

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ООО «Сызранская городская электросеть»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ООО «Сызранская городская электросеть» - (далее АИИС КУЭ ООО «Сызранская городская электросеть») предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии, потребляемой за установленные интервалы времени объектом ПС 35/6 кВ Н.Кашпирская, ВЛ-35 кВ Шахта-3 ООО «Сызранская городская электросеть», времени, а также сбора, хранения и обработки полученной информации. Результаты измерений могут быть использованы для коммерческих расчетов.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ ООО «Сызранская городская электросеть» представляет собой многофункциональную, двухуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной электроэнергии,
- 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);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача в организации (внешние пользователи) результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций (внешних пользователей);
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).
- 1-ый уровень системы включает в себя: измерительные трансформаторы тока (ТТ) КТ 0,5 по ГОСТ 7746 – 2001 и трансформаторы напряжения (ТН) КТ 0,2 и КТ 0,5 по ГОСТ 1983 -2001, счетчики активной и реактивной электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М.04 класса точности (КТ) 0,2S/0,5 в ГР № 36697-12 по ГОСТ Р 52323-2005 при измерении активной электроэнергии и ГОСТ Р 52425-05 при измерении реактивной электроэнергии. В виду отсутствия в указанном стандарте класса точности 0,5, пределы погрешностей при измерении реактивной энергии для данного типа счетчиков не превышают значений аналогичных погрешностей для счетчиков класса точности 0,5S по ГОСТ Р 52323-2005, указанных в таблице 1 (1 точка измерения).
- Уровень ИВКЭ - отсутствует. Функции уровня ИВКЭ выполняет уровень ИВК.
- 2-ий уровень представляет собой - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий сервер БД на базе Intel Core i7; устройства синхронизации времени УССВ-2 в ГР №41681-10, технические средства приема-передачи данных - внешний сотовый GSM-

коммуникатор Teleofis RX201 USB EDGE; рабочая станция АРМ (1 шт). АРМ расположено в центре сбора информации ООО «Сызранская городская электросеть».

Первичные токи и напряжения трансформируются 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 преобразуют в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер (где производится хранение измерительной информации, ее накопление, обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН и передача накопленных данных по проводным линиям на верхний уровень системы, отображение информации по подключенным устройствам.

Передача информации в ОАО «Самараэнерго» осуществляется от сервера баз данных, по коммутируемым телефонным линиям или сотовой связи через Интернет-провайдера. Скорость передачи данных не менее 9600 бит/сек и коэффициент готовности не хуже 0,95

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ использовано программное обеспечение (далее ПО): использовано программное обеспечение ПО «Пирамида 2000» и дополнительные модули.

ПО «Пирамида 2000 » строится на базе центров сбора и обработки данных, которые объединяются в иерархические многоуровневые комплексы и служат для объединения технических и программных средств, позволяющих собирать данные коммерческого учета со счетчиков.

Специальными средствами защиты метрологически значимой части ПО и измеренных данных от преднамеренных изменений являются:

- средства управления доступом (пароли).
- средства проверки целостности ПО (несанкционированная модификация метрологически значимой части ПО проверяется расчётом контрольной суммы и сравнением ее с действительным значением).

Идентификационные данные программного обеспечения (ПО) АИИС КУЭ приведены в

Таблице №1

Таблица №1

Наименование ПО (идентификационное название ПО)	Наименование программного модуля	Наименование файла	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
«Пирамида 2000»	Метрологический модуль	Metrology.dll	Версия 20	9FA97BA8	CRC32

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений по МИ 3286-2010 - высокий

АИИС КУЭ ООО «Сызранская городская электросеть» оснащена системой обеспечения единого времени (далее – СОЕВ). В СОЕВ входят средства измерений, обеспечивающие измерение времени, также учитываются временные характеристики (задержки) линий связи, которые используются при синхронизации времени. В АИИС КУЭ ООО «Сызранская городская электросеть» поддержание единого времени осуществляется посредством устройства синхронизации времени УССВ-2, которое синхронизирует время в сервере БД.

Измерение времени происходит автоматически внутренними таймерами устройств. Нормирование величин отклонения встроенных часов осуществляется при помощи синхронизации последних с единым временем. Синхронизация времени в сервере осуществляется от устройства синхронизации времени. Синхронизация времени происходит при старте сервера БД и при отклонении времени сервера от времени УССВ на величину более ± 1 с. Синхронизация времени в ИИК осуществляется при старте сервера, а также при отклонении времени счетчика электроэнергии от времени сервера на величину более ± 2 с, а затем при каждом ночном сеансе связи с ИВК. Погрешность системного времени ± 5 с/сутки.

Метрологические и технические характеристики

Перечень компонентов, входящих в измерительный канал АИИС КУЭ ООО «Сызранская городская электросеть», с указанием непосредственно измеряемой величины, наименования присоединений, типов и классов точности средств измерений представлен в таблице № 2

Таблица №2

Номер канала	Наименование присоединения	Состав измерительного канала			Вид эл.энергии	Основная погрешность \pm (%)	Погрешность в рабочих условиях \pm (%)
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик			
1	2	3	4	6	8	9	10
1	ПС 35/6 кВ Н.Кашпирская, ВЛ-35 кВ Шахта-3	ТФНД-35М 75/5; КТ 0,5 ф.А зав.№13103 ф.С зав.№ 13111	ЗНОМ-35У1 35000/100; КТ 0,5 ф.А зав.№ 1308RT177 ф.В зав.№ 1308RT246 ф.С зав.№ 1306RT139	СЭТ- 4ТМ.03М.04 КТ 0,2S/0,5; зав.№ 0803122725	А Р	1,3 2,1	4,6 5,4

Примечание к Таблице №2

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая);

2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;

3. Метрологические характеристики нормированы с учетом ПО;

4. Нормальные условия:

параметры сети: напряжение $(0,98 \div 1,02)$ $U_{ном}$; ток $(0,05 \div 1,2)$ $I_{ном}$, $\cos \varphi = 0,9$ инд.; температура окружающей среды $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$

5. Рабочие условия:

- параметры сети для ИК: напряжение $(0,9 \div 1,1)$ $U_{ном}$;

- сила тока $(0,05 \div 1,2)$ $I_{ном}$; $0,5$ инд. $\leq \cos \varphi \leq 0,8$ емк.;

- допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов тока и напряжения от минус 40 °С до + 70 °С, для счетчиков СЭТ-4ТМ.03М.04 от минус 40°С до +60°С.

6. Погрешность в рабочих условиях указана для $I = 0,05 I_{ном}$, $\cos \varphi = 0,8$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергетики от 18°С до +35°С;

7. Технические параметры и метрологические характеристики трансформаторов тока отвечают требованиям ГОСТ 7746-2001, трансформаторов напряжения - ГОСТ 1983-2001, счетчиков электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М.04 – ГОСТ Р 52323-2005 при измерении активной электроэнергии и ГОСТ Р 52425-05 при измерении реактивной электроэнергии. В виду отсутствия в указанном стандарте класса точности 0,5, пределы погрешностей при измерении реактивной энергии для данного типа счетчиков не превышают значений аналогичных погрешностей для счетчиков класса точности 0,5S по ГОСТ Р 52323-2005 .

8. Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 1. Замена оформляется актом в установленном на ООО «Сызранская городская электросеть». Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Доверительные границы погрешности результата измерений активной (реактивной) электроэнергии АИИС КУЭ ООО «Сызранская городская электросеть» представлены в таблице №3.

Таблица №3

№ ИК	Значение $\cos\varphi$	Предел допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной (реактивной) электроэнергии (при значении рабочего тока в процентах от номинального первичного тока ТТ), %					
		$I_{5\%} \leq I < I_{20\%}$		$I_{20\%} \leq I < I_{100\%}$		$I_{100\%} \leq I < I_{120\%}$	
		А	Р	А	Р	А	Р
1	0,5	±5,4	±2,6	±2,9	±1,6	±2,2	±1,4
	0,8	±2,9	±4,5	±1,6	±2,5	±1,3	±2,0
	1	±1,8	Не норм	±1,1	Не норм	±0,9	Не норм

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчётчик СЭТ-4ТМ.03М.04 - среднее время наработки на отказ не менее $T_{cp} = 140\ 000$ ч, среднее время восстановления работоспособности не более $t_b = 2$ ч;
- измерительные трансформаторы - среднее время наработки на отказ не менее $T_{cp} = 400\ 000$ ч, среднее время восстановления работоспособности не более $t_b = 2$ ч;
- сервер - среднее время наработки на отказ не менее $T_{cp} = 100\ 000$ часов, средний срок службы не менее $T_{cp} = 10$ лет

Надежность системных решений:

Регистрация событий:

- в журнале счётчика:
 - параметрирование;
 - пропадания напряжения;
 - коррекция времени;
 - журнал ИВК:
 - параметрирование;
 - попытка не санкционируемого доступа;
 - коррекция времени;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчётчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;

- сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
- результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи)
- установка пароля на счётчик;
- установка пароля на сервер;

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована);
- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- сервер - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений - за весь срок эксплуатации системы.
- электросчетчик – сохранность данных при прерывании питания более 40 лет,

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ ООО «Сызранская городская электросеть» типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ ООО «Сызранская городская электросеть» определяется проектной документацией на создание АИИС КУЭ ООО «Сызранская городская электросеть», а также эксплуатационной документацией – формуляром (ФО 4222-01-6315222985-2014).

Поверка

осуществляется в соответствии с документом МП 4222-6315222985-2014- «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ООО «Сызранская городская электросеть», утвержденным ФБУ «Самарский ЦСМ» 27 марта 2014 г.

Основные средства поверки - по НД на измерительные компоненты:

- трансформаторы тока по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторы напряжения по ГОСТ 8.216-88;
- счетчики электрической энергии многофункциональных СЭТ-4ТМ.03М в соответствии с методикой поверки, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.145 РЭ1, часть 2. МП. Методика поверки. Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М. РЭ1;
- приемник сигналов точного времени МИР РЧ-01;
- средства поверки устройства синхронизации системного времени УСВ-2. Методика поверки. ВЛСТ 237.00.001.И1;
- средства измерений вторичной нагрузки ТТ в соответствии с утвержденным документом «Методика выполнения измерений мощности нагрузки трансформаторов тока в условиях эксплуатации»;
- средства измерений вторичной нагрузки ТН в соответствии с утвержденным документом «Методика выполнения измерений мощности нагрузки трансформаторов напряжения в условиях эксплуатации»;

- средства измерений падения напряжения в линии соединения счетчика с ТН в соответствии с утвержденным документом «Методика выполнения измерений падения напряжения в линии соединения с трансформатором напряжения в условиях эксплуатации».

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений, которые используются в системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учёта электрической энергии ООО «Сызранская городская электросеть» приведены в документе - «Методика (метод) измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учёта электрической энергии АИИС КУЭ ООО «Сызранская городская электросеть» - МВИ 4222-01-6315222985 -2014. Методика (метод) аттестована ФБУ «Самарский ЦСМ» по ГОСТ Р 8.563-2009. Свидетельство об аттестации № 84/01.00181-2013/2014 от 27.03.2014 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учёта электрической энергии ООО «Сызранская городская электросеть»

- § ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
- § ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем.
- § Основные положения.
- § ГОСТ 7746-2001.Трансформаторы тока. Общие технические условия.
- § ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».
- § Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электрической энергии ООО «Сызранская городская электросеть».Технорабочий проект. ТРП. ПССД.4221.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учёта электрической энергии ООО «Сызранская городская электросеть»

-осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

ООО «Сызранская городская электросеть».

Адрес: 446001, Российская Федерация, г. Сызрань,

ул. К.Маркса, д.24,Тел: 8 (8464) 98-59-40,e-mail: syz-ges@yandex.ru

Заявитель

Открытое акционерное общество энергетики и электрификации «Самараэнерго».

Юридический (почтовый) адрес: 443079, Российская Федерация,

г. Самара, проезд имени Георгия Митирева, д. 9

Тел.: 8 (846) 3403800

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Самарский центр стандартизации, метрологии и испытаний в Самарской области» (ФБУ «Самарский ЦСМ»).

Аттестат аккредитации ФБУ «Самарский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30017-13 от 21.10.2013 г.

Заместитель Руководителя Федерального агентства
по техническому регулированию и метрологии

_____ Ф.В. Булыгин

М.п. " ____ " _____ 2014 г.