

АЛЬФА AS300

Однофазный интеллектуальный счётчик электроэнергии семейства Alpha Smart с интегрированным PLC



- Классы точности 1 и 2
- Измерение и многотарифный учёт активной и реактивной энергии в двух направлениях
- Интегрированное силовое реле (контактор)
- Накопление данных об энергии и мощности
- Измерение и отображение параметров сети (ток, напряжение, частота, коэффициент мощности)
- Передача измеренных и вычисленных параметров в устройства сбора данных по линиям электропередач с использованием технологии PLC PRIME
- Надёжный корпус и расширенные функции защиты
- Мониторинг сети

Высокоточный надёжный счётчик электроэнергии, предназначенный для решений Smart Metering.

Идеальный инструмент для создания АСКУЭ, использования в Smart Grid и для бытового учёта расхода электроэнергии



elster

Vital Connections

www.elster.ru

PLC PRIME - передовая технология связи для построения интеллектуальных сетей

PRIME – динамичная и самоорганизующаяся технология связи по силовым линиям, на базе OFDM-модуляции с возможностью адаптации к параметрам физической среды передачи. В зависимости от состояния линий связи определённые счётчики могут выступать в виде «повторителей» сигнала для обеспечения связи с другими счётчиками. Подобная технология позволяет организовывать разветвленные системы связи за счёт повторения сигнала от устройства к устройству, что гарантирует опрос всех счётчиков.

В технологии PRIME логика повторения сигнала реализована внутри PLC-модемов. Отличительной чертой технологии является то, что всякий раз, когда сеть обнаруживает, что счётчик не может достигать до концентратора, остальные счётчики автоматически запускают процесс повторения сигнала, выступая в качестве по-

вторителей. В случае наличия нескольких таких счётчиков, только один из них получит разрешение от концентратора и будет выполнять эту роль. Таким образом, все счётчики динамически перераспределяют роли оконечных и промежуточных устройств. Именно динамическая перестройка связи счётчиков с концентратором без проведения каких-либо внешних настроек позволяет организовать непрерывное получение данных.

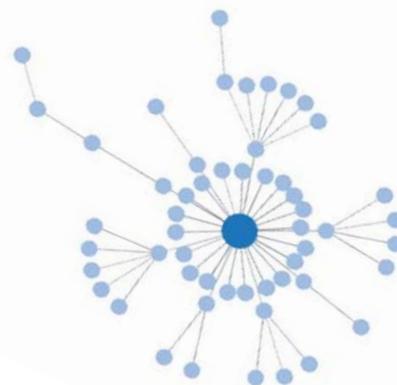


Рис. №1 Визуализация топологии сети PLC PRIME

PLC PRIME является на сегодняшний день одним из наиболее надежных стандартов, позволяющих значительно сократить количество используемых концентраторов в интеллектуальных электросетях и снизить затраты на реализацию систем.

Многофункциональный счётчик измеряет активную, реактивную электроэнергию и мощность, регистрирует аварийные и диагностические события. Измеренные величины автоматически записываются в энергонезависимую память счётчика, а программируемый дисплей позволяет отображать полную информацию об энергопотреблении и работе счётчика.

Сбор измеренных параметров электропотребления в точках учёта инициируется сервером опроса и передается на концентратор RTU+Server 2 через местные линии силовых электросетей 0,4 кВ с помощью технологии PLC Prime.

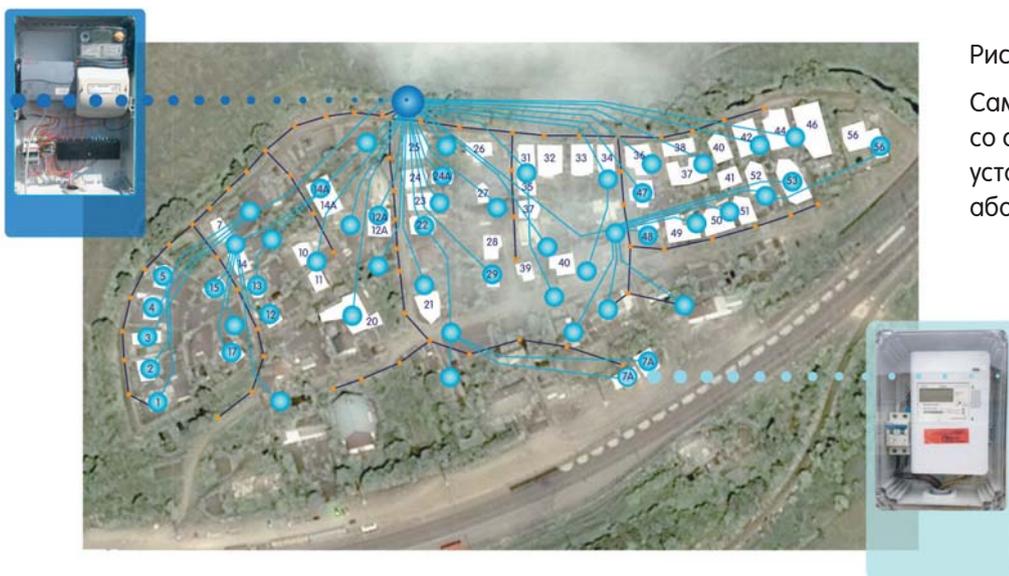


Рис. №2

Самоорганизация связи со счётчиками, установленными у абонентов.

Назначение

Однофазный интеллектуальный электрический счётчик Альфа AS300 с интегрированным PLC-модулем создан на основе инновационной технологии Альфа Смарт, разработанной Эльстер, и предлагает платформу, которая удовлетворяет существующим и предвидимым в ближайшем будущем требованиям рынка, предъявляемым к концепции Smart Metering. Счётчик обладает интегрированным модулем PLC, базирующимся на платформе OFDM PRIME.

Счётчик Альфа AS300 предназначен для измерения и учёта активной и реактивной электрической энергии в однофазных цепях переменного тока, отображения и хранения в профиле нагрузки данных об энергопотреблении и измеренных параметрах сети, а также для передачи измеренных и вычисленных параметров при использовании в составе автоматизированных систем контроля и учёта электроэнергии (АСКУЭ) на диспетчерский пункт по контролю, учёту и распределению электрической энергии.

Использование тех же проводов, по которым осуществляется электроснабжение, позволяет в полном объёме использовать функциональные возможности счётчика AS300 и в максимально сжатые сроки организовать надёжные АСКУЭ, где счётчики являются одним из главных элементов.

Функциональные возможности счётчиков Альфа AS300

- Измерение и учёт активной и реактивной энергии и мощности с классом точности 1 и 2
- Измерение параметров сети и мониторинг сети
- Передача измеренных или вычисленных параметров в устройства сбора данных по линиям электроснабжения
- Запись и хранение данных графиков нагрузки и параметров сети в памяти счётчика
- Подтверждение правильности принятой и передаваемой информации
- Функция самодиагностики
- Гибкая тарификация
- Надёжный корпус и расширенные функции защиты

Стандарты и сертификаты

Счётчики Альфа AS300 успешно прошли все необходимые испытания, сертифицированы в соответствии с требованиями сертифицирующих организаций и внесены в Государственный реестр средств измерений РФ № 49167-12.

Счётчики Альфа AS300 выпускаются в соответствии со стандартами:

- ГОСТ Р 52322-2005 (ГОСТ 31819.21-2012). Статические счётчики активной энергии класса точности 1 и 2.
- ГОСТ Р 52425-2005 (ГОСТ 31819.23-2012). Статические счётчики реактивной энергии классов точности 1, 2 и 3.



Рис. №4

Производство Эльстер Метроника сертифицировано Международной независимой организацией по сертификации продуктов в области энергетики DEKRA по международным стандартам качества ISO 9001:2008.

Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	Примечание
Классы точности:		
- по ГОСТ Р 52322-2005	1	
- по ГОСТ Р 52425-2005	2	
Номинальные значения напряжения ($U_{ном}$), В	220	230 - по заказу
Рабочий диапазон напряжений, В	(0,8-1,2) $U_{ном}$	
Номинальные ($I_{ном}$) (максимальные) токи, А		
Базовый (I_b) (максимальный) ток, А	5 (60)	
Стартовый ток (чувствительность), А	0,04 I_b	При коэффициенте мощности, равном 1
Номинальное значение частоты, Гц	50	60 - по заказу
Рабочий диапазон частот, Гц	От 47,5 до 52,5	От 57 до 63 – по заказу
Постоянная счётчика по светодиодному индикатору LED, имп/(кВт·ч) [имп/(квар·ч)]	4 000	Задаётся программно
Потребляемая мощность по цепи напряжения, Вт (В·А), менее	2 (10)	
Потребляемая мощность по цепи тока, В·А, менее	2,5	
Разрядность ЖКИ		
– количество строк	2	
– количество разрядов в строке	16	
– дробная часть (количество знаков после запятой) программируется		
Количество тарифов	до 6	
Количество тарифных зон в сутках	до 48	
Количество сезонов	до 12	
Количество специальных дат	до 30	
Предел основной абсолютной погрешности хода внутренних часов, с/сутки, не более	±0,5	
Скорость обмена информацией, бит/с	300 - 9600	
Контактор		
– ток размыкания макс, А	100	
– напряжение размыкания макс, В	440	
Защита от несанкционированного доступа		
- пароль счётчика	Есть	
- контроль снятия крышки зажимов	Есть	
- контроль снятия кожуха	Есть	
- фиксация электромагнитного воздействия	Есть	
- контроль тока нейтрали	Есть	
- аппаратная защита метрологически значимой части	Есть	

Технические характеристики

Сохранение данных в памяти, лет	30	При отсутствии питания
Самодиагностика счётчика	Есть	Выполняется при включении питания, а также после каждого обмена через оптический порт
Масса, г, не более	740	
Габаритные размеры (высота x ширина x толщина), мм, не более	230,2x131,9x65	
Диаметр отверстий зажимов измерительных цепей, мм	7,2	
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	150 000	
Межповерочный интервал, лет	16	
Срок службы, лет, не менее	30	
Класс защиты по ГОСТ Р 51350-99	II	
Степень защиты корпуса по ГОСТ 14254-96	IP52	Счётчик предназначен для установки внутри помещений

Условия эксплуатации:

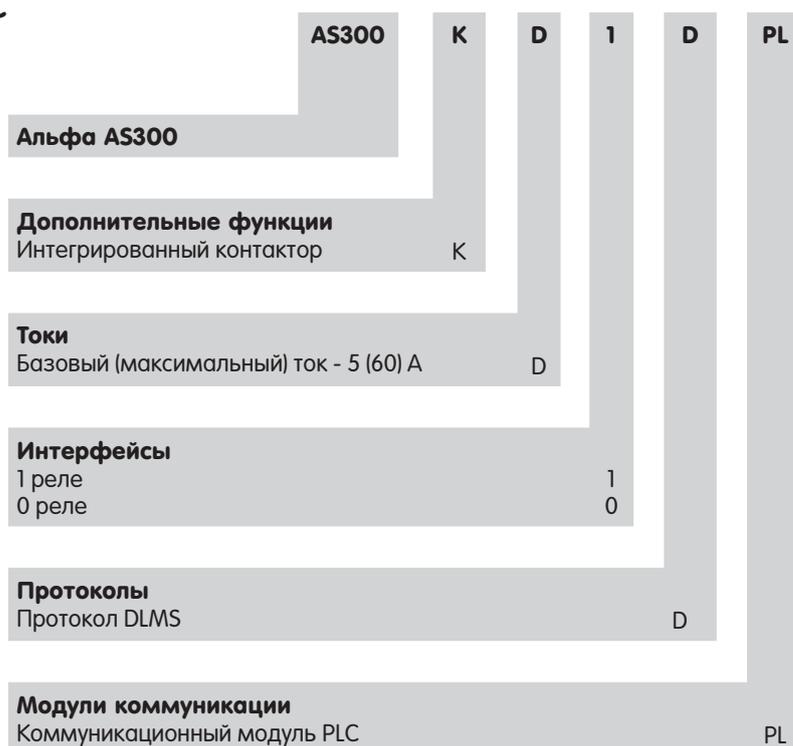
- диапазон рабочих температур окружающего воздуха, С°	от -40 до +70
- относительная влажность, (неконденсирующаяся), %, не более	0-98
- атмосферное давление кПа (мм рт. Ст.)	60-106,7 (460-800)

Обозначение модификаций счётчиков Альфа AS300 с интегрированным PLC

Пример записи исполнения счётчика AS300KD1D-PL – однофазный счётчик электроэнергии AS300 серии AlphaSmart с интегрированным силовым контактором, базовым током 5 (60) А, импульсным каналом, коммуникационным модулем PLC, работающий по протоколу DLMS.

Обозначение модификаций счётчиков Альфа AS300 с интегрированным PLC

Таблица №2



Конструкция счётчика Альфа AS300

Корпус счётчика

Счётчик Альфа AS300 выполнен в современном и безопасном корпусе, позволяющем устанавливать устройство в любой электротехнический шкаф, используя стандартное расположение установочных отверстий.

Для удобства установки счётчика на обратной стороне корпуса сверху предусмотрен кронштейн с крепёжным ушком, имеющим два отверстия. В нижней части основания корпуса имеются два отверстия для установки винтов крепления.

Основание счётчика выполнено из поликарбоната. К основанию крепится основной электронный модуль, на котором размещены все основные электронные компоненты. Крышка зажимов крепится одним винтом к основанию счётчика.

Кожух счётчика изготовлен из поликарбоната, имеет две вмонтированные в него кнопки и крепится к основанию двумя винтами, на которые устанавливаются пломбы ОТК завода-изготовителя и поверителя.

В конструкции счётчика предусмотрены два датчика: один из них срабатывает при снятии крышки зажимной платы, второй – при снятии кожуха счётчика.

Основной электронный модуль

Электронный модуль состоит из электронной платы, на которой размещён контактор с разъёмами входных цепей.

На основной электронной плате также размещены:

- источник питания;
- резистивные делители напряжения;
- специализированная СБИС;
- микроконтроллер;
- энергонезависимое постоянное запоминающее устройство;
- модуль коммуникации PLC PRIME;
- жидкокристаллический индикатор;
- кварцевый генератор тактовой частоты микроконтроллера;
- кварцевый генератор часов;
- два импульсных выходных канала;
- кнопки;
- литиевая батарея;
- цифровой порт.



Рис. №5

Составные части:

- ① Кнопка управления ЖКИ;
- ② Кнопка RESET;
- ③ Жидкокристаллический индикатор (ЖКИ);
- ④ Крышка зажимов.

Кнопки

Для работы со счётчиком Альфа AS300 используются только две кнопки из трёх:

- кнопка управления ЖКИ;
- кнопка RESET.

Кнопка управления ЖКИ служит для управления режимами отображения жидкокристаллическим индикатором счётчика.

Кнопка RESET предназначена для выполнения сброса максимальной мощности. Для предотвращения случайного нажатия на кнопку, приводящего к сбросу максимальной мощности, кнопка имеет возможность пломбирования.

Интерфейс

В счётчике Альфа AS300 в качестве средства коммуникации используется интегрированный модуль PLC PRIME. Интегрированный в счётчик коммуникационный модуль использует PLC технологию, основанную на модуляции OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing). Использование OFDM позволяет существенно увеличить пропускную способность канала связи.

Контактор

Счётчики Альфа AS300 имеют интегрированный контактор, который предназначен для отключения/включения нагрузки. Отключение нагрузки может осуществляться по команде или по превышению заданного порога мощности. Включение нагрузки (замыкание контактора) осуществляется вручную, нажатием на кнопку управления ЖКИ.

Опционально счётчик может иметь одно импульсное реле, которое может выполнять функции:

- переключения тарифов по установленному в счётчике расписанию;
- порогового реле (замыкание реле при

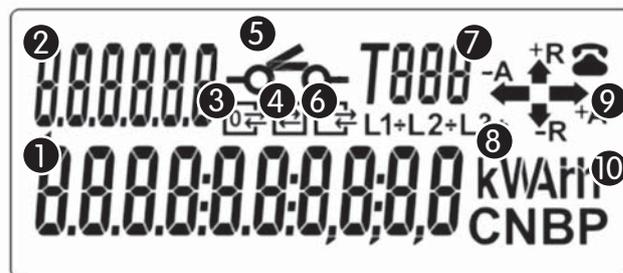
достижении мощности нагрузки 95% от заданного порога мощности и размыкание при понижении мощности нагрузки до 90% от порога).

Жидкокристаллический индикатор (ЖКИ)

Счётчик Альфа AS300 имеет высококонтрастный двухстрочный жидкокристаллический индикатор для отображения измеренных величин или иных вспомогательных параметров.

В нормальном режиме отображаются, как правило, основные коммерческие данные, такие как: общая энергия, энергия и максимальная мощность в тарифных зонах и т.п. Параметры, выводимые в нормальном режиме, задаются программно.

Рис. №6



- 1 – поле основного индикатора;
- 2 – индикатор OBIS кода отображаемого параметра;
- 3 – коммуникации через оптический порт;
- 4 – HAN статус;
- 5 – индикатор состояния контактора;
- 6 – WAN статус;
- 7 – индикация тарификации Контрактов 1, 2 или 3;
- 8 – индикаторы наличия фаз напряжения;
- 9 – индикаторы направления потока энергии;
- 10 – индикаторы единиц измерения отображаемых величин.

Функционирование счётчика Альфа AS300

Результаты измерений получаются путём обработки и вычисления входных сигналов тока и напряжения микропроцессорной схемы основной платы счётчика. Измеренные данные, параметры конфигурации, статусная и иная информация хранятся в энергонезависимой памяти и могут отображаться на жидкокристаллическом индикаторе счётчика.

Счётчики позволяют вести многотарифный учёт активной и реактивной энергии в двух направлениях. Вид измеряемой энергии и мощности, возможность накопления графиков нагрузки, наличие цифровых интерфейсов определяются модификацией счётчика.

Счётчики Альфа AS300 могут измерять следующие величины:

- активную потреблённую энергию P+ и максимальную мощность;
- активную выданную энергию P- и максимальную мощность;
- реактивную энергию квадрант Q1;
- реактивную энергию квадрант Q2;
- реактивную энергию квадрант Q3;
- реактивную энергию квадрант Q4.

Измеренные счётчиком величины можно считать с ЖКИ с помощью цифрового интерфейса или модуля связи.

Ведение дифференцированных тарифов

Счётчики Альфа AS300 могут учитывать энергию в многотарифном режиме.

Тарифная структура в счётчике:

- 12 сезонов;
- 50 специальных дат;
- 6 тарифов по энергии;
- 6 тарифов по мощности;
- 24 тарифные зоны в сутках;
- 24 суточных тарифных профилей;
- 12 недельных тарифных профилей;
- Возможность использования до трёх контрактов (с различными поставщиками электроэнергии);
- Отлаженный тарифный план.

Все параметры для ведения дифференцированных тарифов задаются программно.

Измерение параметров сети

Счётчики Альфа AS300, используя свои дополнительные возможности, осуществляют измерение (вычисление) параметров сети и отображение их на ЖКИ в нормальном или вспомогательном режиме и передачу параметров в системы сбора и обработки информации.

Счётчики измеряют следующие параметры сети:

- напряжение;
- ток;
- активную энергию;
- реактивную энергию;
- угол коэффициента мощности.

При мониторинге сети счётчик Альфа Smart AS300 по заданным параметрам фиксирует провал напряжения, перенапряжение и отсутствие нейтрали.

Дополнительные функции измерений:

- 1 фаза, 50 Гц ;
- Два LED для точного тестирования:
 - 1 * kWh
 - 1 * kvarh
- Измерения:
 - kWh Import/Export
 - kvarh Import/Export
 - kvarh Q1, Q2, Q3, Q4
- kWh кл. 1
- kvarh кл. 2
- Высокоточный шунт, исключая влияние электромагнитного поля на точность измерений;
- Инструментарий:
 - Напряжение
 - Ток
 - Активная энергия
 - Реактивная энергия
 - Частота
- Считывание и хранение данных других счетчиков:
 - 3 внешних счетчика, в каждом 4 регистра
 - Отображение данных на дисплее счётчика AS300

Профили нагрузки

Счётчик AS300 может вести профили нагрузки с глубиной хранения 90 дней для 60 каналов при длительности интервала в 60 минут. Кроме того, производится запись времени в формате GMT или в формате локального времени.

Запись событий, произошедших на интервале, позволяет контролировать данные о программировании счётчика, реверсе энергии, корректировке счётчика, разряженной батарее, сбоях счётчика и отсутствии питания.

Авточтения

В счётчике Альфа Сمارт AS300 предусмотрена функция авточтения. При ежемесячном авточтении в памяти счётчика сохраняются данные о 12 наборах данных предыдущих чтений за 12 месяцев, информация об общей энергии, энергии по тарифам и максимальной мощности.

Функция ежедневного авточтения включает в себя 90 наборов данных предыдущих чтений, а также общую энергию, энергию по тарифам и максимальную мощность.

Внутреннее программное обеспечение

В счётчиках Альфа AS300 все измерения и вычисления выполняет ЦСП (цифровой сигнальный процессор), в который в процессе изготовления счётчика загружается внутреннее программное обеспечение «Счётчики электрической энергии однофазные Альфа AS300», которое является метрологически значимым.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с МИ 3286-2010 «С».

Защита от несанкционированного доступа

Все счётчики Альфа AS300 имеют ряд функциональных возможностей, которые позволяют предотвратить несанкционированный доступ к конфигурационным параметрам счётчика.

Основные характеристики защиты:

- В счётчике используется трёхуровневый пароль;
- Ключи безопасности сети HAN;
- Шифрование информации – в соответствии с AES128;
- Защита от зависания программы (Watchdog);

- CRC – циклическая контрольная сумма для контроля достоверности информации;
- Фиксация снятия основной крышки счётчика и крышки зажимов;
- Фиксация воздействия электромагнитного поля;
- Регистрация реверса энергии;
- Аппаратная защита метрологически значимой части:
 - Ведение журналов событий
 - Хранение данных в энергонезависимой памяти

Ведение журналов событий

В счётчиках Альфа Смарт AS300 предусмотрена функция ведения журналов событий, в которых фиксируется дата и время каждого события.

Журналы

- Стандартный журнал
- Журнал контактора
- Журнал «Вмешательство»
- Журнал Firmware
- Журнал мониторинга сети
- Журнал коммуникаций

Стандартный журнал событий рассчитан на 100 записей и содержит информацию о корректировке времени в счётчике, перепрограммировании, сбросе данных графика нагрузки и максимальной мощности, а также предупреждения и ошибки работы.

Журнал контактора содержит 20 записей, относящихся к командам на замыкания и размыкания контактора.

Журнал «Вмешательство» вмещает 10 записей, касающихся несанкционированного доступа к счётчику, и фиксирует снятие крышек счётчика, воздействие электромагнитного поля и попытки связи с неверным паролем.

Журнал Firmware содержит записи изменений Firmware.

Журнал мониторинга сети включает в себя 15 записей и фиксирует изменения сети:

- провалы напряжения;
- факты повышенного напряжения;
- отсутствие нейтрали.

В Журнале коммуникаций сохраняется 100 записей фиксации фактов удалённой и локальной коммуникации.

Габаритные размеры счётчика Альфа AS300

Габаритные и установочные размеры счётчика, мм

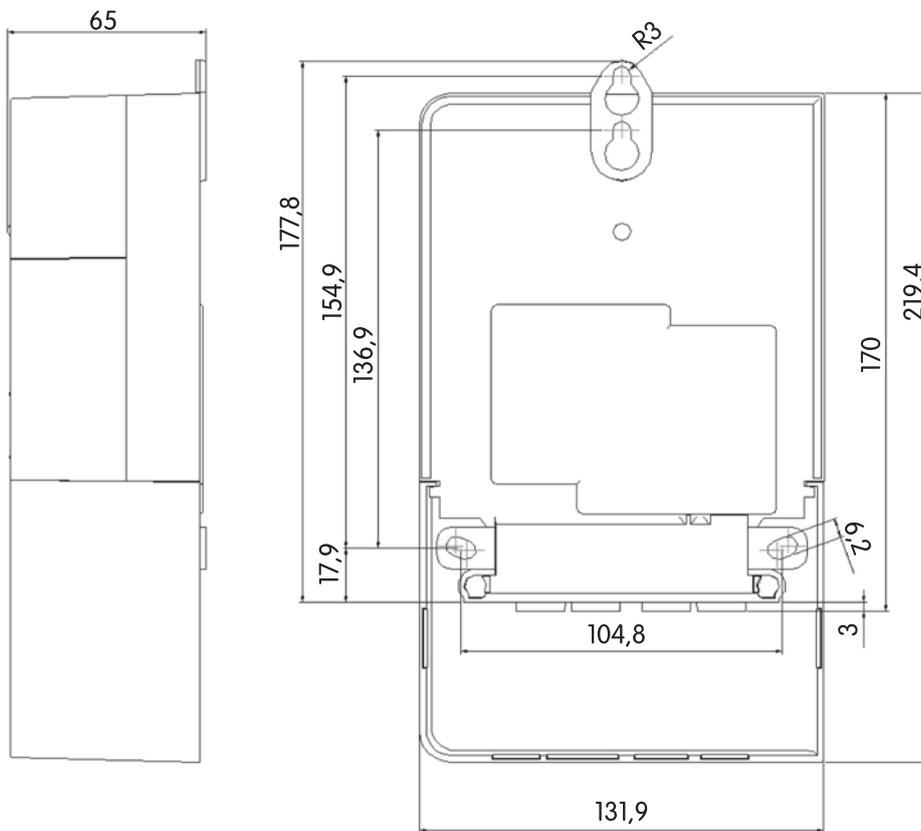


Рис. №7

Расположение зажимов и разъёмов счётчика, мм

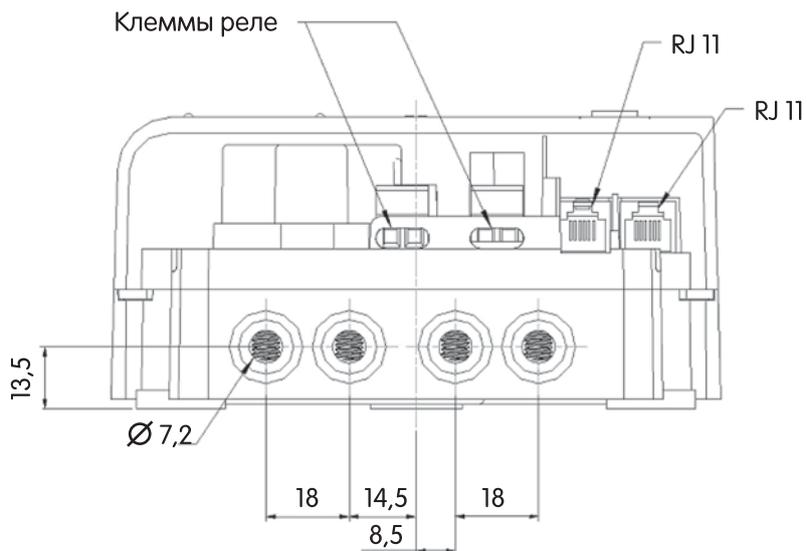


Рис. №8

Система интеллектуального учёта электроэнергии бытовых потребителей на базе счётчика Альфа СМАРТ AS300

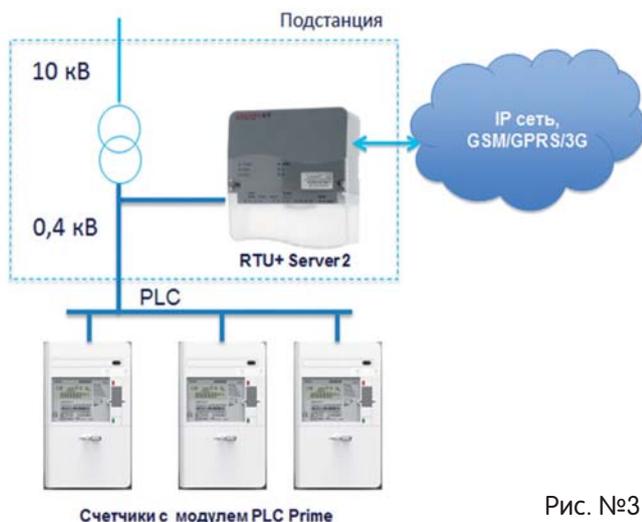


Рис. №3

Организация дистанционного сбора данных представляет собой трехуровневую автоматизированную систему интеллектуального учёта электроэнергии с централизованным управлением и распределенной функцией выполнения измерений.

Первый уровень системы включает в себя информационно-измерительные комплексы точек учёта (ИИК ТУ) и выполняет функцию проведения измерений. В состав ИИК входят счётчики электрической энергии Альфа СМАРТ AS300. Данные с приборов учёта собираются на втором уровне (уровень ИБКЭ) через местные линии силовых электросетей 0,4 кВ с помощью технологии PLC Prime. Кроме того, данные со счётчиков также могут считываться автономно с помощью оптического преобразователя непосредственно на портативный компьютер.

Второй уровень включает в себя информационно-вычислительный комплекс энергообъекта (ИБКЭ) и выполняет функции консолидации информации по данному энергообъекту и передачи на следующий уровень. В состав ИБКЭ входит концентратор данных RTU+Server 2 и каналобразующая аппаратура.

Третий уровень включает в себя информационно-вычислительный комплекс (ИБК) ElServer и выполняет функции сбора, хранения и обработки информации. В состав ИБК входят технические средства приема-передачи данных, устройство синхронизации системного времени, сервер базы данных, технические средства для организации локальной вычислительной сети и средства информационной безопасности, а также специальное и системное программное обеспечение.

Данные с 1-фазных приборов учёта AS300 собираются на концентраторе RTU+Server 2 через

Основные коммерческие преимущества:

- открытый протокол;
- унифицированный стандарт передачи данных между устройствами в рамках всего решения;
- поддержка концепции взаимозаменяемости оборудования от различных производителей, входящих в PRIME Альянс;
- высокоскоростной канал передачи данных;
- возможность организации устойчивого и помехозащищенного канала связи.

местные линии силовых электросетей 0,4 кВ с помощью технологии PLC Prime. Стандарт Prime позволяет организовать высокоскоростной (до 123 Кбит/с в полосе частот 41.9...88.8 кГц (CENELEC A)), устойчивый и помехозащищенный канал связи с приборами учёта. Передача данных на верхний уровень ИБК осуществляется концентратором RTU+Server 2 через встроенный GPRS-модем.

Масштабирование системы

Автоматизированная система интеллектуального учёта электроэнергии Elster может масштабироваться и видоизменяться с учётом дальнейших потребностей заказчика, как с точки зрения увеличения парка приборов учёта, так и с точки зрения подключения дополнительных функциональных модулей.

1. На первом уровне (ИИК) – количество подключенных приборов учёта может варьироваться в широких пределах за счет подключения электрических счетчиков иных производителей, входящих в Prime Альянс.
2. На втором уровне (ИБКЭ) – концентраторы данных могут быть дополнены концентраторами иных производителей, входящих в Prime Альянс, без замены парка приборов учёта.
3. На третьем уровне (ИБК) – в систему сбора и обработки данных ElServer по требованию заказчика могут быть подключены как дополнительные функциональные модули (аналитика, прогнозирование и т.д.), так и прописаны протоколы сторонних концентраторов или прочих устройств связи.

Эльстер Метроника – лидирующее предприятие России по производству оборудования для автоматизированных систем учёта электроэнергии. Компания является российским подразделением Elster Group – ведущего мирового производителя высокоточных интегрированных решений в области учёта энергии. Сегодня в Elster входит более 50 компаний, расположенных в 38 странах мира.

Компания обладает технологией, компетентностью и опытом по созданию больших территориально–распределённых проектов АСКУЭ. Все продукты компании удовлетворяют требованиям российских и международных стандартов и имеют сертификаты, разрешающие их применение в России и СНГ. На предприятии Эльстер Метроника в Москве внедрена система качества, сертифицированная международным центром DEKRA на соответствие стандарту ISO 9001:2008.

Наш опыт в области измерительных технологий и внедрения инновационных продуктов в этой области обеспечивает нашим клиентам множество вариантов для выбора наиболее подходящего решения, созданного на базе новейшего оборудования и программного обеспечения.

ООО «Эльстер Метроника» Системы учёта электроэнергии

111141, Россия, Москва
1-й проезд Перова Поля, д.9, стр.3
Тел.: +7 (495) 730-0285/86/87
Факс: +7 (495) 730-0281/83
E-mail: metronica@elster.com

