

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ



Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Электросеть»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № 45269-10
---	--

Изготовлена по проектной документации ООО «Промсервис-СД» г. Самара. Заводской номер № 02.

НАЗНАЧЕНИЕ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Электросеть» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, для осуществления эффективного автоматизированного коммерческого учета и контроля потребления электроэнергии и мощности потребляемой с ОРЭМ по всем расчетным точкам учета, а также регистрации параметров электропотребления, формирования отчетных документов и передачи информации в ПАК ОАО «АТС» Филиал ОАО «СО ЦДУ ЕЭС» ОДУ Средней Волги, Филиал ОАО «СО ЦДУ ЕЭС» Самарское РДУ, ОАО «Самараэнерго» (ОАО «ВоТГК») и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для коммерческих расчетов и оперативного управления энергопотреблением.

ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ состоит из трех уровней:

1-ый уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), которые включают в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее по тексту – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-ой уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) включающий устройство сбора и передачи данных (УСПД) ВЭП-01 Госреестр № 25556-03, технические средства приема-передачи данных, каналы связи, для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы.

3-ий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включает в себя сервер баз данных (СБД), центральное устройство сбора и передачи данных (ЦУСПД) ВЭП-01 Госреестр № 25556-03, устройство синхронизации системного времени (УССВ) УСВ-1 Госреестр № 28716-05, автоматизированное рабочее место (АРМ ИВК), а так же

совокупность аппаратных, каналобразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение., а так же совокупность аппаратных, каналобразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

АРМ ИВК представляет собой IBM PC совместимый компьютер настольного исполнения и каналобразующей аппаратурой.

В качестве сервера БД используется сервер выполненный на основе IBM x3650 компьютера с установленным программным обеспечением (ПО «VEPSQL Browser»).

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор данных о состоянии средств измерений во всех ИИК;
- хранение результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор служебных параметров (изменения параметров базы данных, пропадание напряжения, коррекция даты и системного времени);
- передача результатов измерений в организации – участники оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени);

Принцип действия:

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотнесены с текущим московским временем. Результаты измерений передаются в целых числах кВт·ч.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков посредством линий связи поступает в УСПД, где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), сбор, хранение и передача результатов измерений на верхний уровень АИИС КУЭ через ЦУСПД.

СБД при помощи программного обеспечения, один раз в 30 минут, опрашивает ЦУСПД и считывает с него 30 минутный профиль мощности для каждого канала учета за сутки. Для передачи информации используются среда передачи данных Ethernet (основной канал передачи данных) и проводной канал ТфОП (резервный канал передачи данных).

Считанные значения записываются в базу данных (под управлением СУБД MS SQL Server). СБД в автоматическом, режиме раз в сутки, считывает из базы данных полу- часовые значения электроэнергии, формирует и отправляет по выделенному каналу связи отчеты в формате XML в ПАО «АТЭС» Филиал ПАО «СО ЦДУ ЕЭС» ОДУ Средней Волги, Филиал ПАО «СО ЦДУ ЕЭС» Самарское РДУ, ПАО «Самараэнерго» (ПАО «ВоТГК») и другие заинтересованные организации.

Передача отчетно-учетной информации организуется средствами электронной почты по сети интернет (основной канал) и по сети операторов сотовой связи до альтернативного провайдера Интернет (резервный канал).

Описание программного обеспечения

В состав ПО АИИС КУЭ входит: Windows (АРМ ИВК), системное ПО – операционная система Windows, прикладное ПО – «VEPSQL Browser» реализующее всю необходимую функциональность ИВК, система управления базой данных (СУБД MS SQL Server).

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает автоматическую синхронизацию времени. Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. В СОЕВ входят все средства измерений времени (таймеры счетчиков, УСПД, СБД).

В качестве базового прибора СОЕВ используется УССВ УСВ-1, который подключен к ЦУСПД. Измерение времени в АИИС КУЭ происходит автоматически на всех уровнях системы внутренними таймерами устройств, входящих в систему. Коррекция отклонений встроенных часов осуществляется при помощи синхронизации таймеров устройств с единым временем, поддерживаемым УССВ.

Сличение времени ЦУСПД со временем УССВ происходит непрерывно. Коррекция времени в ЦУСПД осуществляется при расхождении времени УССВ со временем УСПД на величину более ± 1 с.

Сличение времени ЦУСПД со временем СБД происходит каждые 5 минут. Коррекция времени в СБД осуществляется при расхождении времени СБД со временем ЦУСПД на величину более ± 1 с.

Сличение времени УСПД со временем СБД происходит каждые 24 ч, корректировка времени выполняется при расхождении времени сервера и УСПД ± 2 с

Сличение времени УСПД со временем счётчиков происходит при обращении к счётчикам, каждые 30 минут. Коррекция времени в счётчиках осуществляется при расхождении времени счётчиков со временем УСПД на величину более ± 2 с.

Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов АИИС КУЭ ± 5 с/сутки.

МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведен в таблице 1.

Таблица 1

Номер точки измерения	Код точки измерения	Наименование объекта	Состав измерительного канала			
			ТТ	ТН	Счетчик	УСПД
1	632070019107101	ГПП-5000000 "п/с СЕВЕРНАЯ" яч.10	ТВ-110/52 500/1 Кл. т. 1,0 Госреестр № 29255-07 Зав№ 8 Зав№ 10 Зав№ 12	НКФ-110 110000/100 Кл. т. 0,5 Госреестр № 26452-06 Зав№ 971808 Зав№ 971825 Зав№ 971812	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,5S/1,0 Госреестр № 27524-04 Зав№ 0109057068	ВЭП-01 Зав№ 20050300223 Госреестр № 25556-03
2	632070019107901	ГПП-5000000 "ОВ-12" яч.8	ТВ-110/52 600/5 Кл. т. 1,0 Госреестр № 29255-07 Зав№ 3080 Зав№ 3336 Зав№ 3195	НКФ-110 110000/100 Кл. т. 0,5 Госреестр № 26452-06 Зав№ 971808 Зав№ 971825 Зав№ 971812	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,5S/1,0 Госреестр № 27524-04 Зав№ 0109058198	
3	633070003107906	ТоТЭЦ "ОВ-12"	ТВ-110/52 750/5 Кл. т. 0,5 Госреестр № 29255-07 Зав№ 12479 Зав№ 12480 Зав№ 12483	НКФ-110 110000/100 Кл. т. 0,5 Госреестр № 26452-06 Зав№ 5864 Зав№ 5863 Зав№ 5862	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,5S/1,0 Госреестр № 27524-04 Зав№ 0109058174	ВЭП-01 Зав№ 20050300220 Госреестр № 25556-03
4	633070003107109	ТоТЭЦ "ГОРОД-32"	ТВ-110/52 750/5 Кл. т. 0,5 Госреестр № 29255-07 Зав№ 3737 Зав№ 970 Зав№ 368	НКФ-110 110000/100 Кл. т. 0,5 Госреестр № 26452-06 Зав№ 5864 Зав№ 5863 Зав№ 5862	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,5S/1,0 Госреестр № 27524-04 Зав№ 0109058083	
5	633050001207901	ТЭЦ ВАЗа "ОВ-12" 1,2 сек. 110 кВ яч.38	ТФНД-110М-II 750/1 Кл. т. 0,5 Госреестр № 2793-71 Зав№ 562 Зав№ 571 Зав№ 569	НАМИ-110 УХЛ1 110000/100 Кл. т. 0,2 Госреестр № 24218-08 Зав№ 147 Зав№ 2247 Зав№ 2303	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,5S/1,0 Госреестр № 27524-04 Зав№ 0109058054	ВЭП-01 Зав№ 20050300221 Госреестр № 25556-03

Номер точки измерения	Код точки измерения	Наименование объекта	Состав измерительного канала			
			ТТ	ТН	Счетчик	УСПД
6	633050001107102	ТЭЦ ВАЗа "ГО-РОД-1" 1 сек. 110 кВ яч.42	ТФНД-110М-II 750/1 Кл. т. 0,5 Госреестр № 2793-71 Зав№ 2486 Зав№ 2442 Зав№ 2459	НАМИ-110 УХЛ1 110000/100 Кл. т. 0,2 Госреестр № 24218-08 Зав№ 147 Зав№ 2247 Зав№ 2303	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,5S/1,0 Госреестр № 27524-04 Зав№ 0111063141	ВЭП-01 Зав№ 20050300221 Госреестр № 25556-03
7	633050001107101	ТЭЦ ВАЗа "ГО-РОД-2" 2 сек. 110 кВ яч.34	ТФНД-110М-II 750/1 Кл. т. 0,5 Госреестр № 2793-71 Зав№ 541 Зав№ 537 Зав№ 563	НАМИ-110 УХЛ1 110000/100 Кл. т. 0,2 Госреестр № 24218-08 Зав№ 117 Зав№ 127 Зав№ 2325	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,5S/1,0 Госреестр № 27524-04 Зав№ 0109058090	
8	633050001207108	ТЭЦ ВАЗа "ПКЗ-1" 1 сек. 110 кВ яч.28	ТРГ-110 750/1 Кл. т. 0,2S Госреестр № 26813-06 Зав№ 3116 Зав№ 3115 Зав№ 3114	НАМИ-110 УХЛ1 110000/100 Кл. т. 0,2 Госреестр № 24218-08 Зав№ 147 Зав№ 2247 Зав№ 2303	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,5S/1,0 Госреестр № 27524-04 Зав№ 0112063137	
9	633050001207209	ТЭЦ ВАЗа "ПКЗ-2" 2 сек. 110 кВ яч.30	ТРГ-110 750/1 Кл. т. 0,2S Госреестр № 26813-06 Зав№ 3119 Зав№ 3118 Зав№ 3117	НАМИ-110 УХЛ1 110000/100 Кл. т. 0,2 Госреестр № 24218-08 Зав№ 117 Зав№ 127 Зав№ 2325	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,5S/1,0 Госреестр № 27524-04 Зав№ 0109058139	

Таблица 2

Границы допустимой относительной погрешности измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИИК	cosφ	$\delta_{1(2)\%},$ $I_{1(2)} \leq I_{\text{нзм}} < I_{5\%}$	$\delta_{5\%},$ $I_{5\%} \leq I_{\text{нзм}} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%},$ $I_{20\%} \leq I_{\text{нзм}} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%},$ $I_{100\%} \leq I_{\text{нзм}} < I_{120\%}$
1, 2	1,0	-	± 3,6	± 2,2	± 1,9
	0,8	-	± 5,7	± 3,2	± 2,4
	0,5	-	± 11,0	± 5,6	± 4,0
3, 4	1,0	-	± 2,2	± 1,7	± 1,6
	0,8	-	± 3,2	± 2,1	± 1,9
	0,5	-	± 5,7	± 3,3	± 2,7
5-7	1,0	-	± 2,2	± 1,6	± 1,5
	0,8	-	± 3,2	± 2,0	± 1,7
	0,5	-	± 5,6	± 3,1	± 2,4
8, 9	1,0	± 1,9	± 1,5	± 1,4	± 1,4
	0,8	± 2,0	± 1,7	± 1,5	± 1,5
	0,5	± 2,5	± 2,1	± 1,8	± 1,8

Границы допускаемой относительной погрешности измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИИК	cosφ	$\delta_{1(2)\%}$	$\delta_{5\%}$	$\delta_{20\%}$	$\delta_{100\%}$
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$
1, 2	0,8	-	± 8,9	± 4,7	± 3,5
	0,5	-	± 5,3	± 3,1	± 2,5
3, 4	0,8	-	± 5,1	± 3,0	± 2,5
	0,5	-	± 3,5	± 2,3	± 2,1
5-7	0,8	-	± 5,1	± 2,9	± 2,3
	0,5	-	± 3,4	± 2,2	± 2,0
8, 9	0,8	± 4,7	± 2,9	± 2,0	± 1,9
	0,5	± 3,7	± 2,5	± 1,9	± 1,9

Примечания:

1. Погрешность измерений $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{1(2)\%Q}$ для $\cos\varphi=1,0$ нормируется от $I_{1\%}$, а погрешность измерений $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{1(2)\%Q}$ для $\cos\varphi<1,0$ нормируется от $I_{2\%}$.
2. Характеристики относительной погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).
3. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
4. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ :
 - напряжение питающей сети: напряжение $(0,98...1,02) \cdot U_{ном}$, ток $(1 \div 1,2) \cdot I_{ном}$, $\cos\varphi=0,9$ инд;
 - температура окружающей среды (20 ± 5) °С.
5. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ :
 - напряжение питающей сети $(0,9...1,1) \cdot U_{ном}$, ток $(0,01...1,2) \cdot I_{ном}$;
 - температура окружающей среды:
 - для счетчиков электроэнергии от плюс 5 до плюс 35 °С;
 - УСПД от плюс 5 до плюс 35 °С;
 - трансформаторы тока по ГОСТ 7746;
 - трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983.
6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ 30206 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 20635 в режиме измерения реактивной электроэнергии;
7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 6 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена компонентов системы на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчик электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов;
- УСВ-1 – среднее время наработки на отказ не менее 35000 часов.
- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее 100000 часов.

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика $T_{в} \leq 2$ часа;
- для УСПД $T_{в} \leq 2$ часа;
- для сервера $T_{в} \leq 1$ час;
- для компьютера АРМ $T_{в} \leq 1$ час;
- для модема $T_{в} \leq 1$ час.

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ от несанкционированного доступа:

- клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют устройства для пломбирования;
- панели подключения к электрическим интерфейсам счетчиков защищены механическими пломбами;
- наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, УССВ, сервере, АРМ;
- организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала;
- защита результатов измерений при передаче.

Наличие фиксации в журнале событий счетчика следующих событий

- фактов параметрирования счетчика;
- фактов пропадания напряжения;
- фактов коррекции времени.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- сервере (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчик электроэнергии – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 113,7 суток; при отключении питания – не менее 10 лет;;
- УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии потребленной за месяц по каждому каналу - не менее 45 суток; при отключении питания – не менее 5 лет;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

МЕСТО И СПОСОБ НАНЕСЕНИЯ ЗНАКА УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ

Комплектность АИИС КУЭ КУЭ определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Электросеть». Методика поверки». МП-822/446-2010 утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в августе 2010 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;

- Счетчик СЭТ-4ТМ.03 - по методике поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1 согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в сентябре 2004 г.;
- УСПД – по методике поверки МП 4220-001-36888188-2003, утвержденной ГЦИ СИ Самарский ЦСМ в 2003 г.
- УСВ-1 – по документу «ВЛСТ 221.00.000МП» утвержденным ГЦИ СИ ФГУП ВНИИФТРИ в 2005 г.;
- Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS). (Госреестр № 27008-04);
- Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы, ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- Термометр по ГОСТ 28498, диапазон измерений – 40...+50°С, цена деления 1°С.

Межповерочный интервал – 4 года.

СВЕДЕНИЯ О МЕТОДИКАХ (МЕТОДАХ) ИЗМЕРЕНИЙ

Измерения производятся в соответствии с документом «Методика выполнения измерений электрической энергии с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы (АИИС КУЭ) ОАО «ЭЛЕКТРОСЕТЬ».

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

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

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

3 ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

4 ГОСТ 7746–2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия.

5 ГОСТ 1983–2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

6 ГОСТ Р 52323-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.

7 ГОСТ Р 52425-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО «Промсервис-СД»
г. Самара, ул. Конноармейская, 13
Тел: (846) 276-02-31, 276-02-28
Факс: (846) 276-02-31,

Генеральный директор



Е.В. Царькова-Шляховская