока	220 В (от 100 до 240)
Диапазон рабочих температур	от -40° до +60°С
Относительная влажность, %, не более	95% при t=35°С
Время сохранения измерительной информации в устройстве при пропадании напряжения питания	10 лет
Хранение данных об электропотреблении (профиль нагрузки счетчиков), не менее	45 суток
Пределы допускаемой абсолютной погрешности для цифровых измерительных каналов, начинающихся от цифровых выходов многофункциональных счетчиков и заканчивающихся в изделии, по электрической энергии и средней получасовой мощности, не более	±1 ед. младшего разряда измеренной величины
Основная абсолютная погрешность при измерении времени в условиях отсутствия внешней синхронизации, не более	±3 с в сутки
Абсолютная погрешность при измерении времени в условиях внешней синхронизации по сигналам точного времени, не более	±2 с в сутки
Средняя наработка на отказ, не менее	70000 ч
Средний срок службы, не менее	10 лет
Количество каналов RS-422 (RS-485)	4
Количество каналов бесперебойного питания	4
Порт Ethernet 10/100 Mbit	1
Канал связи с верхним уровнем	Ethernet
Синхронизация с астрономическим временем	GPS, компьютер, NTP сервер, РЧ-011/1-Сервер
Максимальное количество счетчиков для опроса при подключении счетчиков через интерфейс RS-422/RS-485, шт.	32
Поддерживаемые протоколы обмена	МЭК 60870-5-101/104, Modbus RTU, Протоколы счетчиков
Габаритные размеры	275*220*140
Масса, не более	2 кг

Назначение

Шкаф технологического коммутационного устройства (ТКУ) предназначен для работы в составе АИИС КУЭ, АСТУЭ и систем телеметрии. Шкаф ТКУ соответствует требованиям и стандартам ФСК. В многоуровневой системе сбора данных о потреблении и выработке электроэнергии на уровне ТКУ консолидируются данные в пределах одной электроустановки. Шкаф содержит все необходимое и вспомогательное оборудование для выполнения функций АИИС КУЭ, что обеспечивает высокую готовность системы к вводу в эксплуатацию.



Устройство и принцип работы

Состав шкафа ТКУ может варьироваться, вариант исполнения зависит от требований проекта. Шкаф ТКУ поставляется в базовой или расширенной конфигурации в едином стальном конструктиве. Конструктив содержит шлюз E-422, источник бесперебойного питания, резервное питание, оборудование связи, блоки грозозащиты, панель обогрева, автоматические выключатели и пр. Все блоки шкафа предназначены для применения в отечественных электрических сетях. Они рассчитаны на применение в промышленном диапазоне температур, устойчивы к высокому уровню помех. Система обогрева шкафа автоматически поддерживает температуру внутри шкафа в заданных пределах.

Режим работы ТКУ определяется заданным режимом опроса счетчиков электроэнергии и командами, переданными устройством верхнего уровня.

Основные функции

- Сбор данных со счетчиков электроэнергии.
- Обеспечение счетчиков электроэнергии бесперебойным и резервным питанием.
- Обеспечение поддержки единого времени во всех устройствах узла учета.
- Хранение данных измерений не менее 45 суток.
- Взаимодействие с верхним уровнем АИИС.

Условия эксплуатации

- Диапазон рабочих температур: от -40° до +60°С
 - Относительная влажность, не более 95% при t=35°С
- Шкаф ТКУ обеспечивает защиту согласно стандартам IP55.

Технические характеристики

Количество каналов RS-422/485	4
Максимальное количество счетчиков для опроса по одному каналу	32
Рекомендуемое количество счетчиков для опроса по одному каналу	8
Грозозащита	есть
Количество линий резервного питания ~220 В	4
Количество линий резервного питания 12/48 В постоянного тока	4
Каналы связи с верхним уровнем	Ethernet 10/100 Mbit, Wi-Fi 802.11 b/g, Оптоволоконный канал
Синхронизация с астрономическим временем	GPS, компьютер, NTP сервер, PC-011/1-Сервер
Поддерживаемые протоколы обмена	МЭК 60870-5-101/104, Modbus RTU, Протоколы счетчиков
Потребляемая мощность, не более	350 Вт
Питание переменного тока	220 В (от 165 до 275)
Диапазон рабочих температур	от -40° до +60°С
Относительная влажность, %, не более	95% при t=35°С
Время сохранения измерительной информации в устройстве при пропадании напряжения питания	10 лет
Хранение данных об электропотреблении (профиль нагрузки счетчиков), не менее	45 суток
Пределы допускаемой абсолютной погрешности для цифровых измерительных каналов, начинающихся от цифровых выходов многофункциональных счетчиков и заканчивающихся в изделии, по электрической энергии и средней получасовой мощности, не более	±1 ед. младшего разряда измеренной величины
Основная абсолютная погрешность при измерении времени в условиях отсутствия внешней синхронизации, не более	±3 с в сутки
Абсолютная погрешность при измерении времени в условиях внешней синхронизации по сигналам точного времени, не более	±2 с в сутки
Средняя наработка на отказ, не менее	70000 ч
Средний срок службы, не менее	10 лет
Габаритные размеры	600*800*200
Масса, не более	28 кг

Назначение

Шкаф центрального коммутационного устройства (ЦКУ) предназначен для работы в составе АИИС КУЭ, АСТУЭ и систем телеметрии. Шкаф ЦКУ предназначен для интеграции данных, собранных в центрах технического и коммерческого учета нижнего уровня. Шкаф ЦКУ соответствует требованиям и стандартам ФСК.

В многоуровневой системе сбора данных о потреблении и выработке электроэнергии на уровне ЦКУ интегрируются и сохраняются данные, собранные в центрах технического и коммерческого учета электроустановок.



Устройство и принцип работы

Шкаф ЦКУ поставляется в базовой или расширенной конфигурации в едином стальном конструктиве. Конструктив содержит компьютер, источник бесперебойного питания, резервное питание, сетевой концентратор (HUB), центральную точку опроса Wi-Fi, медиаконвертеры ВОЛС, спутниковую систему связи и пр. На компьютере установлен АРМ для локальной диагностики, контроля и мониторинга системы. К компьютеру подключаются монитор, клавиатура, мышь, принтер.

Данные из центров технического и коммерческого учета передаются по основному каналу связи ВОЛС на медиаконвертеры ЦКУ. При сбоях связи по основному каналу, передача информации выполняется по резервному каналу связи Wi-Fi.

Режим работы ЦКУ определяется заданным режимом опроса счетчиков электроэнергии.

Основные функции

- Прием информации от центров технического и коммерческого учета (ТКУ) по основным и резервным каналам связи.
- Передача информации по каналу спутниковой связи на верхний уровень системы.
- Долговременное хранение информации, полученной с технологического коммутационного устройства (ТКУ).
- Защита измерительной информации и метрологических характеристик от несанкционированного доступа и изменения.
- Опрос электросчетчиков по команде, поступающей с верхнего уровня системы.
- Обеспечение бесперебойной работы в случае отказов основных каналов связи и перепадов напряжения.

Условия эксплуатации

- Диапазон рабочих температур: от 0° до +40°С
 - Относительная влажность, не более 95% при t=35°С
- Шкаф ЦКУ обеспечивает защиту согласно стандартам IP23.



Технические характеристики

Потребляемая мощность, не более	500 Вт
Питание переменного тока	220 В (от 165 до 275)
Диапазон рабочих температур	от 0° до +40°С
Относительная влажность, %, не более	95% при t=35°С
Время сохранения измерительной информации в устройстве при пропадании напряжения питания	10 лет
Хранение данных об электропотреблении (профиль нагрузки счетчиков), не менее	365 суток
Основная абсолютная погрешность при измерении времени в условиях отсутствия внешней синхронизации, не более	±5 с в сутки
Абсолютная погрешность при измерении времени в условиях внешней синхронизации по сигналам точного времени, не более	±5 с в сутки
Средняя наработка на отказ, не менее	70000 ч
Средний срок службы, не менее	10 лет
Порт Ethernet 10/100 Mbit	8
Канал связи с нижнем уровнем	Ethernet, Wi-Fi, оптоволоконный канал
Синхронизация с астрономическим временем	GPS, компьютер, NTP сервер, РЧ-011/1-Сервер
Поддерживаемые протоколы обмена	МЭК 60870-5-101/104, Modbus RTU
Габаритные размеры	600*905*500 мм
Масса, не более	60 кг

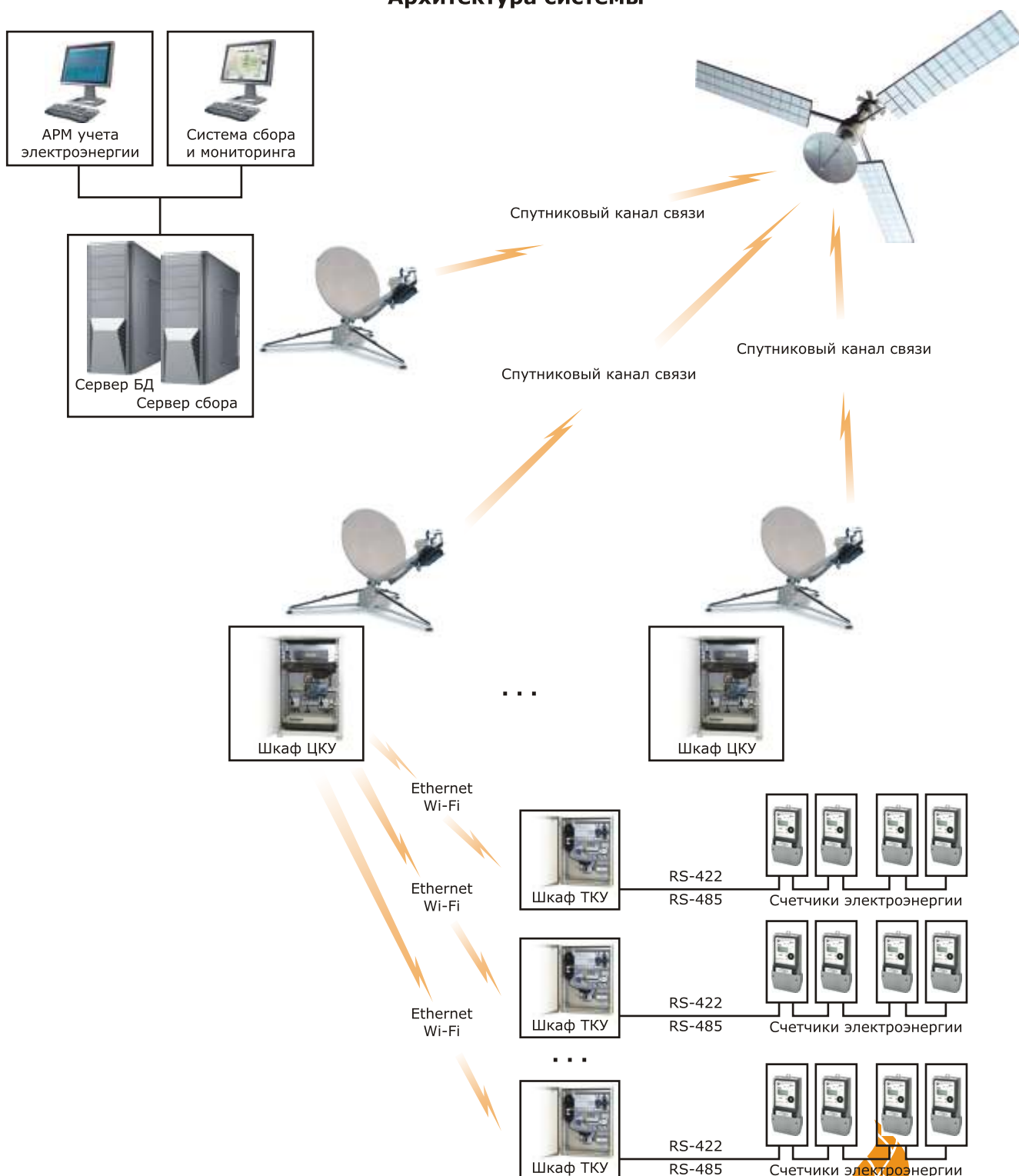
Схемы применения

Шкафы ТКУ и ЦКУ применяются в единой системе сбора данных о потребленной и переданной энергии подстанций ФСК ЕНЭС напряжения 220 кВ и выше. Модель иерархии географически распределенной АИИС КУЭ определяется моделью иерархии ФСК ЕЭС.

Уровни иерархии:

- Центральный пункт сбора данных (система серверов)
- Центры сбора данных на региональном уровне (шкафы ЦКУ)
- Узлы учета на подстанциях (шкафы ТКУ)

Архитектура системы



Система сбора данных подстанций ФСК ЕНЭС строится по узловой схеме. В узлах учета размещены УСПД – интеллектуальные устройства, к которым подключаются по цифровому интерфейсу счетчики электроэнергии, расположенные на технологическом объекте. Типичный узел учета содержит до 50 счетчиков электроэнергии. Состав оборудования узла учета зависит от поставленных задач, топологии электрической сети и размещения точек учета.

Шкафы ТКУ, установленные на подстанциях, выполняют функции УСПД и обеспечивают отказоустойчивость работы оборудования. На этом уровне выполняются следующие основные функции:

- обработка команд верхнего уровня;
- сбор данных со счетчиков электроэнергии;
- передача данных на верхний уровень системы по расписанию и по запросам;
- защита измерительной информации и метрологических характеристик от несанкционированного доступа и изменения;
- хранение архивных коммерческих данных, собранных со счетчиков не менее 45 суток;
- поддержка единого времени во всех устройствах узла учета;
- обеспечение бесперебойного и резервного питания счетчиков;
- резервирование каналов связи.

Для передачи коммерческих данных о потреблении электроэнергии на верхний уровень системы используются такие каналы связи как Wi-Fi, Ethernet, оптоволокно.

Данные из центров технического и коммерческого учета передаются по основному каналу связи на принимающее устройство шкафа ЦКУ. Как правило, в качестве основного канала связи задействован беспроводной канал Wi-Fi. При сбоях связи по основному каналу, передача информации выполняется по резервному каналу связи. В состав шкафа ЦКУ входит сервер, обеспечивающий долговременное хранение данных, защиту измерительной информации и метрологических характеристик от несанкционированного доступа и изменения, опрос электросчетчиков по команде, поступающей с верхнего уровня системы. Передача информации на центральный пункт сбора данных выполняется через спутниковый модем.

Данные, переданные по каналу спутниковой связи, принимаются сервером сбора данных АИИС КУЭ «ФСК ЕНЭС» в г. Москве. Затем данные поступают в единую базу и становятся доступными для просмотра и аналитической обработки. Из единого центра доступно как оперативное управление всеми узлами системы, так и управление конфигурацией системы вплоть до отдельного счетчика.



Назначение

Шкаф телеметрии релейной защиты и автоматики (РЗА) предназначен для работы в составе АИИС КУЭ, АСТУЭ, систем РЗА и телеметрии. Шкаф телеметрии РЗА обеспечивает сбор, обработку и регистрацию информации, предоставляемой комплексом защит, системами управления и автоматики. Выполняется также сбор данных о положениях выключателей и разъединителей и передача команд управления на исполнительные механизмы.

Шкаф телеметрии РЗА соответствует требованиям и стандартам ФСК.



Устройство и принцип работы

Шкаф телеметрии РЗА поставляется в базовой или расширенной конфигурации в едином стальном конструктиве. Конструктив содержит мощный терминальный контроллер, источник бесперебойного питания, резервное питание, терминальные модули дискретно-аналоговые, терминальные модули управления, оборудование связи, панель обогрева, автоматические выключатели, УЗО, клеммники и пр. Для связи с верхним уровнем используются различные каналы: Ethernet, GSM, GPRS, EDGE, CDMA, VSAT, Global Star, Wi-Fi, Wi Max, FM радиоканал, BreezeACCESS, Motorola Canopy и пр. Предусмотрен механизм резервирования каналов связи. Все блоки шкафа телеметрии РЗА предназначены для применения в отечественных электрических сетях. Они рассчитаны на применение в промышленном диапазоне температур и особенности работы электросетей, устойчивы к высокому уровню помех. Система обогрева шкафа автоматически поддерживает температуру внутри шкафа в заданных пределах.

Основные функции

- Опрос устройств по команде, поступающей с верхнего уровня системы.
- Регистрация и хранение информации, поступающей с дискретных и аналоговых датчиков, передача информации на верхний уровень.
- Реагирование на аварийные составляющие электрических параметров объектов по заданным алгоритмам.
- Передача управляющего воздействия на исполнительные механизмы.
- Определение места повреждения по заданному алгоритму.
- Чтение и запись уставок.
- Защита измерительной информации и метрологических характеристик от несанкционированного доступа и изменения.
- Обеспечение бесперебойной работы оборудования подстанции.
- Ведение журналов событий.
- Резервирование каналов связи.

Условия эксплуатации

- Диапазон рабочих температур: от -40 до +60°C
 - Относительная влажность, не более 95% при t=35°C
- Шкаф телеметрии РЗА обеспечивает защиту согласно стандартам IP55.

Технические характеристики

Диапазон рабочих температур	от -40° до +60°C
Относительная влажность, %, не более	95% при t=35°C
Допускается конденсация влаги, устойчивость к выпадению росы, инея	Да
Потребляемая мощность, не более	350 Вт
Питание переменного тока	220 В (от 165 до 275)
Время готовности блоков к срабатыванию защиты после включения питания, не более	40 сек
Защита дискретных сигналов от ложных срабатываний	Есть
Электрическая прочность изоляции до	2,5 кВ, 50 Гц, 5 кВ импульсного напряжения
Сопротивление изоляции электрически не связанных цепей относительно друг друга, не менее	100 МОм
Требования к специальному контуру заземления и к экранированию вторичных цепей КРУ	Нет
Устойчивость к высоким уровням электромагнитных помех, предусмотренным российскими стандартами и нормами МЭК.	Есть
Подавление высших гармоник для защит, действующих по основной гармонике, не менее	30 дБ
Максимальное количество дискретных датчиков для опроса при подключении через ТМДА24, шт.	1056
Максимальное количество аналоговых датчиков для опроса при подключении через ТМДА24, шт.	519
Максимальное количество устройств телеуправления при подключении через ТМУ16, шт.	1026
Значение напряжений дискретных сигналов	12-24 В
Динамический диапазон измеряемых аналоговых сигналов тока и напряжения	0-5 / 0-20 мА
Погрешности срабатывания: по току и напряжению, не более	2 %
по времени, не более	1 %
Калибровка по измеряемым параметрам	Есть
Смена конфигурации защит, блокировок, уставок	Санкционированный доступ
Возможность организации технического учета электроэнергии	Есть
Максимальное количество счетчиков для опроса при подключении счетчиков через интерфейс RS-422/RS-485, шт.	16
Объем встроенного ОЗУ (SDRAM)	64 Мб
Объем встроенного ПЗУ (FLASH)	32 Мб
Объем памяти для хранения архивов	32 Мб
Хранение данных об электропотреблении (профиль нагрузки счетчиков), не менее	45 суток
Время сохранения измерительной информации в устройстве при пропадании напряжения питания	10 лет
Основная абсолютная погрешность при измерении времени в условиях отсутствия внешней синхронизации, не более	±3 с в сутки
Абсолютная погрешность при измерении времени в условиях внешней синхронизации по сигналам точного времени, не более	±2 с в сутки
Средняя наработка на отказ, не менее	70000 ч
Средний срок службы, не менее	10 лет
Габаритные размеры	800*800*300 мм
Масса, не более	52 кг

Пакет программ, разработанный «НПФ ПРОРЫВ» полностью удовлетворяет потребности в автоматизации коммерческого и технического учета электроэнергии. Программное обеспечение может применяться для групп потребителей с небольшим количеством счетчиков электроэнергии, на промышленных объектах, в распределенных системах с большим количеством объектов и пользователей. Базовым ПО для выполнения проекта АИИС КУЭ, АСТУЭ предприятия служит АРМ учета электроэнергии, отвечающий современным требованиям построения многоуровневых пространственно-распределенных систем.

АИИС КУЭ

Автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) предназначена для оперативного контроля потребления электроэнергии и мощности непосредственно на объекте и учета потребления электроэнергии и мощности в распределенной энергосистеме.

Для предприятий-потребителей электроэнергии АИИС КУЭ является эффективным инструментом, который позволяет:

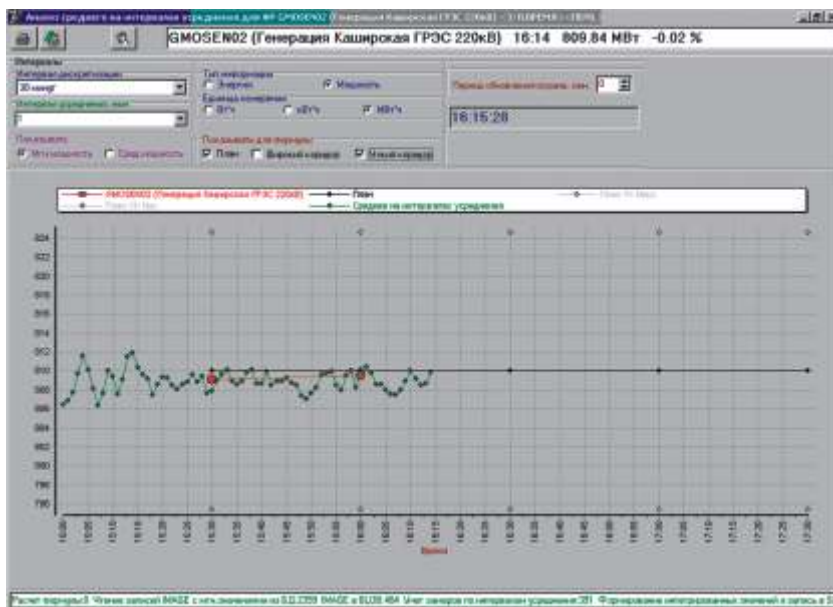
- выполнять мониторинг энергопотребления
- обеспечить юридически достоверный учет электроэнергии
- обеспечить централизованный контроль потребления электроэнергии
- прогнозировать потребление электроэнергии
- снижать штрафные санкции
- повышать достоверность расчетов
- оптимизировать эксплуатационные затраты на энергохозяйство
- перевести расчеты за электроэнергию на сторону предприятия

АИИС КУЭ, разработанные «НПФ ПРОРЫВ», соответствуют государственным стандартам, сертифицированы, внесены в Госреестр средств измерений и допущены к применению на территории РФ, удовлетворяют требованиям, предъявляемым к АИИС КУЭ для выхода на ОРЭМ.

АИИС КУЭ «НПФ ПРОРЫВ» установлены на ряде крупнейших предприятий (17 систем) и используются для контроля коммерческих обязательств и соблюдения положений договоров на поставку электроэнергии. При внедрении АИИС КУЭ можно задействовать существующие на технологическом объекте контроллеры и каналы связи, и, таким образом, существенно снизить затраты на внедрение.

Снижение затрат

При разработке АИИС КУЭ основной упор сделан на контроль заявленной мощности, что позволяет **сократить величину платежей**, и на оперативный контроль заявленной мощности в часы максимума, что позволяет **исключить или снизить штрафные санкции за превышение лимита**.

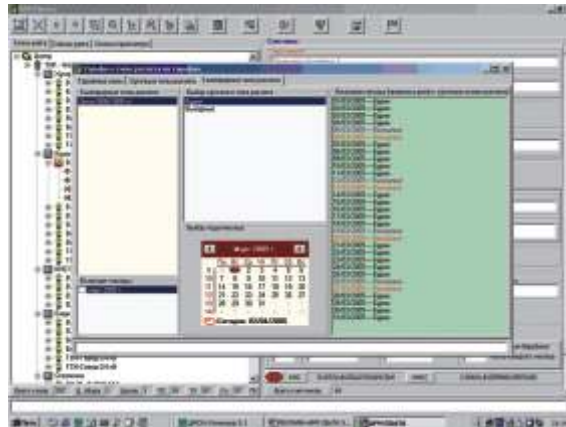


Анализ данных для снижения штрафных санкций

Функциональные возможности

■ Контроль

Единое рабочее место диспетчера с возможностью контроля коммерческих обязательств. Постоянный мониторинг и статистический анализ энергоэффективности. Контроль соблюдения положений договора на поставку электроэнергии. Мониторинг состояния оборудования узлов учета и регистрация нештатных ситуаций.



Оперативный контроль режимов

■ Измерения

Сбор данных с узлов коммерческого учета электроэнергии с заданной периодичностью или по запросу.

Прием от счетчиков электроэнергии:

- Коммерческих данных по профилям нагрузки счетчиков и показаниям барабанов.
- Журналов событий счетчиков.
- Технических данных по профилям нагрузки счетчиков и параметрам качества электроэнергии. Установка произвольных периодов времени для съема технических данных от 1 минуты. Возможен сбор около 100 различных типов параметров качества электроэнергии. Состав считываемых параметров зависит от технических возможностей счетчика.

Использование любых каналов связи между счетчиком и рабочим местом оператора.

Поддержка основных типов счетчиков, применяемых для коммерческого и технического учета.

Встроенные часы реального времени обеспечивают установку единого системного времени во всех подключенных счетчиках и устройствах.

Учет временных зон для калькуляции стоимости потребленной электроэнергии и выставления штрафных санкций при отклонении потребления мощности от заявленной.

■ Расчеты

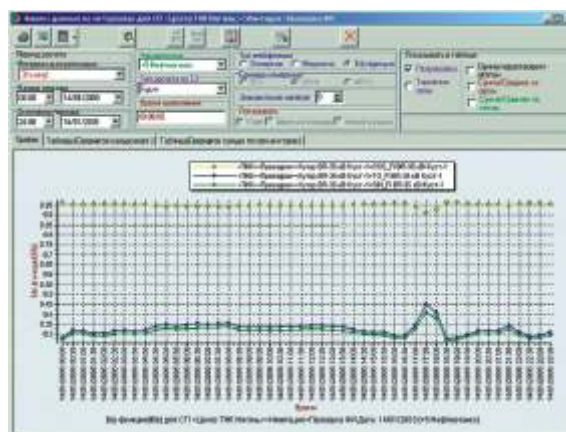
Вычисление для произвольно сформированной группы счетчиков за указанный расчетный период:

- Количества потребляемой электроэнергии
- Средней мощности по 30-минутным зонам
- Средней мощности для зон произвольной длительности (от 1 мин.) в техническом учете
- Средней мощности за сутки

Оперативный расчет допустимого и фактического небаланса.

Прогноз потребления электроэнергии.

Расчет потерь.



Проверка полноты данных для расчета

■ Сервис

Встроенный механизм перезагрузки каналобразующего оборудования при сбоях связи.

Автоматический перевод сбора/обработки на резервные сервера в случае отказа оборудования без вмешательства оператора.

Встроенная система аутентификации.

Встроенный механизм конфигурации точек измерения.

Централизованное отслеживание конфигурационных изменений в любом из сетевых районов, подстанций и т.д.

Обработка принятых данных. Регистрация событий в журналах. Передача данных серверу или работа в автономном режиме без серверов сбора и обработки данных.

Работа со счетчиками через УСПД с удаленного компьютера, при этом используется ПО производителя счетчиков.

Использование КПК для сбора данных в точках учета при отсутствии каналов связи и при сбоях связи.

Автоматическая синхронизация внутренних часов УСПД по GPS-приёмнику, сетевому компьютеру, NTP-серверу или РЧ-011/1-Серверу.

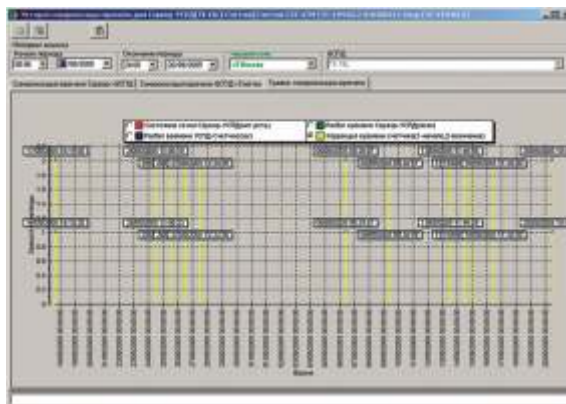


График синхронизации времени

■ История

Хранение данных о профилях нагрузки счетчиков и показаниях барабанов не менее четырех лет.

Сохранение архивных данных при замене счетчиков.

Сохранение архивных данных при изменении коэффициентов трансформации.

Журналы событий счетчиков.

Журнал работы со счетчиками.

Журнал событий УСПД.

Журнал замены оборудования.



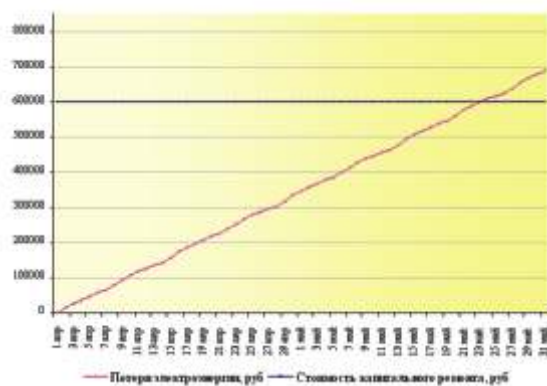
В автоматизированной системе технического учета электроэнергии (АСТУЭ) сбор первичной технологической информации и анализ производственного процесса выполняется в разрезе энергопотребления. Для производственных предприятий АСТУЭ – это инструмент, который позволяет:

- разложить суммарное энергопотребление на составляющие
- проанализировать режимы энергопотребления на каждом этапе производственного процесса
- выявить места потерь электроэнергии
- объективно установить лимиты и нормы затрат электроэнергии
- планировать ремонты и замену оборудования, работа которого сопровождается прямыми потерями электроэнергии

АСТУЭ обеспечивает:

- Повышение энергоэффективности
- Снижение себестоимости продукции
- Снижение потерь электроэнергии
- Эффективное использование энергосберегающих технологий
- Контроль характеристик продукции
- Оптимизацию загрузки мощностей по времени суток

АСТУЭ – это новый взгляд на существующий производственный процесс на основе детального анализа соотношения затраченных средств и отдачи для каждого технологического и структурного подразделения предприятия.



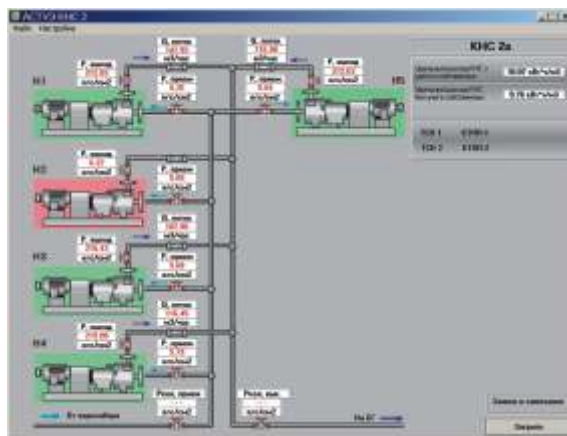
Потери электроэнергии и стоимость капитального ремонта

Технологические объекты и объекты энергоснабжения находятся в непосредственной близости, оснащены однотипным контроллерным оборудованием и используют единые каналы передачи данных. АСТУЭ интегрируется в существующую АСУ ТП, что существенно снижает затраты на внедрение. Экономия энергоресурсов после внедрения АСТУЭ зависит от отраслевых особенностей. Например, на предприятиях металлургии она составляет от 10 до 15%. Срок окупаемости системы так же зависит от отраслевых особенностей и составляет, как правило, 2-3 года.

Функциональные возможности

Полная и достоверная информация для учета и анализа эффективности потребления энергоресурсов, контроль режимных параметров энергоснабжения, информационное обеспечение мероприятий по энергосбережению.

Функциональность системы АСТУЭ зависит от состава технологического объекта и особенностей производственного процесса. АСТУЭ «НПФ ПРОРЫВ» адаптируется для любых производственных процессов и схем потребления и полностью удовлетворяет функциональные потребности предприятия-заказчика. Функциональные возможности АСТУЭ показаны на примере объектов ППД РН Юганскнефтегаз (**87 КНС, 338 насосных агрегатов**).



■ Контроль

Плана электропотребления
Мощности
Качества электроэнергии

■ Измерения

Применение сертифицированного УСПД для сбора данных с приборов технического учета.

Мониторинг состояния насосного парка

Измеряемые параметры:

- Потребление электроэнергии
- Давление на приеме и выкиде насосного агрегата
- Токовая нагрузка на статоре электродвигателя
- Напряжение на статоре электродвигателя
- Производительность насоса
- Состояние электродвигателя (стоит/работает)
- Давление масла в маслосистеме насосного агрегата
- Температура подшипников с полевой и рабочей стороны насоса и электродвигателя
- Температура масла в маслопроводе маслосистемы насоса и электродвигателя
- Температура жидкости, выходящей из камеры разгрузки гидравлической пяты
- Вибрация насосного агрегата
- Осевое смещение ротора насосного агрегата
- Частота вращения ротора агрегата
- $\cos \phi$ электродвигателя



■ Расчеты

Расчет параметров насосного агрегата:

Наработка насосного агрегата за отчетный период, МРЦ и МРП

Время работы насосного агрегата

Перепад давления на насосном агрегате

Мощность насоса:

- полезная (фактическая)
- полезная паспортная при заданном ΔP
- полезная паспортная
- потребляемая паспортная

Потребляемая мощность электродвигателя, приводимая к валу насоса

Фактический КПД насосного агрегата

Фактический напор насоса

Фактический удельный расход электроэнергии:

- для любого режима работы одного насоса
- для любого режима работы в целом по насосной станции без учета собственных нужд
- для любого режима работы в целом по насосной станции с учетом собственных нужд

Номинальный (идеальный) удельный расход электроэнергии одного насосного агрегата

Удельный расход электроэнергии для установившегося режима работы одного насоса

$\text{tg } \varphi$

Отклонение фактического удельного расхода активной электроэнергии каждого насосного агрегата от номинального (идеального) расхода

Мощность, потерянная в электродвигателе

Отклонение мощности на насосе от паспортных значений

Потребляемая паспортная мощность насосного агрегата

Отклонение фактического потребления мощности на электродвигателе от паспортного

Потери электроэнергии на насосном агрегате ввиду неудовлетворительного технического состояния

Отклонение потребления электроэнергии от паспортных значений из-за неудовлетворительного состояния насоса

Фактический КПД насоса

Отклонение производительности насоса

Расчетные величины		
17:00-18:00		
Расход, м³/ч	66.52	м³/ч
Ток двигателя	101.96	А
Напряжение	6000.00	В
Активная энергия	1075.32	кВт·ч
Реактивная энергия	136.32	квар·ч
Давление на входе	9.46	кгс/см²
Давление на выходе	220.51	кгс/см²
Плотность жидкости	1000.00	кг/м³
Косинус фи	---	
Перепад давления на входе и выходе	211.03	кгс/см²
Полезная (фактическая) мощность насоса	389.94	кВт
Полезная (паспортная) мощность насоса (при заданном H)	1069.22	кВт
Полезная (паспортная) мощность насоса	435.13	кВт
Потребленная (паспортная) мощность насоса	2488.55	кВт
Потребленная мощность электродвигателя	1109.59	кВт
Фактический КПД агрегата	0.36	
Фактический напор насоса	2151.17	мвод.ст
Фактический удельный расход электроэнергии	16.17	кВт·ч/м³
Номинальный удельный расход электроэнергии	6.79	кВт·ч/м³
Расчетный удельный расход электроэнергии	8.05	кВт·ч/м³

Текущие показатели и расчетные параметры

■ Анализ

Ведение структуры энергопотребления

Вычисление суммарного энергопотребления по направлениям использования

Формирование отчетов

Вычисление удельных показателей

Расчет удельного расхода электроэнергии на единицу продукции

Сведение балансов потребления электроэнергии



Сравнительный анализ характеристик агрегатов

■ Ремонты

Ведение истории ремонтов, замен и обслуживания насосов и электродвигателей

Планирование ремонтов



Оборудование и программное обеспечение, разработанное «НПФ ПРОРЫВ» для электроэнергетики может быть установлено на предприятии с нуля или интегрировано в среду существующих АИИС КУЭ, АСТУЭ предприятия. Интеграция системы обеспечивается стандартными интерфейсами связи для организации обмена с прикладными программами и развитыми инструментами экспорта/импорта данных. Специалистам предприятия предоставляется инструментарий для самостоятельного расширения функций учета, управления и мониторинга.

Выполненные проекты

- АО «Мосэнерго» Энергосбыт, г. Москва, 1994 г.
- АО «Владимирэнерго», г. Владимир, 1994 г.
- МУП «Тулагорэлектросети», г. Тула, 1995 г., 2005 г.
- ГП ПО «Октябрь», г. Каменск-Уральский, 1997 г., 2005 г.
- ОП «Северо-Восточные электросети», г. Балаково, 1994 г.
- Завод «Волгодизельмаш», г. Балаково, 1997 г.
- Завод «Резинотехника», г. Балаково, 2000 г.
- ОАО «Сызранский НПЗ», г. Сызрань, 2004 г.*
- ОАО «ТНК-Нягань», г. Нягань, 2004 г.
- МУП «Горэлектросети», Татарстан, г. Нижнекамск, 1994 г., 2005 г.
- МУП «Горэлектросети», Чувашия, г. Новочебоксарск, 1996 г., 2005 г.
- МУП «Горэлектросети», г. Мичуринск, 1996 г.
- МУП «Горэлектросети», г. Иваново, 1998 г., 2005 г.
- МУП «Вологдаэлектросети», г. Вологда, 1997 г., 2005 г.
- «Уралэнерго», г. Уральск (Республика Казахстан), 2005 г.
- ОАО «ОмскВодоканал», г. Омск, 2005 г.*
- ОАО «ХакасЭнерго», респ. Хакасия, 2005 г.*
- ОАО «ВСМПО-АВИСМА», г. Верхняя Салда, 2005 г.*
- ОАО «ТНК-ВР», г. Нижневартовск, 2005 г.*
- ОАО «ТНК-Нягань», г. Нягань, 2005 г.*
- ОАО «ЩекиноАзот», г. Щекино, 2006 г.*
- ОАО «СамараНефтегаз», г. Самара, 2004, 2006 гг.*
- ОАО «ЮганскНефтегаз» г. Нефтеюганск, 2006 г.*
- ОАО «Горэлектросеть» г. Тольятти, 2006 г.
- ОАО «Саматлорнефтегаз», 2006 г.*
- Центр Сбора Коммерческой Информации АИИС КУЭ всех предприятий «ТНК-ВР», 2006 г.*
- Центр Сбора Коммерческой Информации АИИС КУЭ всех предприятий НК «ЮКОС», 2006 г.*
- ТЭЦ Московского энергетического Университета (МЭИ), г. Москва, 2006 г.*

Текущие проекты

- Филиал ОАО «ОГК-1» Каширская ГРЭС», г. Кашира*
- Филиал ОАО «ОГК-1» Верхнетагильская ГРЭС», г. Верхний Тагил*
- ОАО «Облкоммунэнерго», Саратовская обл.*
- ОАО «Нижневартовское нефтеперерабатывающее предприятие», г. Нижневартовск*
- ЭТЭЦ ОАО «ВТИ», г. Москва*

* Системы АИИС КУЭ выполнены совместно с компанией «Прорыв - Комплект».

ОАО «ФСК ЕЭС»

- Поставка оборудования и ПО для создания АИИС КУЭ ЕНЭС ФСК, около 20 000 точек учета на территории РФ, 2007-2008 гг.





Телефоны: +7 (495) 556 66 03, 728 71 98, 972 32 71

Факс: +7 (495) 972 35 80

e-mail: proryv@proryv.com

www.proryv.com