

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии «Коллаж» ЗАО «Пензенская Горэлектросеть»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии «Коллаж» ЗАО «Пензенская Горэлектросеть» (далее – АИИС КУЭ «Коллаж» ЗАО «Пензенская Горэлектросеть») предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, измерений времени в координированной шкале времени UTC.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ «Коллаж» ЗАО «Пензенская Горэлектросеть» представляет собой двухуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией выполнения измерений активной и реактивной электрической энергии.

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

- автоматические измерения 30-минутных приращений активной и реактивной электрической энергии и средних на 30-минутных интервалах значений активной и реактивной электрической мощности;

- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор результатов измерений приращений электрической энергии и результатов измерений электрической энергии с нарастающим итогом с дискретностью учета 30 мин и данных о состоянии средств измерений;

- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;

- передача результатов измерений на сервер АИИС КУЭ «Коллаж» ЗАО «Пензенская Горэлектросеть» и автоматизированные рабочие места (АРМы);

- предоставление по запросу доступа к результатам измерений, данным о состоянии средств измерений со стороны сервера электросетевых и энергосбытовых организаций;

- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, паролей и т.п.);

- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ «Коллаж» ЗАО «Пензенская Горэлектросеть»;

- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ «Коллаж» ЗАО «Пензенская Горэлектросеть»;

- измерений времени в координированной шкале времени UTC.

АИИС КУЭ «Коллаж» ЗАО «Пензенская Горэлектросеть» включает в себя следующие уровни.

Первый уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК) включают в себя измерительные трансформаторы напряжения и тока, счётчики активной и реактивной электрической энергии и мощности по каждому присоединению (измерительному каналу). Состав измерительных каналов приведен в таблице 2.

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает в себя сервер и рабочие станции (АРМ).

Основной и резервный каналы связи между ИИК и ИВК реализованы с помощью систем сотовой связи двух разных операторов. Эти каналы построены с помощью: преобразователя интерфейсов RS-485/RS-232; GSM роутеров (сотовых модемов) 3G типа iRZ RUN²; коммутатора Cisco 2960-24.

Связь между сервером и внешними субъектами реализована с помощью интернет. Для выхода в интернет используются два канала – основной и резервный. Основной канал обеспечивает непосредственный выход на каналобразующее оборудование провайдера с помощью

коммутатора Cisco 2960-24. Резервный канал обеспечивает выход через коммутатор Cisco 2960-24 и GSM роутер (сотовый модем) 3G типа iRZ RUN² в 3G сеть оператора сотовой связи, через которую и осуществляется работа в сети интернет.

Система обеспечения единого времени (СОЕВ) формируется на всех уровнях АИИС КУЭ «Коллаж» ЗАО «Пензенская Горэлектросеть» и выполняет законченную функцию измерений времени и интервалов времени. В качестве датчика точного времени используется радиосервер точного времени РСТВ-01 (№40586-09 в Государственном реестре средств измерений) модификации РСТВ-01-01, синхронизирующий свое время от сигналов систем ГЛОНАСС/GPS. Синхронизация времени серверов и компьютеров АРМ осуществляется по каналу TCP/IP Ethernet через коммутатор Cisco 2960-24 по NTP протоколу. Синхронизация времени счетчиков осуществляется активным сервером не чаще одного раза в сутки по тем же каналам что и обмен данными при расхождении времени счетчика и сервера более 3-х секунд (параметр задается при конфигурировании системы). Проверка расхождения осуществляется при каждом сеансе связи со счетчиком, согласно заданному расписанию.

Формирование алгоритма коммутации через коммутатор Cisco 2960-24 осуществляется с помощью маршрутизатора Cisco ASA 5520.

Аналоговые сигналы от первичных преобразователей электрической энергии (трансформаторов тока и напряжения) поступают на счетчики электрической энергии. Счетчики электрической энергии являются измерительными приборами, построенными на принципе цифровой обработки входных аналоговых сигналов. Управление процессом измерений в счетчиках электрической энергии осуществляется микроконтроллером, который реализует алгоритмы в соответствии со специализированной программой, помещенной в его внутреннюю память.

Результаты преобразований приращений электрической энергии, присутствующей на входе счетчика, по цифровым каналам связи со счетчиков электрической энергии по запросу передаются в форме профиля мощности в сервер ИВК, который производит преобразование этих данных с целью приведения их значений к точкам измерений и формирует архив. Кроме того сервер ИВК осуществляет формирование учетных показателей в точках поставки электрической энергии и формирует архив.

На уровне ИИК для защиты информации от несанкционированного доступа применяются следующие меры:

- пломбирование клеммных сборок электрических цепей трансформаторов тока и напряжения;
- пломбирование клеммных сборок электросчетчиков;
- пломбирование клеммных сборок линии передачи информации по интерфейсу RS-485;
- размещением каналобразующей аппаратуры уровня ИИК в металлическом шкафу, оборудованном замковым устройством.

На уровне ИВК защита информации организована с применением следующих мероприятий:

- пломбированием сервера пломбами собственника системы и энергосбытовой организации;
- размещением технических средств уровня ИВК в серверном шкафу и шкафу каналобразующей аппаратуры, оборудованными замковыми устройствами;
- установление учетных записей пользователей и паролей доступа к серверу АИИС КУЭ «Коллаж» ЗАО «Пензенская Горэлектросеть»;
- защита операционной системы сервера АИИС КУЭ «Коллаж» ЗАО «Пензенская Горэлектросеть» обеспечивается средствами операционной системы.

Защита баз данных осуществляется средствами установленной системы управления базами данных.

Данные измерений в ИАСУ КУ ОАО "АТС" передаются в виде документа, подлинность которого подтверждается электронной цифровой подписью.

В счетчиках электрической энергии и в серверах ИВК ведутся журналы событий о критичных взаимодействиях объекта контроля и АИИС КУЭ «Коллаж» ЗАО «Пензенская Горэлектросеть», а также оператора (или иного лица) и АИИС КУЭ «Коллаж» ЗАО «Пензенская Горэлектросеть».

Программное обеспечение

Программное обеспечение АИИС КУЭ «Коллаж» ЗАО «Пензенская Горэлектросеть» состоит из стандартного и специализированного программных пакетов.

Стандартный программный пакет, применяемый для организации сервера и АРМ АИИС КУЭ «Коллаж» ЗАО «Пензенская Горэлектросеть» использует программные продукты в составе:

- операционные системы «Windows Server», «Windows 7»;
- СУБД «MS SQL Server»;
- пакет «MS Office».

Специализированный программный комплекс «Энергосфера».

Программное обеспечение «Энергосфера» реализовано по технологии «клиент-сервер», позволяющей устанавливать клиентскую и серверную часть как на одном компьютере, так и на разных компьютерах. Серверная часть содержит программы приема и обработки данных и базу данных Microsoft SQL Server. В составе клиентской части находятся программы, позволяющие пользователям системы получать электронные данные на основе различных технологий. Основной сетевой протокол, используемый при функционировании – ТСР/ІР.

Идентификационные данные метрологически значимой части программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные

Наименование программы	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Сервер опроса	PSO.exe	6.5.86	16039cd37c297920 4bc2de0ce25271ac	MD5

Влияние программного обеспечения на погрешность ИК отсутствует.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблице 2.

Номинальная функция преобразования измерительных каналов при измерении:

– электрической энергии
$$W_p (W_Q) = \frac{N}{2 \cdot A} \cdot K_{TH} \cdot K_{TT}$$

– электрической мощности
$$P (Q) = \frac{N}{2 \cdot A} \cdot \frac{60}{T_{и}} \cdot K_{TH} \cdot K_{TT}$$

где: N – число импульсов в регистре профиля мощности электросчетчика, имп;

A – постоянная электросчетчика, имп/кВт·ч (квар·ч);

K_{TH} – коэффициент трансформации измерительного трансформатора напряжения (ТН);

K_{TT} – коэффициент трансформации измерительного трансформатора тока (ТТ);

T_и – время интегрирования, мин.

Таблица 2

Канал измерений		Средство измерений					Погрешность, %
Номер ИК	Наименование присоединения	Вид	Класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ	Фаза	Обозначение	Вид электрической энергии	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	РУ – 10 кВ яч. №21 ПС «Изумрудная» 110/10 кВ	ТТ	КТ=0,2 Ктт=400/5 25433-11	А	ТЛО-10	– активная прямая; – активная	$\delta_{1.a.o} = \pm 1,3;$ $\delta_{2.a.o} = \pm 0,9;$ $\delta_{1.p.o} = \pm 1,8;$
				В	–		
				С	ТЛО-10		
		ТН	КТ=0,5 Ктн=10000/100 20186-05	А	НАМИ-10-95 (1)	– реактивная	$\delta_{2.p.o} = \pm 1,4;$ $\delta_{1.a.p} = \pm 1,5;$
В	– реактивная			$\delta_{2.a.p} = \pm 1,2;$			
С	СЭТ-4ТМ.03М	– реактивная	$\delta_{1.p.p} = \pm 2,5;$				
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М	обратная	$\delta_{2.p.p} = \pm 2,2.$			
2	РУ – 10 кВ яч. №22 ПС «Изумрудная» 110/10 кВ	ТТ	КТ=0,2 Ктт=400/5 25433-11	А	ТЛО-10	– активная прямая; – активная	$\delta_{1.a.o} = \pm 1,3;$ $\delta_{2.a.o} = \pm 0,9;$ $\delta_{1.p.o} = \pm 1,8;$
				В	–		
				С	ТЛО-10		
		ТН	КТ=0,5 Ктн=10000/100 20186-05	А	НАМИ-10-95 (2)	– реактивная	$\delta_{2.p.o} = \pm 1,4;$ $\delta_{1.a.p} = \pm 1,5;$
В	– реактивная			$\delta_{2.a.p} = \pm 1,2;$			
С	СЭТ-4ТМ.03М	– реактивная	$\delta_{1.p.p} = \pm 2,5;$				
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М	обратная	$\delta_{2.p.p} = \pm 2,2.$			
3	РУ – 10 кВ яч. №27 ПС «Изумрудная» 110/10 кВ	ТТ	КТ=0,2 Ктт=400/5 25433-11	А	ТЛО-10	– активная прямая; – активная	$\delta_{1.a.o} = \pm 1,3;$ $\delta_{2.a.o} = \pm 0,9;$ $\delta_{1.p.o} = \pm 1,8;$
				В	–		
				С	ТЛО-10		
		ТН	КТ=0,5 Ктн=10000/100 20186-05	А	НАМИ-10-95 (1)	– реактивная	$\delta_{2.p.o} = \pm 1,4;$ $\delta_{1.a.p} = \pm 1,5;$
В	– реактивная			$\delta_{2.a.p} = \pm 1,2;$			
С	СЭТ-4ТМ.03М	– реактивная	$\delta_{1.p.p} = \pm 2,5;$				
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М	обратная	$\delta_{2.p.p} = \pm 2,2.$			
4	РУ – 10 кВ яч. №28 ПС «Изумрудная» 110/10 кВ	ТТ	КТ=0,2 Ктт=400/5 25433-11	А	ТЛО-10	– активная прямая; – активная	$\delta_{1.a.o} = \pm 1,3;$ $\delta_{2.a.o} = \pm 0,9;$ $\delta_{1.p.o} = \pm 1,8;$
				В	–		
				С	ТЛО-10		
		ТН	КТ=0,5 Ктн=10000/100 20186-05	А	НАМИ-10-95 (2)	– реактивная	$\delta_{2.p.o} = \pm 1,4;$ $\delta_{1.a.p} = \pm 1,5;$
В	– реактивная			$\delta_{2.a.p} = \pm 1,2;$			
С	СЭТ-4ТМ.03М	– реактивная	$\delta_{1.p.p} = \pm 2,5;$				
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М	обратная	$\delta_{2.p.p} = \pm 2,2.$			

В таблице 2 в графе 8 приведены границы допускаемой относительной погрешности при доверительной вероятности, равной 0,95, при следующих условиях:

$\delta_{1.a.o}$ – границы допускаемой основной погрешности измерений активной электрической энергии при $I = 0,1 \cdot I_{ном}$ для $\cos\varphi = 0,8$;

$\delta_{2.a.o}$ – границы допускаемой основной погрешности измерений активной электрической энергии при $I = I_{ном}$ для $\cos\varphi = 0,8$;

$\delta_{1.p.o}$ – границы допускаемой основной погрешности измерений реактивной электрической энергии при $I = 0,1 \cdot I_{ном}$ для $\sin\varphi = 0,6$;

$\delta_{2.p.o}$ – границы допускаемой основной погрешности измерений реактивной электрической энергии при $I = I_{ном}$ для $\sin\varphi = 0,6$;

$\delta_{1.a.p}$ – границы допускаемой погрешности измерений активной электрической энергии в рабочих условиях применения при $I = 0,1 \cdot I_{ном}$ для $\cos\varphi = 0,8$;

$\delta_{2.a.p}$ – границы допускаемой погрешности измерений активной электрической энергии в рабочих условиях применения при $I = I_{ном}$ для $\cos\varphi = 0,8$;

$\delta_{1.p.p}$ – границы допускаемой погрешности измерений реактивной электрической энергии при в рабочих условиях применения $I = 0,1 \cdot I_{ном}$ для $\sin\varphi = 0,6$;

$\delta_{2.p.p}$ – границы допускаемой погрешности измерений реактивной электрической энергии в рабочих условиях применения при $I = I_{ном}$ для $\sin\varphi = 0,6$;

Пределы допускаемой поправки часов относительно координированной шкалы времени UTC ± 5 с.

Нормальные условия применения:

– температура окружающего воздуха, °С	21 ... 25;
– относительная влажность воздуха, %	30 ... 80;
– атмосферное давление, кПа (от 630 до 795 мм рт. ст.)	84 ... 106;
– напряжение питающей сети переменного тока, В	215,6 ... 224,4;
– частота питающей сети переменного тока, Гц	49,85 ... 50,15;
– индукция внешнего магнитного поля, мТл не более	0,05.

Рабочие условия применения:

– напряжение питающей сети переменного тока, В	198 ... 242
– частота питающей сети, Гц	49 ... 51
– температура (для ТН и ТТ), °С	–40 ... 50
– температура (для счетчиков)	10 ... 50
– температура (для сервера, АРМ, каналобразующего и вспомогательного оборудования), °С	15 ... 40
– индукция внешнего магнитного поля (для счётчиков), мТл	0 ... 0,5
Среднее время наработки на отказ	5180 ч
Средний срок службы	15 лет

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится с помощью принтера на титульные листы (место нанесения – вверху, справа) эксплуатационной документации АИИС КУЭ «Коллаж» ЗАО «Пензенская Горэлектросеть»

Комплектность средства измерений

В комплект АИИС КУЭ «Коллаж» ЗАО «Пензенская Горэлектросеть» входят технические средства и документация, представленные в таблицах 3 и 4 соответственно.

Таблица 3 – Технические средства

№	Наименование	Обозначение	Кол-во (шт)
1	Трансформатор тока	ТЛО-10	8
2	Трансформатор напряжения	НАМИ-10-95	2
3	Счётчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М	4
4	Преобразователь интерфейсов RS-485/RS-232	Моха ТСС-100	1
5	GSM роутер (модем) 3G	iRZ RUN ²	2
6	Коммутатор	Cisco 2960-24	2
7	Маршрутизатор	Cisco ASA 5520	2
8	Сервер	IBM System x3650 M3	2
9	Радиосервер точного времени	PCTB-01-01 ГЛЮНАСС	1
10	Источник бесперебойного питания	APC Smart-UPS 1000VA USB & Serial RM 2U	2
11	АРМ	ASUS K52F	2

Таблица 4 – Документация

№	Наименование	Кол-во
1	Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии «Коллаж» ЗАО «Пензенская Горэлектросеть». Технорабочий проект. ПГЭС.004-12.00.РП.	1
2	Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии «Коллаж» ЗАО «Пензенская Горэлектросеть». Инструкция по эксплуатации. ПГЭС.004-12.00.ЭД.И4	1
3	Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии «Коллаж» ЗАО «Пензенская Горэлектросеть». Технологическая инструкция. ПГЭС.004-12.00.ЭД.И5	1
4	Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии «Коллаж» ЗАО «Пензенская Горэлектросеть». Инструкция по формированию и ведению базы данных. ПГЭС.004-12.00.ЭД.И3.	1
5	Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии «Коллаж» ЗАО «Пензенская Горэлектросеть». Перечень входных и выходных данных. ПГЭС.004-12.00.ЭД.И1.	1
6	Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии «Коллаж» ЗАО «Пензенская Горэлектросеть». Паспорт-формуляр. ПГЭС.004-12.00.ЭД.ФО.	1
7	Документация по программному обеспечению ПК «Энергосфера»	1
8	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии «Коллаж» ЗАО «Пензенская Горэлектросеть». АИИС КУЭ «Коллаж» ЗАО «Пензенская Горэлектросеть». Методика поверки.	1

Поверка

осуществляется по документу МП 53615-13 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии «Коллаж» ЗАО «Пензенская Горэлектросеть». Методика поверки», утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Пензенский ЦСМ» 29 марта 2013 г.

Рекомендуемые средства поверки:

- мультиметры Ресурс-ПЭ – 2 шт.;
- радиочасы РЧ-011/2.

Сведения о методиках (методах) измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии «Коллаж» ЗАО «Пензенская Горэлектросеть». Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ «Коллаж» ЗАО «Пензенская Горэлектросеть».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ «Коллаж» ЗАО «Пензенская Горэлектросеть»

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

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

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

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

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
Телефон/факс: (8412) 49-82-65, e-mail: 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.

«___» _____ 2013 г.