ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ГЦИ СИ
Зам. генерального директора
ФГУ «Ростест-Москва»
А.С. Евдокимов
«30» 06 2009 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Арзамасский приборостроительный завод»	**Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № 41065-09**

Изготовлена по проектной документации ООО «ТЕНИНТЕР» г. Москва.
Заводской номер 011.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Арзамасский приборостроительный завод» предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации в ПАК ОАО «АТС», ОАО «Нижновэнерго», ООО «ГАРАНТ ЭНЕРГО», ОАО «СО ЕЭС» РДУ.

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

ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ОАО «Арзамасский приборостроительный завод» представляет собой многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

АИИС КУЭ ОАО «Арзамасский приборостроительный завод» решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- 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);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных в течение 3,5 лет, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- обеспечение ежесуточного резервирования баз данных на внешних носителях информации;
- разграничение доступа к базам данных для разных групп пользователей и фиксация в отдельном электронном файле всех действий пользователей с базами данных;
- подготовку данных в XML формате (Приложение 11.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка) для их передачи по электронной почте в ПАК ОАО «АТС», ОАО «Нижновэнерго», ООО «ГАРАНТ ЭНЕРГО», ОАО «СО ЕЭС» РДУ.
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне;
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС;

- конфигурирование и настройка параметров АИИС;
- ведение системы единого времени в АИИС (коррекция времени).

АИИС КУЭ ОАО «Арзамасский приборостроительный завод» включает в себя следующие уровни:

1-ый уровень - измерительные трансформаторы тока и напряжения, их вторичные цепи, счетчики активной и реактивной электроэнергии, установленные на ОАО «Арзамасский приборостроительный завод», образующие 8 (восемь) информационно-измерительных каналов (далее по тексту – «ИИК»), по количеству точек учета электроэнергии;

2-ой уровень – представляет собой измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ). На этом уровне происходит прием, обработка, хранение, отображение информации, полученной от счетчиков электроэнергии, а также осуществляется автоматическая передача данных на верхний уровень (сервер ИВК) АИИС КУЭ ОАО «Арзамасский приборостроительный завод» с использованием линии связи. На данном уровне размещен контроллер (УСПД), обеспечивающий сбор и передачу данных, а так же устройство синхронизации системного времени (УССВ).

3-ий уровень – представляет собой измерительно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий технические средства приема-передачи данных, каналы связи, для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями, сервер, автоматизированное рабочее место (АРМ). АРМ (стационарный) расположен в ООО «ГАРАНТ ЭНЕРГО» г. Москва и представляет собой IBM PC совместимый компьютер на базе процессора Pentium III, с операционной системой Windows 2000 настольного исполнения с установленным программным обеспечением (ПО) «Энергосфера» ES++, реализующее всю необходимую функциональность ИВК и каналообразующей аппаратурой. АРМ предназначено для дистанционной работы с сетевым контроллером, а также для составления отчетной документации. Технические средства для организации локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения доступа к информации.

Принцип действия системы:

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.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на УСПД уровня ИВКЭ, где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), сбор и хранение результатов измерений.

Передача информации из УСПД на верхний уровень осуществляется по запросу ИВК. Вся информация передаётся в электронном виде.

Из ИВК по выделенному каналу сети «Интернет» данные передаются в: ПАК ОАО «АТС», ОАО «Нижновэнерго», ООО «ГАРАНТ ЭНЕРГО», ОАО «СО ЕЭС» РДУ.

В качестве резервного канала передачи данных используется телефонная сеть связи общего пользования (ТфСОП) с отдельным телефонным номером, организованная от ИВК.

АИИС КУЭ ОАО «Арзамасский приборостроительный завод» оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). В СОЕВ входят средства измерения времени счетчиков (ИИК), УСПД (ИВКЭ), сервера ИВК и УССВ. В качестве УССВ используется GPS-приемник, подключенный к «ЭКОМ-3000».

Сигнал точного времени принятый GPS-приемником передается УСПД один раз в минуту. Если показания внутренних часов УСПД отличаются от эталонного времени, на величину более 1 с, то происходит автоматическая коррекция времени. Далее от внутренних часов УСПД сигнал точного времени передаётся серверу и счетчикам электроэнергии, при опросе 1 раз в 30 минут. Если показания внутренних часов сервера и счетчиков электроэнергии отличаются от эталонного времени, на величину более 2 с, то происходит автоматическая коррекция времени.

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

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ ОАО «Арзамасский приборостроительный завод» приведен в таблице 1

Таблица 1

№ ПП	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	Устройства сбора и передачи данных (УСПД)	
1	2	3	4	5	6	7
1.	ВЛ "Арзамас-Березовская" 110 кВ ПС"Заводская" Т1, ввод 1 СШ Код точки 372820001113111	ТПОЛ-10 У3 Кл.т. 0,5S $K_{тт}$= 1500/5 Зав.№ 10840 Зав.№ 10839 Госреестр № 1261-02	НТМИ-10-66 Кл.т. 0,5 $K_{тн}$=10000/100 Зав.№ 8370 Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т.0,5S/1 Зав.№ 0107075220 Госреестр № 27524-04	ЭКОМ-3000 Зав. №12051143 Госреестр №19542-00	Активная Реактивная
2.	ВЛ "Арзамас-Панфилово" 110 кВ ПС "Заводская" Т2, ввод 2 СШ Код точки 372820001113121	ТПОЛ-10 У3 Кл.т. 0,5S $K_{тт}$= 1500/5 Зав.№ 10441 Зав.№ 10841 Госреестр № 1261-02	НТМИ-10-66 Кл.т. 0,5 $K_{тн}$=10000/100 Зав.№ 1435 Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т.0,5S/1 Зав.№ 0111050090 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
3.	ВЛ "Арзамас-Березовская" 110 кВ ПС "Заводская" ТСН-1 Код точки 372820001113131	Т-0,66 У3 Кл.т. 0,5S $K_{тт}$= 100/5 Зав.№ 66372 Зав№36994 Зав.№ 66209 Госреестр №26820-05	Нет	СЭТ-4ТМ.03.09 Кл.т.0,5S/1 Зав.№ 12040012 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
4.	ВЛ "Арзамас-Панфилово" 110 кВ ПС "Заводская" ТСН-2 Код точки 372820001113141	Т-0,66 У3 Кл.т. 0,5S $K_{тт}$= 100/5 Зав.№ 80770 Зав№66208 Зав.№ 66219 Госреестр №26820-05	Нет	СЭТ-4ТМ.03.09 Кл.т.0,5S/1 Зав.№ 12040024 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
5.	КЛ 10 кВ ПС "Арзамас 110" ф.1004 - ПС "Заводская" Код точки 372820001113110	ТПОЛ-10 У3 Кл.т. 0,5S $K_{тт}$= 300/5 Зав.№ 9638 Зав.№ 9639 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 Кл.т. 0,5 $K_{тн}$=10000/100 Зав.№ 1282 Госреестр № 21086-05	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т.0,5S/1 Зав.№ 0111050084 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
6.	КЛ 10 кВ ПС "Арзамас 110" ф.1006 - ПС "Заводская" Код точки 372820001113112	ТПОЛ-10 У3 Кл.т. 0,5S $K_{тт}$= 300/5 Зав.№ 9636 Зав.№ 9637 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 Кл.т. 0,5 $K_{тн}$=10000/100 Зав.№ 1259 Госреестр № 21086-05	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т.0,5S/1 Зав.№ 0109057126 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная

Продлжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
7.	КЛ 10 кВ ПС "Арзамас 110" ф.1012 - ПС "Заводская" Код точки 372820001113113	ТПОЛ-10 У3 Кл.т. 0,5S $К_{тт}$= 300/5 Зав.№ 9640 Зав.№ 9641 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 Кл.т. 0.5 $К_{тн}$=10000/100 Зав.№ 1264 Госреестр № 21086-05	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т.0,5S/1 Зав.№ 0111050140 Госреестр № 27524-04	ЭКОМ-3000 Зав. №12051143 Госреестр №19542-00	Активная Реактивная
8.	КЛ 10 кВ ПС "Арзамас 110" ф.1013 - ПС "Заводская" Код точки 372820001113114	ТПОЛ-10 У3 Кл.т. 0,5S $К_{тт}$= 400/5 Зав.№ 9004 Зав.№ 9005 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 Кл.т. 0.5 $К_{тн}$=10000/100 Зав.№ 1258 Госреестр № 21086-05	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т.0,5S/1 Зав.№ 0111050070 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная

Метрологические характеристики измерительных каналов АИИС КУЭ ОАО «Арзамасский приборостроительный завод» приведены в таблице 2.

Таблица 2

Предел допускаемой относительной погрешности измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ ОАО «Арзамасский приборостроительный завод»							
Номер ИК	Коэффициент мощности, $cos\varphi$	$\delta_{1\%\,P}$, $W_{P1\%} \le W_{Pизм} < W_{P2\%}$	$\delta_{2\%\,P}$, $W_{P2\%} \le W_{Pизм} < W_{P5\%}$	$\delta_{5\%\,P}$, $W_{P5\%} \le W_{Pизм.} < W_{P10\%}$	$\delta_{10\%\,P}$, $W_{P10\%} \le W_{Pизм.} < W_{P20\%}$	δ_{20P}, $W_{P20\%} \le W_{Pизм} \le W_{P100\%}$	$\delta_{100\%P}$, $W_{P100\%} \le W_{Pизм} \le W_{P120\%}$
01-02; 05-08 ТТ-0,5S; ТН-0,5; Сч.0,5S	1,0	± 2,4	± 2,3	± 1,7	± 1,6	± 1,6	± 1,6
	0,8	-	± 3,0	± 2,2	± 2,0	± 1,8	± 1,8
	0,5	-	± 5,1	± 3,4	± 3,1	± 2,6	± 2,6
03-04 ТТ-0,5S; ТН- нет; Сч. – 0,5S	1,0	± 2,4	± 2,2	± 1,6	± 1,5	± 1,5	± 1,5
	0,8	-	± 2,9	± 2,0	±1,9	± 1,7	± 1,7
	0,5	-	± 5,0	± 3,2	± 2,8	± 2,3	± 2,3

Предел допускаемой относительной погрешности измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ ОАО «Арзамасский приборостроительный завод»						
Номер ИК	Коэффициент мощности, $sin\varphi$ $(cos\varphi)$	$\delta_{2\,Q}$, $W_{Q2\%} \le W_{Qизм.} < W_{Q5\%}$	$\delta_{5\,Q}$ $W_{Q5\%} \le W_{Qизм} < W_{Q10\%}$	$\delta_{10\%\,Q}$, $W_{Q10\%} \le W_{Q\,изм.} \le W_{Q20\%}$	$\delta_{20\%\,Q}$, $W_{Q20\%} \le W_{Q\,изм.} \le W_{Q100\%}$	$\delta_{100\%\,Q}$, $W_{Q100\%} \le W_{Q\,изм} \le W_{Q120\%}$
01-02; 05-08 ТТ-0,5S; ТН-0,5; Сч.0,5S	1,0 (0,0)	± 3,4	± 3,0	± 3,0	± 2,9	± 2,9
	0,87 (0,5)	-	± 3,2	± 3,1	± 3,0	± 3,0
	0,6 (0,8)	-	± 3,9	± 3,6	± 3,4	± 3,4
	0,5 (0,87)	-	± 4,3	± 4,0	± 3,7	± 3,7
03-04 ТТ-0,5S; ТН- нет; Сч. – 0,5S	1,0 (0,0)	± 3,4	± 2,9	± 2,9	± 2,9	± 2,9
	0,87 (0,5)	-	± 3,1	± 3,0	± 2,9	± 2,9
	0,6 (0,8)	-	± 3,8	± 3,5	± 3,2	± 3,2
	0,5 (0,87)	-	± 4,2	± 3,8	± 3,4	± 3,4

Примечания:

1. W1 % – значение электроэнергии при 1 %-ной нагрузке; W2 % – значение электроэнергии при 2 %-ной нагрузке; W5 % – значение электроэнергии при 5 %-ной нагрузке; W10 %– значение электроэнергии при 10 %-ной нагрузке; W20 % – значение электроэнергии при 20 %-ной нагрузке; W100 % – значение электроэнергии при 100 %-ной нагрузке (номинальная нагрузка); W120 % – значение электроэнергии при 120 %-ной нагрузке;

2. Характеристики основной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая);

3. В качестве характеристик основной относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;

4. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ ОАО «Арзамасский приборостроительный завод»:

- *напряжение питающей сети: напряжение (0,9...1,1)*$U_{ном}$, ток (0,01 ÷ 1,2) Iном, $cos\varphi=0,8_{инд}$;*
- *температура окружающей среды (20±5) °С.*

5. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ ОАО «Арзамасский приборостроительный завод»:

- *напряжение питающей сети (0,9...1,1)*$U_{ном}$, ток (0,01...1,2)*$I_{ном}$;*

температура окружающей среды:

- *счетчики электроэнерги СЭТ-4ТМ.03 от плюс 10 до плюс 30°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 26035 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. Замена оформляется актом в установленном на ОАО «Арзамасский приборостроительный завод» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ ОАО «Арзамасский приборостроительный завод» как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ ОАО «Арзамасский приборостроительный завод» измерительных компонентов:

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

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;
- в журналах событий счетчика и УСПД фиксируются факты:
  1) параметрирования;
  2) пропадания напряжения;
  3) коррекция времени

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
  4) счетчика;
  5) промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  6) испытательной коробки;
  7) УСПД;
- наличие защиты на программном уровне;
  8) пароль на счетчике;
  9) пароль на УСПД;

Возможность коррекции времени в:

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

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ ОАО «Арзамасский приборостроительный завод» типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ ОАО «Арзамасский приборостроительный завод» 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 «Арзамасский приборостроительный завод». Методика поверки» МП 614/446-2009, утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в июне 2009 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;
- СЭТ-4ТМ.03 – по методике поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1 согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в сентябре 2004 г.;
- ЭКОМ 3000 – по методике поверки МП 26-262-99 утвержденной ГЦИ СИ УНИИМ в декабре 1999 г.;
- Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений № 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.

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 30206–94. Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2S и 0,5S).

7 ГОСТ 26035-83 Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия.

8. МИ 2999-2006 «Рекомендация. ГЦИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Рекомендации по составлению описания типа».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Арзамасский приборостроительный завод», зав. № 011 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО «ТЕНИНТЕР»
Адрес: 119313, г. Москва, Ленинский пр-т, д.95
Тел.: 8 (903) 533-1077
Факс: 8 (499) 184-2586

Генеральный директор В.Е. Федин