

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ



<b>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Ногинск-энергосбыт» по объекту ОАО «Буньковский экспериментальный завод»</b>	<b>Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № <u>45443-10</u></b>
---	---

Изготовлена по проектной документации ООО «ЭнергоСнабСтройПроект» г. Владимир.  
Заводской номер № 145

## НАЗНАЧЕНИЕ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Ногинск-энергосбыт» по объекту ОАО «Буньковский экспериментальный завод» (АИИС КУЭ ООО «Ногинск-энергосбыт» по объекту ОАО «БЭЗ»; далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, для осуществления эффективного автоматизированного коммерческого учета и контроля потребления электроэнергии и мощности по всем расчетным точкам учета, а также регистрации параметров электропотребления, формирования отчетных документов и передачи информации в ОАО «АТС», филиал ОАО «СО ЕЭС» Московское РДУ, ОАО «Мосэнергосбыт» в рамках согласованного регламента.

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

## ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ построенная на основе ИИС «Пирамида» (Госреестр № 21906-01), представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Измерительно-информационные комплексы (ИИК) АИИС КУЭ состоят из двух уровней:

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

2-ий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИБК), включает в себя сервер базы данных (СБД), GSM модем IRZ MC35s, автоматизированное рабочее место (АРМ), устройство синхронизации системного времени (УССВ) УСВ-2 Госреестр № 41681-09, а также совокупность аппаратных, каналаобразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

В качестве СБД используется сервер, выполненный на базе HP Proliant DL360R06, на котором установлено ПО «Пирамида 2000. Сервер». СБД, установленный в ЦСОИ ООО «Ногинск-энергосбыт», выполняет функции приёма, обработки, хранения и передачи информации, получаемой от счётчиков электроэнергии по GSM-каналу через коммуникатор СИКОН TC65, GSM модем Siemens MC35i.

АРМ, установленный в ЦСОИ ОАО «Буньковский экспериментальный завод», считывает данные об энергопотреблении со счетчиков ИК 1-2 по GSM-каналу через модем IRZ MC35s, со счетчиков ИК 3-6 по выделенным каналам связи с использованием протокола RS-485.

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 ОАО «АТС», филиал ОАО «СО ЕЭС» Московское РДУ, ОАО «Мосэнергосбыт»;
- 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 зимним временем. Результаты измерений передаются в целых числах кВт·ч.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков посредством линий связи через коммуникатор СИКОН ТС65 и GSM модем Siemens MC35i поступает на СБД. СБД АИИС КУЭ при помощи программного обеспечения (ПО) осуществляет обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), формирование, хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующая передачу информации в ОАО «АТС», филиал ОАО «СО ЕЭС» Московское РДУ, ОАО «Мосэнергосбыт» и другие заинтересованные организации.

В состав ПО АИИС КУЭ входит: ПО счетчиков электроэнергии и ПО СБД АИИС КУЭ. Программные средства СБД АИИС КУЭ содержат: базовое (системное) ПО, включающее операционную систему, программы обработки текстовой информации, сервисные программы, ПО систем управления базами данных (СУБД) и прикладное ПО «Пирамида 2000», ПО СОЕВ.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Измерение времени 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 УСВ-2. Коррекция времени в УСВ-2 происходит от GPS-приёмника.

СБД ООО «Ногинск-энергосбыт» синхронизирует своё время с подключенным к нему УСВ-2. Синхронизация времени СБД происходит каждый час, коррекция времени сервера осуществляется независимо от расхождения с временем УСВ-2. Сличение времени счетчиков на ЦРП-13 с временем СБД происходит при каждом обращении к счетчику. СБД корректирует время счётчиков в случае расхождения на величину от 2 с до 30 мин (но не чаще 1 раза в сутки – технологическое ограничение счётчиков Меркурий 230).

Коррекцию времени счётчиков на ПС №602 осуществляет сервер, входящий в АИИС КУЭ ОАО «МОЭСК» (Госреестр № 38984-08). Коррекция времени осуществляется при расхождении времени счетчиков с временем сервера  $\pm 1$  с (но не чаще 1 раза в сутки – технологическое ограничение СЭТ- 4ТМ.03М).

Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов АИИС КУЭ  $\pm 5$  с/сутки.

## МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ ООО «Ногинск-энергосбыт» по объекту ОАО «БЭЗ» приведен в таблице 1.

Таблица 1

№ ИИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала			
		ТТ	ТН	Счётчик	Сервер
1	ПС №602, РУ-6 кВ, ф. 303	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 4258 Зав. № 7256 Госреестр № 1261-02	НТМИ-6-66У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 1425 Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0808091486 Госреестр № 36697-08	Сервер * HP Proliant DL360R06
2	ПС №602, РУ-6 кВ, ф. 405	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 4368 Зав. № 4871 Госреестр № 1261-02	НТМИ-6-66У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 11800 Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0808094489 Госреестр № 36697-08	
3	ЦРП-13, РУ-6 кВ, ф. 5	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5S 100/5 Зав. № 4251 Зав. № 5243 Госреестр № 1261-02	НТМИ-6-66У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 1798 Госреестр № 2611-70	Меркурий 230 ART-00 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01755278 Госреестр № 23345-07	
4	ЦРП-13, РУ-6 кВ, ф. 4	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5S 100/5 Зав. № 9598 Зав. № 8411 Госреестр № 1261-02	НТМИ-6-66У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 1798 Госреестр № 2611-70	Меркурий 230 ART-00 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 00715465 Госреестр № 23345-07	
5	ЦРП-13, РУ-6 кВ, ф. 2	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5S 100/5 Зав. № 4653 Зав. № 7328 Госреестр № 1261-02	НТМИ-6-66У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 1578 Госреестр № 2611-70	Меркурий 230 ART-00 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01755280 Госреестр № 23345-07	
6	ЦРП-13, РУ-6 кВ, ф. 3	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5S 100/5 Зав. № 4438 Зав. № 7568 Госреестр № 1261-02	НТМИ-6-66У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 1578 Госреестр № 2611-70	Меркурий 230 ART-00 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 00715624 Госреестр № 23345-07	

\* – функции ИВКЭ выполняет ИВК

Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ ООО «Ногинск-энергосбыт» по объекту ОАО «БЭЗ» приведены в таблице 2.

Таблица 2

Границы допускаемой относительной погрешности измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер канала	$\cos\varphi$	$\delta_{1(2)\%}$ $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$\delta_{5\%}$ $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%}$ $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%}$ $I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$
1-6 ТТ-0,5S; ТН-0,5; Сч-0,5S	1,0	$\pm 2,4$	$\pm 1,7$	$\pm 1,6$	$\pm 1,6$
	0,9	$\pm 2,6$	$\pm 1,9$	$\pm 1,7$	$\pm 1,7$
	0,8	$\pm 3,0$	$\pm 2,2$	$\pm 1,9$	$\pm 1,9$
	0,7	$\pm 3,5$	$\pm 2,5$	$\pm 2,1$	$\pm 2,1$
	0,5	$\pm 5,1$	$\pm 3,4$	$\pm 2,7$	$\pm 2,7$
Границы допускаемой относительной погрешности измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер канала	$\cos\varphi$	$\delta_{1(2)\%}$ $I_{2\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$\delta_{5\%}$ $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%}$ $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%}$ $I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$
1-6 ТТ-0,5S; ТН-0,5; Сч-1,0	0,9	$\pm 8,3$	$\pm 4,9$	$\pm 3,4$	$\pm 3,2$
	0,8	$\pm 5,7$	$\pm 3,5$	$\pm 2,5$	$\pm 2,4$
	0,7	$\pm 4,9$	$\pm 3,1$	$\pm 2,2$	$\pm 2,2$
	0,5	$\pm 4,0$	$\pm 2,6$	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$

**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  $(0,98 \dots 1,02) \cdot U_{ном}$ , ток  $(1 \div 1,2) \cdot I_{ном}$ ,  $\cos\varphi=0,9$  инд;
  - температура окружающей среды  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ .
5. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ :
  - напряжение питающей сети  $(0,9 \dots 1,1) \cdot U_{ном}$ , ток  $(0,01 \dots 1,2) \cdot I_{ном}$ ;
  - температура окружающей среды:
    - для счетчиков электроэнергии от плюс 5 до плюс 35  $^\circ\text{C}$ ;
    - 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 Р 52323 в режиме измерения активной электроэнергии ГОСТ Р 52425 в режиме измерения реактивной электроэнергии.
7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 5 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.03М.01 – среднее время наработки на отказ не менее 140000 часов;
- счетчик электроэнергии Меркурий 230 ART-00 – среднее время наработки на отказ не менее 150000 часов;
- УСВ-2 – среднее время наработки на отказ не менее 35000 часов.

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика  $T_v \leq 2$  часа;
- для сервера  $T_v \leq 1$  час;
- для компьютера АРМ  $T_v \leq 1$  час;
- для модема  $T_v \leq 1$  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);
- сервере (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчики электроэнергии:
  - СЭТ-4ТМ.03М.01 – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – 113 суток;
  - Меркурий 230 ART-00 – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – 85 суток.
- 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) ООО «Ногинск-энергосбыт» по объекту ОАО «Буньковский экспериментальный завод». Методика поверки». МП-830/446-2010 утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в сентябре 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;
- СЭТ-4ТМ.03М.01- по методике поверки ИЛГШ.411152.145 РЭ1 согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в декабре 2007 г.;
- Меркурий 230 ART-00 - по методике поверки АВЛГ.411152.021 РЭ1 согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в мае 2007 г.;
- УСВ-2 – по методике поверки ВЛСТ 237.00.000И1 утверждённой ГЦИ СИ ВНИИФТРИ в 2009 г.;
- Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS). (Госреестр № 27008-4);
- 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°C, цена деления 1°C.

Межповерочный интервал – 4 года.

## СВЕДЕНИЯ О МЕТОДИКАХ (МЕТОДАХ) ИЗМЕРЕНИЙ

Измерения производятся в соответствии с документом «Методика измерений количества электрической энергии с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Ногинск-энергосбыт» по объекту ОАО «Буньковский экспериментальный завод».

## 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.

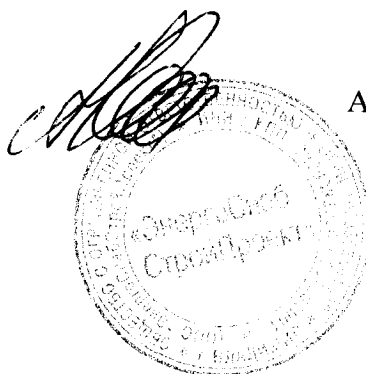
7 ГОСТ Р 52425-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.

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

### ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО «ЭнергоСнабСтройПроект»  
600021, г. Владимир, ул. Мира, 4а  
Тел: (4922) 42-46-09

Генеральный директор



А.А. Ньюшков