



СОГЛАСОВАНО

СИ ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

18» *ша* 2010 г.

Системы автоматизированные измерения и учета электроэнергии и энергоресурсов бытовых потребителей «ЭНЕРГОАУДИТКОНТРОЛЬ» (АСКУЭР БП «ЭНЕРГОАУДИТКОНТРОЛЬ»)

Внесены в Государственный реестр средств измерений

Регистрационный номер № 43655-10

Взамен № _____

Выпускаются по ГОСТ 22261-94 и техническим условиям ТУ 4222-009-14134359-09.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Системы автоматизированные измерения и учета электроэнергии и энергоресурсов бытовых потребителей «ЭНЕРГОАУДИТКОНТРОЛЬ» (АСКУЭР БП «ЭНЕРГОАУДИТКОНТРОЛЬ»), предназначены для комплексного измерения количества отпущенной, распределенной и потребленной электрической энергии (мощности), тепловой энергии, расхода и количества холодной и горячей воды в точках учета, а также для автоматического и автоматизированного сбора, накопления, анализа, обработки и передачи информации о потреблении энергоресурсов в центр сбора и обработки данных.

Системы могут применяться в жилом секторе потребления: в жилых кварталах, в многоквартирных и индивидуальных домах, на небольших предприятиях с малым энергопотреблением, административных и жилых зданиях и приравненных к ним предприятиях для коммерческих целей. В отдельных случаях системы могут быть применены и на объектах более крупного масштаба.

ОПИСАНИЕ

АСКУЭР БП «ЭНЕРГОАУДИТКОНТРОЛЬ» строятся по принципу многоуровневых систем с распределенной функцией измерения и учёта, централизованной функцией сбора, накопления, обработки и отображения данных потребления энергоресурсов с возможностью масштабирования по уровням.

Алгоритм измерений АСКУЭР БП «ЭНЕРГОАУДИТКОНТРОЛЬ» и информационное взаимодействие между уровнями организовано следующим образом:

Измерительно-информационный комплекс (ИИК), 1-й уровень

Счётчики электрической энергии, состоящие из первичных измерительных преобразователей напряжения и тока, быстродействующего АЦП, процессора обработки сигналов (обрабатывающего цифровые сигналы для интегрирования измеренных величин) подключаются непосредственно/через трансформаторы тока к электрической сети. Счетчики электрической энергии измеряют количество потребленной электроэнергии, сохраняют результаты измерений в энергонезависимой памяти и через встроенный PLC-модем передают измеренные данные в концентраторы данных в автоматическом режиме. Счётчики электрической энергии предусматривают подключение к ним приборов учёта холодной и горячей воды, а также теплосчётчиков по M-Bus (цифровому) интерфейсу.

Счетчики холодной и горячей воды осуществляют измерение объема протекающей воды в подающем трубопроводе. Счетчики холодной и горячей воды с цифровым интерфейсом M-Bus подключаются к соответствующему интерфейсу счётчиков электрической энергии.

Теплосчетчики (тепловычислители) осуществляют измерение объема теплоносителя и его температуры в подающем и обратном трубопроводе системы теплоснабжения и вычисляют тепловую энергию и объем по значениям параметров теплоносителя. Теплосчетчики (тепловычислители) цифровым интерфейсом M-Bus подключаются к соответствующему интерфейсу счётчиков электрической энергии.

Информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), 2-й уровень

Результаты измерений из счетчиков электрической энергии, а также подключенных к ним по цифровому интерфейсу M-Bus приборов учета, передаются по PLC каналу от счётчиков электрической энергии в концентраторы данных, которые архивирует полученную информацию и выдают её в заданном объёме по запросу ЦСОД (ИВК). Передача данных на уровень ИВК (в зависимости от проектного решения) может осуществляться как по GSM (GPRS) каналу связи, так и по Ethernet с помощью связующих компонентов, устанавливаемых с концентраторами данных.

Подключение концентраторов данных с помощью преобразователей интерфейсов даёт возможность сбора данных в рамках локально-вычислительной сети (ЛВС) потребителя АСКУЭР БП «ЭНЕРГОАУДИТКОНТРОЛЬ». Подключение концентраторов данных с помощью технологии GPRS позволяет обеспечить сбор данных с распределённых точек учёта через сеть Интернет и имеет значительно более высокую скорость передачи данных по сравнению с GSM. В этом случае применяются защищённые каналы связи (зашифрованные туннели). Кроме того, с целью защиты информации, концентраторы данных также осуществляют процедуру шифрования передаваемых данных при работе в публичных сетях.

Информационно-вычислительный комплекс (ИВК), 3-й уровень

В состав ИВК входит центр сбора и обработки данных (ЦСОД) который осуществляет сбор, накопление, обработку, хранение и отображение информации о потреблении энергоресурсов.

ЦСОД АСКУЭР БП «ЭНЕРГОАУДИТКОНТРОЛЬ» включает в себя:

- 1) Сервер(а) сбора данных, с предустановленным программным обеспечением Network Energy Services (ПО NES);
- 2) Сервер(а) приложений, с предустановленным программным обеспечением «ПО АИИС КУЭР RDM»;
- 3) Сервер(а) баз(ы) данных с СУБД Microsoft SQL Server 2000/2005 и/или СУБД Oracle 9i/10g;
- 4) Источник(и) бесперебойного питания для непрерывной (надёжной) работы ЦСОД;
- 5) Маршрутизатор(ы) и коммутатор(ы) для организации ЛВС, выхода в Интернет и построения туннелей с целью сбора данных с распределённых концентраторов через GPRS.

На сервере (ах) ЦСОД установлено ПО NES, СУБД Microsoft SQL Server 2000/2005/2008 (Oracle 9i/10g) для хранения информации о топологии сети, настроек конфигурации опроса и временного хранения данных и событий.

АСКУЭР БП «ЭНЕРГОАУДИТКОНТРОЛЬ» обеспечивает выполнение следующих функций:

- 1) автоматическое измерение в точках учёта и поставки соответственно потреблённой и отпущенной активной и реактивной электрической энергии по нескольким (до четырёх) тарифам, холодной и горячей воды, тепловой энергии;
- 2) автоматический сбор в ЦСОД с периодом от одного раза в сутки до одного раза в месяц следующих данных:

измеренное значение суммарной активной электрической энергии на 00:00:00 часов каждого суток или первого числа месяца, кВт×ч;

измеренное значение суммарной реактивной электрической энергии на 00:00:00 часов каждого суток или первого числа месяца, квар×ч (при необходимости);

измеренное значение суммарной активной электрической энергии на 00:00:00 часов каждого суток или первого числа месяца по каждому действующему тарифу, кВт×ч;

измеренных значений отпущенной и потреблённой величины объёма холодной и горячей воды (м^3), теплоносителя (м^3), температуры в подающем и обратном трубопроводах ($^{\circ}\text{C}$) на 00:00:00 часов каждые сутки или первого числа месяца;

всех зарегистрированных счётчиком на 00:00:00 часов каждого суток или первого числа месяца событий за сутки или месяц;

- 3) сбор по запросу в полном объёме или выборочно по каждой точке учёта следующих данных:

измеренное значение текущей активной мощности, кВт;

измеренное значение текущей реактивной мощности, квар;

измеренное значение текущего напряжения по каждой фазе, В;

измеренное значение текущего тока по каждой фазе, А;

измеренных значений отпущенной и потреблённой величины объёма холодной и горячей воды (м^3), теплоносителя (м^3), температуры в подающем и обратном трубопроводах ($^{\circ}\text{C}$);

всех или по выбору признаков текущего состояния и зарегистрированных счётчиком электрической энергии (мощности) событий.

- 4) автоматический сбор с заданной периодичностью и по запросу привязанных к единому календарному времени данных, характеризующих критические изменения параметров в точках учёта, в том числе выход уровня напряжения на любой фазе за установленные границы, а также сбор по запросу данных о состоянии и изменении значений этих параметров;
- 5) автоматический сбор с заданной периодичностью и по запросу данных о состоянии технических средств автоматизации и данных регистрации событий изменения этих состояний;
- 6) автоматическая по факту возникновения события передача в ЦСОД аварийных сигналов от счётчиков электрической энергии (мощности):
 - открытие клеммной крышки счётчика;
 - изменение направления потребления энергии на обратное;
 - инверсия фазы счётчика;
- 7) хранение данных об измеренных величинах и зарегистрированных событиях в базе данных ЦСОД в течении не менее 3,5 лет;
- 8) обеспечение технической возможности производить дистанционное выполнение конфигурирования и параметрирования счётчиков электрической энергии (мощности) и концентраторов данных;
- 9) обеспечение технической возможности в передаче с уровня ЦСОД в концентратор данных и далее в счётчик электрической энергии (мощности) команд включения/отключения нагрузки и значений уставок ограничения мощности потребления;
- 10) обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне;
- 11) проведение диагностики состояния и мониторинга функционирования технических и программных средств АСКУЭР БП «ЭНЕРГОАУДИТКОНТРОЛЬ»;
- 12) обеспечение единства времени во всех измерительных и иных технических средствах системы, имеющих встроенные часы, посредством синхронизации часов технических средств системы с единым временем UTC с учётом поясного часового сдвига и перехода на зимнее/летнее время;
- 13) обеспечение отображения поясного времени на табло счётчиков электрической энергии (мощности);
- 14) обеспечение возможности ручного ввода автономно-считанной информации в базу данных при отсутствии или временном отключении каналов связи.

В АСКУЭР БП «ЭНЕРГОАУДИТКОНТРОЛЬ» реализована система обеспечения единого времени (СОЕВ), и все средства измерений АСКУЭР БП «ЭНЕРГОАУДИТКОНТРОЛЬ», имеющие встроенные часы, синхронизируются с единым временем UTC. В качестве источника синхронизации системного времени используется тайм-сервер Государственной службы времени и частоты Российской Федерации (ГСВЧ РФ), с которого обращения с образцовым временем периодически принимаются через Интернет, и производится синхронизация программных часов с точностью не хуже ± 5 с/сутки.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Номинальное значение силы тока	5 А
2. Максимальное значение силы тока	100 А
3. Номинальная частота	50 Гц $\pm 5\%$
4. Коэффициент мощности	0,5 инд...1
5. Напряжение в канале измерений электроэнергии, переменного тока	230/400 В $\pm 10\%$
6. Условный диаметр трубопровода для воды, мм	15...250
7. Измеряемый расход воды, $\text{м}^3/\text{ч}$	0,6...1000
8. Измеряемая температура холодной воды	от $+5^{\circ}\text{C}$ до $+50^{\circ}\text{C}$
9. Измеряемая температура горячей воды	от $+15^{\circ}\text{C}$ до $+150^{\circ}\text{C}$
10. Максимальное рабочее давление теплоносителя	4,0 МПа

11. Рабочие условия эксплуатации

11.1. Для оборудования ЦСОД:

- температура окружающего воздуха: от + 10°C до + 40°C
- относительная влажность: до 95% без капельной влаги
- атмосферное давление: от 84 до 106,7 кПа
- напряжение питания: от 187 до 242В
- агрессивные примеси в помещении: отсутствуют
- запыленность воздуха: не более 2 мг/м³
- напряженность внешних магнитных полей: не более 400 А/м

11.2 Для счетчиков и первичных измерительных преобразователей - в соответствии с их паспортными характеристиками.

Основные информационные и метрологические характеристики системы представлены в табл. 1 – 4.

Таблица 1. Погрешность измерительного канала, состоящего из счетчика непосредственного включения, при доверительной вероятности 0,95.

$\cos\varphi$ ($\sin\varphi$)	Значение тока	Основная погрешность ИИК, ± %		Погрешность ИИК в рабочих условиях эксплуатации, ± %	
		акт.	реакт.	акт.	реакт.
1	0,05I _{ном}	1,7	-	3,9	-
	0,2I _{ном}	1,1	-	3,7	-
	I _{ном}	1,1	-	3,7	-
0,8 (0,6)	0,05I _{ном}	1,7	2,8	4,3	9,1
	0,2I _{ном}	1,1	2,2	4,1	9,0
	I _{ном}	1,1	2,2	4,1	9,0
0,5 (0,9)	0,05I _{ном}	1,7	2,8	4,8	8,0
	0,2I _{ном}	1,1	2,2	4,6	7,8
	I _{ном}	1,1	2,2	4,6	7,8

Примечание: Счетчик электрической энергии, активная энергия кл. т. 1,0 по ГОСТ Р 52322-2005, реактивная энергия кл. т. 2,0 по ГОСТ Р 52425-2005

Таблица 2. Относительная погрешность канала измерения электрической энергии, состоящего из счетчика трансформаторного включения и трансформатора тока, при доверительной вероятности 0,95

$\cos\varphi$ ($\sin\varphi$)	Значение тока	Основная погрешность ИИК, ± %		Погрешность ИИК в рабочих условиях эксплуатации, ± %	
		активная составляющая	реактивная составляющая	активная составляющая	реактивная составляющая
1	0,05I _{ном}	2,0	-	4,1	-
	0,2I _{ном}	1,4	-	3,8	-
	I _{ном}	1,2	-	3,8	-
0,8 (0,6)	0,05I _{ном}	3,0	4,9	5,0	10,0
	0,2I _{ном}	1,7	3,0	4,3	9,2
	I _{ном}	1,4	2,6	4,2	9,1
0,5 (0,9)	0,05I _{ном}	5,5	3,3	7,1	8,2
	0,2I _{ном}	2,8	2,5	5,3	7,9
	I _{ном}	2,1	2,3	5,0	7,8

Примечание: Счетчик электрической энергии, активная энергия кл. т. 1,0 по ГОСТ Р 52322-2005, реактивная энергия кл. т. 2,0 по ГОСТ Р 52425-2005

Трансформатор тока измерительный кл. т. 0,5 по ГОСТ 7746-2001

Таблица 3. Пределы относительной погрешности измерений количества тепловой энергии

Тип теплосчётчика	Разность температур	Пределы допустимой погрешности измерений тепловой энергии, %
MULTICAL UF	от 3 до 10 °C	±6
	от 10 до 20 °C	±5
	выше 20 °C	±4

Таблица 4. Пределы относительной погрешности измерений количества воды

Тип счётчика	Пределы относительной погрешности, %	
	для счётчиков холодной воды	для счётчиков горячей воды
Счётчик холодной и горячей воды крыльчатый Istameter m	±5, при $Q_{min} \leq Q_t$ ±2, при $Q_t \leq Q_{max}$	±5, при $Q_{min} \leq Q_t$ ±2, при $Q_t \leq Q_{max}$
Счётчик холодной и горячей воды крыльчатый М-М мод. 742, 743	±5, при $Q_{min} \leq Q < Q_t$ ±2, при $Q_t \leq Q \leq Q_{max}$	±5, при $Q_{min} \leq Q < Q_t$ ±3, при $Q_t \leq Q \leq Q_{max}$

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульных листах эксплуатационной документации системы типографским способом и на составные части системы.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект системы в зависимости от ее конкретного исполнения входят составные части в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5. Комплектность системы

№п/п	Наименование технического средства	Ссылка на технический документ или номер по Госреестру СИ
Измерительно-информационный комплекс		
1	Трансформатор тока измерительный ТОП-0,66	15174-06
2	Трансформатор тока измерительный ТШП-0,66	15173-06
3	Трансформатор тока измерительный Т-0,66	22656-07
4	Трансформатор тока измерительный Т-0,66-1-УЗ	29078-05
5	Трансформатор тока измерительный ТТИ	28139-07
6	Трансформатор тока измерительный ТР	26098-03
7	Трансформатор тока измерительный ТМ	25558-03
8	Счётчик электрической энергии однофазные KNUM-1021	37892-08, 37892-09
9	Счётчик электрической энергии многофазные KNUM-1023	37882-08, 37882-09
10	Счётчик электрической энергии многофазные KNUM-2023	37883-08, 37883-09

№п/п	Наименование технического средства	Ссылка на технический документ или номер по Госреестру СИ
11	Счётчик объема воды Istameter m	15068-05
12	Счётчик объема воды М-М 742/743	17104-05
13	Теплосчётчик MULTICAL UF	14503-06
14	Тепловычислитель MULTICAL 601	31554-06
Информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ)		
15	Концентратор данных DC-1000/SL 78704-001K	Эксплуатационная документация
16	Концентратор данных DC-1000/SL 78704-001V	Эксплуатационная документация
Каналообразующая аппаратура		
17	GSM (GPRS) модем ETM 9300-1	Эксплуатационная документация
18	GSM (GPRS) модем Siemens MC-35i	Эксплуатационная документация
19	Преобразователь интерфейсов серии NPort	Эксплуатационная документация
20	Маршрутизатор Cisco (1841, 2821, 2811, 3845, 3825, 7204)	Эксплуатационная документация
21	Коммутатор 3com Baseline, Cisco Catalyst, HP ProCurve	Эксплуатационная документация
Центр сбора и обработки данных (ЦСОД)		
22	Сервер сбора данных HP DL360 G5/G6*	Эксплуатационная документация
23	Сервер базы данных HP DL360 G5/G6*	Эксплуатационная документация
24	Сервер приложений HP DL360 G5/G6*	Эксплуатационная документация
25	Источник бесперебойного питания HP (R1500, R3000, R5500)	Эксплуатационная документация
Система обеспечения единого времени (СОЕВ)		
26	Тайм-сервер ГСВЧ РФ	Свидетельство о включении в состав передающих средств эталонных сигналов частоты и времени ГСВЧ РФ группы тайм-серверов ФГУП «ВНИИФТРИ» № 0000041
Эксплуатационная документация		
27	Руководство по эксплуатации	АУВП.411711.АБП.001 РЭ
28	Методика поверки	
29	Формуляр	АУВП.411711.АБП.001 ФО
30	Руководство по эксплуатации ПО АСКУЭР БП	

* допускается применять аналогичные сервера сбора данных

ПОВЕРКА

Поверку АСКУЭР БП «ЭНЕРГОАУДИТКОНТРОЛЬ» проводят в соответствии с документом «Методика поверки. Система автоматизированная измерения и учета электроэнергии и энергоресурсов бытовых потребителей «ЭНЕРГОАУДИТКОНТРОЛЬ», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в марте 2010 года.

Поверка входящих в систему средств измерений, проводится по их методикам поверки.

Основные средства поверки:

1. Персональный компьютер с операционной системой Windows-2000, XP с последовательным портом RS-232.
2. Программное обеспечение: NES (Networked Energy Services), ПО АИИС КУЭР RDM, ПО «METERTOOL».
3. Оптический преобразователь F9U-P-U04M-2 Zero-Power или UCO-2.

Межповерочный интервал - 4 года.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.

ГОСТ 52322-2005 (МЭК 62053-21:2003) Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2.

ГОСТ Р 52425-2005 (МЭК 62053-23:2003) Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.

ГОСТ Р 8.596 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

ГОСТ Р 51649-2000 Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения.

ГОСТ Р 50601-93 Счетчики питьевой воды крыльчатые. Общие технические условия.

ГОСТ Р 50193.1-92 Измерение расхода воды в закрытых каналах. Счетчики холодной питьевой воды. Технические требования.

ТУ 4222-009-14134359-09 Системы автоматизированные коммерческого учета электроэнергии и энергоресурсов бытовых потребителей (АСКУЭР БП).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип систем автоматизированных измерения и учета электроэнергии и энергоресурсов бытовых потребителей «ЭНЕРГОАУДИТКОНТРОЛЬ» (АСКУЭР БП «ЭНЕРГОАУДИТКОНТРОЛЬ») утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Имеются сертификаты соответствия:

Концентратор данных DC-1000/SL 78704-001V	№ РОСС CN.АЯ46.В10602, № РОСС US.АЯ46.В60078
Концентратор данных DC-1000/SL 78704-001K	№ РОСС CN.АЯ46.В10603, № РОСС US.АЯ46.В60077
GSM (GPRS) модем ETM 9300-1	№ РОСС SE.АЯ46.В59245
ПО АИИС КУЭ RDM	№ 06.0001.0198
Преобразователь интерфейсов серии NPort	№ РОСС TW.МЛ02.В00805
Маршрутизатор Cisco (1841, 2821, 2811, 3845, 3825, 7204)	№ РОСС US.ME61.В03648
Коммутатор 3com Baseline, Cisco Catalyst, HP ProCurve	№ РОСС US.ME61.В04329

Изготовитель: ООО «Инженерный центр «ЭНЕРГОАУДИТКОНТРОЛЬ»
Адрес изготовителя: 123007, г. Москва, ул. 1-я Магистральная, д. 17/1, стр. 4
Телефон: (495) 620-08-38
Факс: (495) 620-08-48
eaudit@ackye.ru
<http://ackye.ru>

Генеральный директор



А.С. Емелин