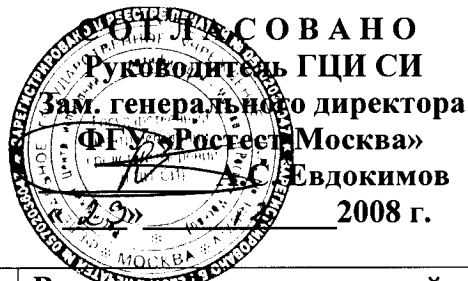


# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ



<b>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Минеральная вата»</b>	<b>Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № <u>40305-08</u></b>
--	---

Изготовлена по проектной документации ЗАО НПП «ЭнергопромСервис» г. Москва. Заводской номер № 001.

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Минеральная вата» (далее по тексту – АИИС КУЭ ЗАО «Минеральная вата») предназначена для осуществления эффективного автоматизированного коммерческого учета и контроля потребления электроэнергии и мощности в ЗАО «Минеральная вата» по всем расчетным точкам учета, а также регистрации параметров электропотребления, формирования отчетных документов и передачи информации в центры сбора: ИАСУ КУ ОАО «АТС», ЦСИ филиала ОАО «СО ЕЭС», Московское РДУ, ЦСИ Восточные электрические сети – филиал ОАО «МОЭСК», ЦСИ ОАО «Энергосбытовая компания Московской области».

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

## ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ЗАО «Минеральная вата» представляет собой двухуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

1-ый уровень включает 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, образующие 5 (пять) информационно-измерительных комплексов (ИИК) системы по количеству точек учета электроэнергии.

2-ий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включает в себя сервер баз данных (СБД), устройство синхронизации системного времени (УССВ), АРМы (в том числе и удаленные), технические средства приёма-передачи данных, технические средства для организации локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения прав доступа к информации.

АИИС КУЭ ЗАО «Минеральная вата» решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в 30 мин) 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, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;

- 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);
- передача журналов событий счетчика.

#### 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 корпоративной сети (основной канал связи) поступает на Сервер АИИС КУЭ. Организация взаимодействия сервер – счетчик построена на базе общей шины с использованием цифрового интерфейса RS-485. Резервный канал передачи данных организован с помощью GSM-связи. Идентификация счетчиков в сети осуществляется по индивидуальному сетевому адресу, присвоенному счетчику. Действительные значения электроэнергии (мощности) формируются программным обеспечением с учетом коэффициентов трансформации, сохраняются в базе данных.

Сервер АИИС КУЭ обеспечивает окончательную обработку и хранение информации, предоставляет доступ к информации с АРМ операторов АИИС КУЭ, передает информацию в ОАО «АТС» и другие заинтересованные организации.

Передача коммерческой информации в ИАСУ КУ ОАО «АТС» и другие заинтересованные организации реализована с использованием электронных документов в XML формате. Электронный документ подтверждается ЭЦП и пересылается по электронной почте и включается в почтовое сообщение как вложение.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). В СОЕВ входят все средства измерений времени, влияющие на процесс измерения количества электроэнергии, и учитываются временные характеристики (задержки) линий связи между ними, которые используются при синхронизации времени. СОЕВ привязана к единому календарному времени. Источником единого времени служат сигналы глобальной системы позиционирования (GPS). В качестве УССВ используется устройство синхронизации времени УСВ-1 (Госреестр № 28716-05), имеющее в своем составе GPS-приёмник.

Контроль времени в счетчиках происходит в каждый сеанс связи с сервером. В случае обнаружения отклонения внутреннего времени в счетчиках электроэнергии от времени в сервере, производится коррекция времени счетчика. Синхронизация времени происходит при рассогласовании времени счетчика и времени сервера более чем на 2 с во время сеанса связи с сервером. Синхронизация времени на сервере происходит от подключенного к нему устройства синхронизации времени (УСВ-1), при рассогласовании во времени не более 1 секунду.

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

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ ЗАО «Минеральная вата» приведен в таблице 1.

Таблица 1

Канал учета		Средство измерений		Наименование измеряемой величины
Номер ИК	Наименование объекта учета (по документации энергообъекта)	Номер по схеме (по документации энергообъекта), вид СИ	Обозначение, тип, стандарт, технические условия либо метрологические характеристики, № Госреестра	
1	2	3	4	5
1	Фидер №3	ТТ	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктг=300/5 Зав. № 2888 Зав. №4462 Госреестр № 1276-59	Первичный ток, $I_1$
		ТН	НОМ-6 Кл.т. 0,5 Ктн=6000/100 Зав. №45078 Зав. №6226 Госреестр № 159-49	Первичное напряжение, $U_1$
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т.0,2S/0,5 Зав. №0104083045 Передат. число 5000 имп/кВт·ч Госреестр № 27524-04	Энергия активная, реактивная Календарное время, промежутки времени
2	Фидер №10	ТТ	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктг=300/5 Зав. № 4595 Зав. №2350 Госреестр № 1276-59	Первичный ток, $I_1$
		ТН	НОМ-6 Кл.т. 0,5 Ктн=6000/100 Зав. №45188 Зав. №98 Госреестр № 159-49	Первичное напряжение, $U_1$
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т.0,2S/0,5 Зав. №0104085027 Передат. число 5000 имп/кВт·ч Госреестр № 27524-04	Энергия активная, реактивная Календарное время, промежутки времени
3	Фидер №31	ТТ	ТПОЛ-10У3 Кл.т. 0,5 Ктг=800/5 Зав. №6852 Зав. №228 Госреестр № 1261-02	Первичный ток, $I_1$
		ТН	НОМ-10-66У3 Кл.т. 0,5 Ктн=10000/100 Зав. №2668 Зав. №783 Госреестр № 4947-98	Первичное напряжение, $U_1$
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т.0,2S/0,5 Зав. №0104086301 Передат. число 5000 имп/кВт·ч Госреестр № 27524-04	Энергия активная, реактивная Календарное время, промежутки времени

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
4	Фидер №35	ТТ	ТПОЛ-10У3 Кл.т. 0,5 Ктг=800/5 Зав. №2064 Зав. №1688 Госреестр № 1261-02	Первичный ток, $I_1$
		ТН	НОМ-10-66У3 Кл.т. 0,5 Ктн=10000/100 Зав. №783 Зав. №2668 Госреестр № 4947-98	Первичное напряжение, $U_1$
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. №0104084971 Передач. число 5000 имп/кВт·ч Госреестр № 27524-04	Энергия активная, реактивная Календарное время, промежутки времени
5	Фидер №41	ТТ	ТПОЛ-10У3 Кл.т. 0,5 Ктг=800/5 Зав. №5418 Зав. №5423 Госреестр № 1261-02	Первичный ток, $I_1$
		ТН	НОМ-10-66У3 Кл.т. 0,5 Ктн=10000/100 Зав. №782 Зав. №571 Госреестр № 4947-98	Первичное напряжение, $U_1$
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. №0105080214 Передач. число 5000 имп/кВт·ч Госреестр № 27524-04	Энергия активная, реактивная Календарное время, промежутки времени

Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ ЗАО «Минеральная вата» приведены в таблице 2.

Таблица 2

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

**Примечания:**

1. Характеристики основной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).
2. В качестве характеристик основной относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
3. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ ЗАО «Минеральная вата»:
  - напряжение питающей сети: напряжение  $(0,98...1,02) \cdot U_{ном}$ , ток  $(1 \div 1,2) I_{ном}$ ,  $\cos\varphi=0,9$  инд;

- температура окружающей среды ( $20 \pm 5$ ) °C.

4. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ ЗАО «Минеральная вата»:

- напряжение питающей сети  $(0,9 \dots 1,1) \cdot U_{ном}$ , ток  $(0,05 \dots 1,2) \cdot I_{ном}$ ;
- температура окружающей среды:
  - для счетчиков электроэнергии от плюс 5 до плюс 35 °C;
  - трансформаторы тока по ГОСТ 7746;
  - трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983.

5. 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.

6. 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 терминала связи на односторонний утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на объекте ЗАО «Минеральная вата» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ ЗАО «Минеральная вата» как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ ЗАО «Минеральная вата» измерительных компонентов:

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

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика  $T_v \leq 7$  суток;
- для сервера  $T_v \leq 1$  час;
- для модема  $T_v \leq 1$  час;

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ ЗАО «Минеральная вата» 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;
- организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала;
- защита результатов измерений при передаче информации (возможность использования цифровой подписи).

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, АРМ (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- Электросчетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 74 суток; при отключении питания – не менее 3 лет;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

## **ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА**

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ ЗАО «Минеральная вата» типографским способом.

## **КОМПЛЕКТНОСТЬ**

Комплектность АИИС КУЭ ЗАО «Минеральная вата» 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) ЗАО «Минеральная вата». Методика поверки». МП-542/446-2008 утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в декабре 2008 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.;
- УСВ-1 – по документу «Устройство синхронизации времени УСВ-1. Методика поверки 221 00.000МП» утвержденным ГЦИ СИ ФГУП ВНИИФТРИ в 2004 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.

## **НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ 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».

9. Техническая документация на систему информационно-измерительную автоматизированную коммерческого учета электроэнергии – АИИС КУЭ ЗАО «Минеральная вата».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

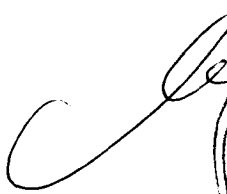

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии – АИИС КУЭ ЗАО «Минеральная вата», зав. № 001 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ЗАО «Минеральная вата»

143980, Россия, Московская область, г. Железнодорожный, ул. Автозаводская, д.48А  
Тел (495) 777-79-79

Главный инженер

  
 С.Н Лось

## ЗАЯВИТЕЛЬ


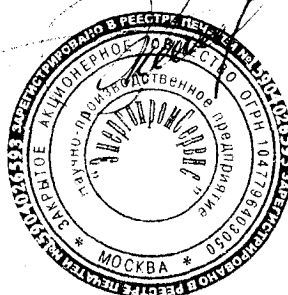
ЗАО НПП «ЭнергопромСервис»

105120, г.Москва, Костомаровский пер., д.3, офис 104

Тел.: +7 (495) 663 34 35

Факс: +7 (495) 663 34 36

Генеральный директор

Д.М. Тульчинский