

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «РЭМЗ»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «РЭМЗ» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую систему, которая состоит из измерительно-информационных комплексов (ИИК), информационно-вычислительного комплекса (ИВК) и системы обеспечения единого времени (СОЕВ).

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электрической энергии и автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электрической энергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- предоставление пользователям и эксплуатационному персоналу регламентированной информации в форме отображения, печатной форме, форме электронного документа (файла);
- ведение журналов событий ИИК и ИВК;
- контроль достоверности измерений на основе анализа пропуска данных и анализ журнала событий ИИК;
- формирование защищенного от несанкционированных изменений архива результатов измерений, с указанием времени проведения измерения и времени поступления данных в электронный архив, формирование архива технической и служебной информации;
- передача в организации – участники ОРЭ результатов измерений (1 раз в сутки);
- предоставление контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны организаций - участников ОРЭ (1 раз в сутки);
- организация доступа к технической и служебной информации (1 раз в 30 мин);
- синхронизация времени в автоматическом режиме всех элементов ИИК и ИВК с помощью СОЕВ, соподчиненной национальной шкале времени безотносительно к интервалу времени с погрешностью не более  $\pm 5$  с;
- автоматизированный (1 раз в сутки) контроль работоспособности программно-технических средств АИИС КУЭ;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.).

Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав ИК АИИС КУЭ

Но- мер ИК	Наименование объекта	Состав и характеристики СИ, входящих в состав ИК (тип, коэффициент, класс точности, № в реестре СИ ФИФ ОЕИ)			
		1 уровень – ИИК			2 уровень
		ТТ	ТН	СЧ	ИВК
1	ПГВ 220/35 кВ «Печная» Ввод Т1 220 кВ	ТФМ-220 600/5 КТ 0,2 №22741-02	НАМИ-220 УХЛ1 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 №20344-05	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 №27524-04	HP Proliant DL360R05 Устройство синхронизации времени УСВ-1, №28716-05

Продолжение таблицы 1

Но- мер ИК	Наименование объекта	Состав и характеристики СИ, входящих в состав ИК (тип, коэффициент, класс точности, № в реестре СИ ФИФ ОЕИ)			
		1 уровень – ИИК			2 уровень
		ТТ	ТН	СЧ	ИВК
2	ПГВ 110/10/10 кВ Заводская Ввод Т2 110 кВ	ТФМ-110 600/5 КТ 0,5S №16023-97	НКФ-110-57 110000/√3/100/√3 КТ 0,5 №14205-05	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 №27524-04	НР Proliant DL360R05 Устройство синхронизации времени УСВ-1, №28716-05
3	ПГВ 110/10/10 кВ Заводская Ввод Т1 110 кВ	ТФМ-110 600/5 КТ 0,5S №16023-97	НКФ-110-57 110000/√3/100/√3 КТ 0,5 №14205-05	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 №27524-04	
4	РП 10/0,4 кВ ККС Ввод 1 10 кВ	ТОЛ-СЭЩ 300/5 КТ 0,5S №51623-12	НАМИТ-10-2 УХЛ2 10000/100 КТ 0,5 №16687-02	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 №36697-12	
5	ПГВ 110/10/10 кВ Заводская РУ-10 кВ 3 СШ яч. 29	ТОЛ-СЭЩ 200/5 КТ 0,5S №51623-12	НАМИ-10-95 УХЛ2 10000/100 КТ 0,5 №20186-05	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 №36697-12	

Принцип действия: первичные фазные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной электрической мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная электрическая мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной электрической мощности.

Электрическая энергия вычисляется для интервалов времени 30 мин, как интеграл от средней электрической мощности, получаемой периодически за 0,02 с. Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение электрической мощности на интервалах времени 3 или 30 мин. В памяти счетчиков ведутся профили нагрузки.

Результаты измерений активной и реактивной электрической энергии, а также журналы событий со счётчиков по каналам связи передаются на второй уровень - ИВК (сервер АИИС КУЭ), который осуществляет сбор, обработку, хранение полученных данных и их последующую отправку с использованием средств электронно-цифровой подписи в заинтересованные организации, в том числе ОАО «АТС», ОАО «СО ЕЭС» РДУ.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), предусматривающей поддержание единого времени счетчиков и ИВК (севера АИИС КУЭ) со шкалой координированного времени UTC, что обеспечивается устройством синхронизации времени УСВ-1 на базе GPS-приемника.

УСВ-1 осуществляет коррекцию времени сервера АИИС КУЭ автоматически при обнаружении рассогласования времени УСВ-1 и сервера АИИС КУЭ более чем на ±1 с. Синхронизация времени УСВ-1 и сервера выполняется 1 раз в час.

Корректировка хода внутренних часов счетчиков на подстанциях осуществляется во время сеанса связи от сервера АИИС КУЭ. Ход внутренних часов счетчиков синхронизируется с временем сервера АИИС КУЭ не реже 1 раза в сутки при обнаружении рассогласования времени счетчика и сервера АИИС КУЭ более чем на ±1 с. Коррекция выполняется принудительно со стороны сервера.

Все действия по синхронизации хода внутренних часов отображаются и записываются в журнале событий на каждом из вышеперечисленных уровней.

## Программное обеспечение

Функции программного обеспечения (метрологически значимой части):

- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- обработка результатов измерений;
- автоматическая синхронизация времени.

Идентификационные данные метрологически значимой части программного обеспечения приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Драйвер чтения данных из файла ameta.exe
	Драйвер чтения данных из файла ametc.exe
	Драйвер автоматического опроса счетчиков и УСПД amra.exe
	Драйвер ручного опроса счетчиков и УСПД amrc.exe
	Программа –планировщик опроса и передачи данных amrserver.exe
	Биллинговый сервер billsrv.exe
	Драйвер работы с БД cdbora2.dll
	Библиотека шифрования пароля счетчиков Encryptdll.dll
Номер версии (идентификационный номер ПО)	3.29.2.0
	3.29.2.0
	3.29.4.0
	3.29.4.0
	3.29.4.0
	3.27.0.0
	3.29.0.0
	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	97c2c406ee1ba1478ec9543296504496
	d1ec86b614f424d5431434d63cc58fe5
	e8e5af9e56eb7d94da2f9dff64b4e620
	a38861c5f25e237e79110e1d5d66f37e
	7e87c28fdf5ef99142ad5734ee7595a0
	7ddbaab9ee48b3b93bb8dc5b390e73cf
	0ad7e99fa26724e65102e215750c655a
	0939ce05295fbcbbba400eeae8d0572c
Другие идентификационные данные (если имеются)	–
Примечание – Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО – MD5	

Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ – метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблицах 3-4, нормированы с учетом ПО.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

## Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблицах 3-4.

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ (активная электрическая энергия и средняя мощность)

Номер ИК	Границы допускаемой относительной погрешности при вероятности 0,95, %			
	В нормальных условиях эксплуатации		В рабочих условиях эксплуатации	
	$\cos j = 1,0$	$\cos j = 0,5$	$\cos j = 1,0$	$\cos j = 0,5$
1	$\pm 0,5$	$\pm 0,9$	$\pm 1,1$	$\pm 2,2$
2, 3	$\pm 0,9$	$\pm 2,2$	$\pm 1,9$	$\pm 5,5$
4, 5	$\pm 1,0$	$\pm 2,3$	$\pm 2,5$	$\pm 5,7$

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ (реактивная электрическая энергия и средняя мощность)

Номер ИК	Границы допускаемой относительной погрешности при вероятности 0,95, %			
	В нормальных условиях эксплуатации		В рабочих условиях эксплуатации	
	$\sin j = 1,0$	$\sin j = 0,5$	$\sin j = 1,0$	$\sin j = 0,5$
1	$\pm 0,7$	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$	$\pm 2,5$
2, 3	$\pm 1,0$	$\pm 2,2$	$\pm 2,5$	$\pm 6,0$
4, 5	$\pm 1,4$	$\pm 2,4$	$\pm 3,9$	$\pm 6,5$

Нормальные условия эксплуатации:

а) для ТТ и ТН

– параметры сети:

напряжение от  $0,98U_{ном}$  до  $1,02U_{ном}$ , где  $U_{ном}$  – номинальное значение напряжения;

ток от  $I_{ном}$  до  $1,2I_{ном}$ , где  $I_{ном}$  – номинальное значение тока;

частота от 49,5 до 50,5 Гц;

– температура окружающего воздуха от минус 40 до 70°C;

б) для счетчиков электрической энергии:

– параметры сети:

напряжение от 215,6 до 224,4 В;

частота от 49,5 до 50,5 Гц;

– температура окружающего воздуха от 21 до 25°C;

– относительная влажность воздуха от 65 до 75 %;

– атмосферное давление от 96 до 104 кПа.

Рабочие условия эксплуатации:

а) для ТТ и ТН:

– параметры сети:

напряжение от  $0,9 \cdot U_{ном}$  до  $1,1 \cdot U_{ном}$ ;

ток от  $0,02I_{ном}$  до  $1,2I_{ном}$ ;

частота от 49,5 до 50,5 Гц;

– температура окружающего воздуха от минус 15 до 35°C;

б) для счетчиков электрической энергии:

– параметры сети:

напряжение от 198 до 242 В;

частота от 49,5 до 50,5 Гц;

магнитная индукция внешнего происхождения до 0,5 мТл;

– температура окружающего воздуха от 15 до 35°C.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

– счетчик электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 – средняя наработка до отказа – 90 000 ч; средний срок службы 30 лет;

– счетчик электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М.01 – средняя наработка до отказа – 165 000 ч; средний срок службы 30 лет;

– трансформаторы тока ТФМ-220 – средняя наработка до отказа 300 000 ч;

– трансформаторы тока ТФМ-110 – средняя наработка до отказа 300 000 ч;

- трансформаторы тока ТОЛ-СЭЩ – средняя наработка до отказа 400 000 ч; средний срок службы – 25 лет;
  - трансформаторы напряжения НАМИ-220 УХЛ1 – средняя наработка до отказа 8 800 000 ч, средний срок службы 30 лет;
  - трансформаторы напряжения НКФ-110-57У1 – средняя наработка до отказа 4 000 000 ч, средний срок службы 25 лет;
  - трансформаторы напряжения НАМИТ-10-2 УХЛ2 – средняя наработка до отказа 400 000 ч, средний срок службы 30 лет;
  - трансформаторы напряжения НАМИ-10-95 УХЛ2 – средняя наработка до отказа 4 400 000 ч, средний срок службы 25 лет;
  - ИВК – средняя наработка до отказа не менее 256 554 ч.
- Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:
- для счетчиков 2 ч;
  - для сервера 0,4 ч;
- Глубина хранения информации:
- счетчики электроэнергии типа – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 35 суток;
  - ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений – не менее 3,5 лет.

### **Знак утверждения типа**

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

### **Комплектность средства измерений**

В комплект АИИС КУЭ ООО «РЭМЗ» входят технические средства и документация, представленные в таблицах 5 и 6 соответственно.

Таблица 5 – Технические средства

Наименование	Кол-во шт.
Устройство синхронизации времени типа УСВ-1*	1
Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03	3
Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М.01	2
Трансформаторы тока ТФМ-220	3
Трансформаторы тока ТФМ-110	6
Трансформаторы тока ТОЛ-СЭЩ	5
Трансформатор напряжения НАМИ-220 УХЛ1	3
Трансформаторы напряжения НКФ-110-57 У1	6
Трансформаторы напряжения НАМИ-10-95 УХЛ2	1
Трансформаторы напряжения НАМИТ-10-2 УХЛ2	1
Коробка испытательная КИ У3	5
Кулачковый переключатель 4G10-69-РК-S6-R014	2
Выключатель автоматический АП50Б 3МТ У3	4

Продолжение таблицы 1

Наименование	Кол-во шт.
Выключатель автоматический ВА47-29-2P Ином = 10 А	1
Выключатель автоматический ВА47-29-2P Ином = 6 А	1
Выключатель автоматический ВА47-29-2P Ином = 2 А	1
Выключатель автоматический ВА47-29-1P Ином = 1 А	1
Автоматический выключатель ВА-47-С6	1
GSM-модем AnCom RM/S	1
Антенна для GSM-модема Antey 902	1
Устройство для защиты от импульсных перенапряжений DTR 2/6	2
Догрузочные резисторы для трансформаторов напряжения МР3021-Н-100/v3В-80ВА	3
Догрузочные резисторы для трансформаторов напряжения МР3021-Н-100/v3В-50ВА	3
Преобразователь интерфейсов RS232/RS485 Transio A53	2
Мультиплексор Alcatel Main Street 3630*	2
Оптический линейный терминал ОЛТ 2x16*	2
Оптический кросс ШКОС-С*	2
Сервер HP Proliant DL360R05 5110 (1U)*	2
Источник бесперебойного питания APC Smart - UPS 1500 VA*	1
GSM-модем Siemens MC-35 Terminal*	1
Коммутатор 3 Com SuperStack*	1
Программное обеспечение	
ПО Windows XP*	1
Программное обеспечение АС_РЕ_10*	1
Примечание: * Технические и программные средства уровня ИВК и СОЕВ, входящие также в состав существующей АИИС КУЭ ООО «Ростовский электрометаллургический завод» (Регистрационный номер 38430-08)	

Таблица 6 – Документация

Наименование	Кол-во шт.
Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электрической энергии (мощности) ООО «Ростовский электрометаллургический завод». Техническое задание. РКПН.422231.093.00.ТЗ	1
Модернизация автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РЭМЗ». Техническое задание. РКПН.422231.220.00-ТЗ	1
Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электрической энергии (мощности) ООО «Ростовский электрометаллургический завод». Технорабочий проект.	1
Модернизация автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РЭМЗ». Технорабочий проект. РКПН.422231.220.00	1
Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии ООО «РЭМЗ». Инструкция по эксплуатации. РКПН.422231.220.00.ИЭ	1
Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии ООО «РЭМЗ». Паспорт-формуляр. РКПН.422231.220.00.ФО	1

## Поверка

осуществляется по документу МП 58593-14 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «РЭМЗ». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Пензенский ЦСМ» в августе 2014 г.

Рекомендуемые средства поверки:

– мультиметр «Ресурс-ПЭ». Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла фазового сдвига между напряжениями  $\pm 0,1^\circ$ . Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения:  $\pm 0,2 \%$  (в диапазоне измерений от 15 до 300 В);  $\pm 2,0 \%$  (в диапазоне измерений от 15 до 150 мВ). Пределы допускаемой относительной погрешности измерений тока:  $\pm 1,0 \%$  (в диапазоне измерений от 0,05 до 0,25 А);  $\pm 0,3 \%$  (в диапазоне измерений от 0,25 до 7,5 А). Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты  $\pm 0,02$  Гц;

– радиочасы РЧ-011. Пределы допускаемой погрешности синхронизации времени со шкалой UTC (SU)  $\pm 0,1$  с.

## Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений электрической энергии приведена в документе «ГСИ. Методика измерений количества электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО «РЭМЗ».

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО «РЭМЗ»

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

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

## Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

– при осуществлении торговли.

## Изготовитель

ООО «Ростовналадка»

Адрес: 344103, г. Ростов-на-Дону, пер. Араратский, 21

Тел. (863) 295-99-55

Факс: (863) 300-90-33

## Испытательный центр

ГЦИ СИ Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Пензенской области» (ФБУ «Пензенский ЦСМ»)

Адрес: 440028, г. Пенза, ул. Комсомольская, д. 20; [www.penzacsm.ru](http://www.penzacsm.ru)

Телефон/факс: (8412) 49-82-65, e-mail: [pcsm@sura.ru](mailto:pcsm@sura.ru)

Аттестат аккредитации: ГЦИ СИ ФБУ «Пензенский ЦСМ» зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 30033-10.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.