

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии «САНИМАРТ» ЗАО «Пензенская Горэлектросеть»

Назначение средства измерений

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

Описание средства измерений

АИИС КУЭ «САНИМАРТ» ЗАО «Пензенская Горэлектросеть» представляет собой многофункциональную двухуровневую систему, которая состоит из измерительно-информационных комплексов (ИИК) и информационно-вычислительного комплекса (ИВК).

АИИС КУЭ «САНИМАРТ» ЗАО «Пензенская Горэлектросеть» решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электрической энергии и автоматический сбор 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 архива результатов измерений, защищенного от несанкционированных изменений, с указанием времени проведения измерений 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 системы обеспечения единого времени (СОЕВ), соподчиненной национальной шкале координированного времени с погрешностью не более ± 5 с;
- автоматизированный (1 раз в сутки) контроль работоспособности программно-технических средств АИИС КУЭ «САНИМАРТ» ЗАО «Пензенская Горэлектросеть»;
- 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 «САНИМАРТ» ЗАО «Пензенская Горэлектросеть» приведен в таблице 1.

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.

Таблица 1 – Состав ИК АИИС КУЭ «САНИМАРТ» ЗАО «Пензенская Горэлектросеть»

Номер 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	РП Суворовский РУ 10 Ячейка № 1	ТПОЛ-10 (2 шт) К _{тт} =100/5 КлТ=0,5 1261-02	ЗНОЛП-10 (3шт) К _{тн} =10000/100 КлТ=0,5 23544-07	СЭТ-4ТМ.03М КлТ=0,2S/0,5 36697-08	Сервер баз данных; сервер опроса; АРМ
2	РП Суворовский РУ 10 Ячейка № 8	ТПОЛ-10 (2 шт) К _{тт} =100/5 КлТ=0,5 1261-02	ЗНОЛП-10 (3шт) К _{тн} =10000/100 КлТ=0,5 23544-07	СЭТ-4ТМ.03М КлТ=0,2S/0,5 36697-08	

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 интервале времени 30 мин. В памяти счетчиков ведутся профили нагрузки.

Передача результатов измерений и журнал событий из ИИК в ИВК осуществляется не реже одного раза в 30 минут по запросу, поступающему из ИВК. Адрес опрашиваемого счетчика ИИК и перечень запрашиваемых данных указываются в запросе, поступившем из ИВК.

Уровень ИВК помимо сбора, обработки, хранения полученных данных осуществляет и их последующую передачу с использованием средств электронно-цифровой подписи в заинтересованные организации, в том числе ОАО «АТС», ОАО «СО ЕЭС» РДУ.

АИИС КУЭ «САНИМАРТ» ЗАО «Пензенская Горэлектросеть» оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), предусматривающей поддержание единого времени счетчиков, ИВКЭ и ИВК с национальной шкалой координированного времени UTC с погрешностью не более ± 5 с.

Синхронизация времени осуществляется по сигналам, принимаемым через устройство синхронизации системного времени, реализованного на GPS-приемнике и радиосervere точного времени РСТВ-01-01. Сравнение показаний часов GPS с показаниями часов ИВК происходит с той частотой, с какой его выдает сам приемник. Коррекция часов ИВК производится с погрешностью не более $\pm 0,2$ с.

При каждом сеансе связи происходит сравнение показаний часов ИВК с показаниями часов счетчиков. Коррекция часов счетчиков происходит при расхождении их показаний с показаниями часов ИВК на ± 3 с.

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

Программное обеспечение

К программному обеспечению (ПО) относятся следующие виды ПО:

- системное ПО;
- прикладное ПО;
- специализированное ПО.

Системное ПО включает в себя операционные системы сервера, персональных и переносных компьютеров. В состав системного ПО входят следующие виды программных средств:

- ОС «Microsoft Windows Server 2012 R2» – операционная система сервера опроса и баз данных;
- ОС «Microsoft Windows 7 Professional 64» – операционная система переносных компьютеров и ПЭВМ для организации АРМ.

Прикладное ПО содержит набор программных средств для настройки, тестирования и выполнения функций АИИС КУЭ.

Прикладное ПО включают в себя следующие виды программных средств:

– СУБД «Microsoft SQL 2012» – система управления базами данных, устанавливается на сервере базы данных;

– программный пакет «MS Office 2007/2010» – набор офисных приложений устанавливается на АРМах и служит для формирования отчетных форм в виде документов текстового редактора «MS Word» и «электронных таблиц» «MS Excel».

Специализированное ПО включает в себя программный комплекс «Энергосфера» (ООО «Прософт-Системы», г. Екатеринбург).

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

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера» Сервер опроса.
Номер версии (идентификационный номер ПО)	7
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	6c38ccdd09ca8f92d6f96ac33d157a0e
Другие идентификационные данные (если имеются)	нет

Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ – метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ «САНИМАРТ» ЗАО «Пензенская Горэлектросеть», 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 «САНИМАРТ» ЗАО «Пензенская Горэлектросеть» приведены в таблицах 3-4.

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ «САНИМАРТ» ЗАО «Пензенская Горэлектросеть» (активная электрическая энергия и средняя мощность)

Номер ИК	Значение силы тока	Границы допускаемой относительной погрешности измерения при доверительной вероятности 0,95, %			
		В нормальных условиях эксплуатации		В рабочих условиях эксплуатации	
		cosφ = 1,0	cosφ = 0,5	cosφ = 1,0	cosφ = 0,5
1 – 2 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,2S)	I = 0,1·In	±1,6	±4,6	±1,7	±4,7
	I = 1,0·In	±0,9	±2,2	±1,1	±2,4

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ «САНИМАРТ» ЗАО «Пензенская Горэлектросеть» (реактивная электрическая энергия и средняя мощность)

Номер ИК	Значение силы тока	Границы допускаемой относительной погрешности измерения при доверительной вероятности 0,95, %			
		В нормальных условиях эксплуатации		В рабочих условиях эксплуатации	
		sinφ = 0,866	sinφ = 0,6	sinφ = 0,866	sinφ = 0,6
1 – 2 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5)	I = 0,1·In	±2,2	±3,7	±2,7	±4,1
	I = 1,0·In	±1,2	±1,9	±2,0	±2,6

Нормальные условия эксплуатации:

– параметры сети:

а) диапазон напряжения (0,98 – 1,02) $U_{ном}$, где $U_{ном}$ – номинальное значение напряжения;

б) диапазон силы тока (1 – 1,2) $I_{ном}$, где $I_{ном}$ – номинальное значение тока;

в) частота (50,00±0,15) Гц;

– температура окружающей среды:

а) ТТ: от минус 40 до 50 °С;

б) счетчиков: от 21 до 25 °С;

в) ИВК: от 10 до 30 °С;

– магнитная индукция внешнего происхождения, не более 0,05 мТл.

– относительная влажность воздуха от 65 до 75 %;

– атмосферное давление от 96 до 104 кПа.

Рабочие условия эксплуатации:

– параметры сети:

а) диапазон напряжения: (0,9 – 1,1) $U_{ном}$, где $U_{ном}$ – номинальное значение напряжения;

б) диапазон силы тока: (0,02 – 1,2) $I_{ном}$, где $I_{ном}$ – номинальное значение тока;

– температура окружающего воздуха:

а) для ТТ и ТН: от минус 40 до 50 °С,

б) для счетчиков: от 10 до 50 °С,

в) для ИВК: от 15 до 40 °С;

– диапазон изменения частоты электропитания: ±1% от номинального значения.

– магнитная индукция внешнего происхождения: не более 0,5 мТл.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ «САНИМАРТ» ЗАО «Пензенская Горэлектросеть» типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект АИИС КУЭ «САНИМАРТ» ЗАО «Пензенская Горэлектросеть» входят технические средства, программное обеспечение и документация, представленные в таблицах 5, 6 и 7 соответственно.

Таблица 5 – Технические средства

Наименование	Кол-во шт.
Трансформаторы тока ТПОЛ-10	4
Трансформаторы напряжения ЗНОЛП-10	6
Счетчик электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М	2
Модуль интерфейсов МохТСС-100	1
GSM роутер iRZ RUH	1
Коммутатор сети Cisco 3750-X	2
Сервер опроса АИИС КУЭ, IBM System x3550 M4	1
Сервер баз данных АИИС КУЭ, IBM System x3650 M3	2
АРМ	2
GPS приемник сигналов точного времени	1
Радиосервер точного времени РСТВ-01-01	1
Cisco ASA 5525-X	2
ИБП APC Smart-UPS 1000VA 230V	2

Таблица 6 – Программное обеспечение

Наименование	Кол-во шт.
1. Программный комплекс «Энергосфера»	
1.1. Программа «Конфигуратор УСПД» (версия 6.3)	1
1.2. Программа «Сервер опроса» (версия 7)	1
1.3. Программа «АРМ Энергосфера» (ControlAge) (версия 7)	1
1.4. Программа «Консоль администратора» (AdCenter) (версия 7)	1
1.5. Программа «Редактор расчетных схем» (AdmTool) (версия 7)	1
1.6. Программа «Центр экспорта / импорта» (версия 7)	1
1.7. Программ «Алармер» (AlarmService) (версия 7)	1
1.8. Программа «Тоннелепрокладчик» (TunnelECOM) (версия 7)	1
1.9. Программа «Ручной ввод данных» (версия 7)	1
1.10. Программа « Электроколлектор». Сбор данных с электросчетчиков (версия 7)	1
1.11. Программа «Инсталлятор». Установка и обновление программ (версия 7)	1
1.12. Программа «Архив» (версия 6.3)	1
2. ОС «Windows Server 2012 R2»	1
3. СУБД «Windows SQL-Server 2012»	1

Таблица 7 – Документация

Наименование	Кол-во шт.
Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии «САН и МАРТ» ЗАО «Пензенская Горэлектросеть» (АИИС КУЭ «САН и МАРТ» ЗАО «Пензенская Горэлектросеть»). Техническое задание. ПГЭС.У.001/14-АИИС.ТЗ	1
Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии «САНиМАРТ» ЗАО «Пензенская Горэлектросеть». Технорабочий проект. ПГЭС.У.001/14-АИИС.РП. Том 1. Технический проект.	1
Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии «САНиМАРТ» ЗАО «Пензенская Горэлектросеть». Технорабочий проект. ПГЭС.У.001/14-АИИС.РП. Том 2. Рабочая документация.	1
Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии «САНиМАРТ» ЗАО «Пензенская Горэлектросеть». Технорабочий проект. ПГЭС.У.001/14-АИИС.РП. РП Суворовский. Том 3. Рабочая документация.	1
Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии «САНиМАРТ» ЗАО «Пензенская Горэлектросеть». Перечень входных и выходных данных. ПГЭС.У.001/14-АИИС.ЭД.И1.	1
Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учёта электроэнергии «САНиМАРТ» ЗАО «Пензенская Горэлектросеть». Каталог базы данных. ПГЭС.У.001/14-АИИС.ЭД.И3.	1
Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии «САНиМАРТ» ЗАО «Пензенская Горэлектросеть». Инструкция по эксплуатации АИИС КУЭ. ПГЭС.У.001/14-АИИС.ЭД.И4.	1
Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учёта электроэнергии «САНиМАРТ» ЗАО «Пензенская Горэлектросеть». Технологическая инструкция. ПГЭС.У.001/14-АИИС.ЭД.И5.	1
Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии «САНиМАРТ» ЗАО «Пензенская Горэлектросеть». Паспорт-формуляр. ПГЭС.У.001/14-АИИС.ЭД.ФО.	1
Документация на программное обеспечение	1

Поверка

Осуществляется по документу МП 61593-15 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии «САНИМАРТ» ЗАО «Пензенская Горэлектросеть». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Пензенский ЦСМ» 17 июля 2015 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 «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии «САНИМАРТ» ЗАО «Пензенская Горэлектросеть»

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии «САНИМАРТ» ЗАО «Пензенская Горэлектросеть»

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

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

Изготовитель

ЗАО «Пензенская Горэлектросеть»
Адрес: 440629, г. Пенза, ул. Московская, д. 82-в.
ИНН 5836601606

Испытательный центр

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

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

Аттестат аккредитации: ФБУ «Пензенский ЦСМ» зарегистрирован в реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений № RA.RU.311197.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «____» _____ 2015 г.