

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Каналы измерительные системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ПС «Орловская» - АИИС КУЭ ПС «Орловская».

Назначение средства измерений

Каналы измерительные системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ПС «Орловская» - АИИС КУЭ ПС «Орловская» (далее по тексту – КИ АИИС КУЭ) предназначены для измерения активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

КИ АИИС КУЭ входят в состав, двухуровневой автоматизированной системы с централизованным управлением и распределённой функцией измерения, которая состоит из следующих уровней:

1-ый уровень – измерительный комплекс (ИК) включает в себя трансформаторы тока (далее – ТТ) по ГОСТ 7746–2001, трансформаторы напряжения (далее – ТН) по ГОСТ 1983–2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52323–2005, в режиме измерений активной электроэнергии и по ГОСТ 26035–83 в режиме измерений реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема–передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов КИ АИИС КУЭ приведены в таблице 2.

2-ий уровень – информационно–вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) включает в себя каналобразующую аппаратуру, устройство сбора и передачи данных (УСПД), два шлюза E-422, устройство синхронизации времени (УСВ) радиосервер точного времени РСТВ-01, сервер АРМ Подстанции и ПО.

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 по интерфейсу RS-422 (RS-485) поступает на шлюз E-422 технологического коммуникационного устройства (ТКУ), затем по каналам связи (ВОЛС или WiFi) через центральное коммуникационное устройство (ЦКУ) поступает в линию Ethernet, далее сигнал передается в устройство сбора и передачи данных (УСПД) ТК16L и АРМ КИ АИИС КУЭ. АРМ КИ АИИС КУЭ осуществляет вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, выполняет дальнейшую обработку измерительной информации, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

КИ АИИС КУЭ имеют систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень счетчиков, ИВКЭ и АРМ КИ АИИС КУЭ. КИ АИИС КУЭ оснащены УСВ на ос-

нове радиосервера точного времени РСТВ-01, синхронизирующего собственное время по сигналам времени, получаемым от GPS-приемника, входящего в состав РСТВ-01. Погрешность часов РСТВ-01 не более $\pm 0,01$ с. Часы УСПД, шлюза Е-422 и АРМ КИ АИИС КУЭ синхронизируются по времени часов РСТВ-01. Синхронизация осуществляется при расхождении часов УСПД, шлюза Е-422 и АРМ КИ АИИС КУЭ более чем на ± 2 с. Часы счетчиков сличаются с часами УСПД с периодичностью 1 раз в 30 минут, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и УСПД более чем на ± 2 с.

Погрешность часов компонентов КИ АИИС КУЭ не превышает ± 5 с.

Журналы событий счетчиков электроэнергии, УСПД, шлюза Е-422 и АРМ КИ АИИС КУЭ отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректировке.

Программное обеспечение

В КИ АИИС КУЭ используется программное обеспечение «АРМ Подстанции» (далее – ПО «АРМ ПС»).

ПО «АРМ ПС» предназначено для автоматического сбора, обработки и хранения данных, получаемых со счетчиков электроэнергии, отображения полученной информации в удобном для анализа и отчетности виде, передачи интегральных данных по запросу на более высокий уровень.

ПО «АРМ ПС» обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое ПО.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «АРМ ПС»

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Программное обеспечение «АРМ Подстанции» однопользовательская версия	«АРМ Подстанции»	вер. 3.3.80	36f80db7c84ad8 132be9da85ecf9 e76a	MD5

Контрольная сумма исполняемого кода вычисляется от архивного файла, состоящего из метрологически значимых файлов: Arm.exe, Metrostandart.Utilities.dll и Metrostandart.Crypto.dll.

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности ПО «АРМ ПС», получаемой за счет математической обработки измерительной информации, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного (учтенного) значения.

Пределы допускаемых относительных погрешностей по активной и реактивной электроэнергии, а также для разных временных (тарифных) зон не зависят от способов передачи измерительной информации и определяются классами точности применяемых электросчетчиков и измерительных трансформаторов.

Оценка влияния ПО «АРМ ПС» на метрологические характеристики СИ – метрологические характеристики КИ АИИС КУЭ, указанные в таблице 2, нормированы с учетом ПО.

Защита ПО «АРМ ПС» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286–2010.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Но- мер точки изме- рений	Наименование точки измере- ний	Состав измерительного канала				Вид элек- тро- энер- гии	Метрологические хар-ки ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	ИВКЭ		Основ- ная по- греш- ность, %	Погреш- ность в рабочих услови- ях, %
1	Ф. 10 кВ № 1	ТОЛ-СЭЩ- 10-11 Кл.т. 0,2S 600/5 Зав. № 31297-12 Зав. № 31322-12	НТМИ-10- 66 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 2164	EPQS 111.21.18L L Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 578062	УСПД ТК16L Зав. № 00039	Ак- тивная	±0,8	±1,7
						Реак- тивная	±1,8	±2,1
2	Ф. 10 кВ № 44	ТОЛ-СЭЩ- 10-11 Кл.т. 0,2S 600/5 Зав. № 22049-12 Зав. № 21545-12	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 10000/100 Зав. № 238	EPQS 111.21.18L L Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 577766		Ак- тивная	±0,6	±1,4
						Реак- тивная	±1,2	±1,9

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
3. Метрологические характеристики нормированы с учетом ПО;
4. Нормальные условия эксплуатации:
 - параметры сети: напряжение (0,95 – 1,05) U_n ; ток (1,0 – 1,2) I_n ; $\cos\phi = 0,9$ инд.;
 - температура окружающей среды: (20±5) °С;
5. Рабочие условия эксплуатации:
 - параметры сети для ИК: напряжение - (0,98 – 1,02) $U_{ном}$; ток - (1 – 1,2) $I_{ном}$; частота – (50±0,15) Гц; $\cos\phi=0,9$ инд.;
 - параметры сети: диапазон первичного напряжения – (0,9 – 1,1) $U_{н1}$; диапазон силы первичного тока – (0,05 – 1,2) $I_{н1}$; коэффициент мощности $\cos\phi(\sin\phi)$ 0.5 – 1,0 (0,87 – 0,5); частота – (50 ± 0,4) Гц;
 - допустимая температура окружающего воздуха для ТТ и ТН - от минус 40 °С до + 50°С; для счетчиков от минус 40 °С до + 60 °С; ИВКЭ - от + 10 °С до + 35 °С;
 - магнитная индукция внешнего происхождения, не более - 0,5 мТл.
6. Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos\phi = 0,8$ инд, значения силы тока, равному 0,05 $I_{ном}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 0 °С до + 40 °С.

7. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электроэнергии в режиме измерения активной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005 и ГОСТ 30206-94, в режиме измерения реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52425-2005.

8. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные (см. п. 7 Примечаний) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2. Допускается замена АРМ КИ АИИС КУЭ и УСВ на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном для энергоснабжения ОАО «ФСК ЕЭС». Акт хранится совместно с настоящим описанием типа КИ АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

9. Все измерительные компоненты системы утверждены и внесены в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

Параметры надежности применяемых в КИ АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчик EPQS – среднее время наработки на отказ не менее 70000 часов, среднее время восстановления работоспособности 2 часа;
- УСПД ТК16L – среднее время наработки на отказ не менее 35000 часов, среднее время восстановления работоспособности 1 час;
- шлюз E-422 – среднее время наработки на отказ не менее 50000 часов, среднее время восстановления работоспособности 1,5 часа;
- АРМ КИ АИИС КУЭ – среднее время наработки на отказ не менее 50000 часов, среднее время восстановления работоспособности 1,5 часа;
- УСВ РСТВ-01-01 - среднее время наработки на отказ не менее $T = 55000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания АРМ КИ АИИС КУЭ с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: используется два независимых взаиморезервируемых канала с автоматическим переходом с основного канала на резервный:
 - основной канал - канал выхода в Интернет ТСП/IP;
 - резервный канал – спутниковый канал связи через терминал двусторонней спутниковой связи SkyEdge PRO;

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции часов счетчика;
- журнал УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции часов счетчиков;
 - пропадания и восстановление связи со счетчиком;
- журнал АРМ КИ АИИС КУЭ:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции часов счетчиков и АРМ КИ АИИС КУЭ;

Защищённость применяемых компонентов:

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

- испытательной коробки;
- УСПД;
- АРМ КИ АИИС КУЭ;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - установка пароля на электросчетчик;
 - установка пароля на УСПД;
 - установка пароля на АРМ КИ АИИС КУЭ.

Возможность коррекции часов в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД и шлюзе E-422 (функция автоматизирована);
- АРМ КИ АИИС КУЭ (функция автоматизирована);

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 1 раз в сутки (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток; при отключении питания – не менее 10 лет;
- УСПД – хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 35 суток; при отключении питания – не менее 4 лет; (функция автоматизирована).
- АРМ КИ АИИС КУЭ – хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 1 года (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на каналы измерительные системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ПС «Орловская» - АИИС КУЭ ПС «Орловская» типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность КИ АИИС КУЭ представлена в таблице 3. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Таблица 3 – Комплектность КИ АИИС КУЭ

Наименование и тип	№ в Госреестре	Количество, шт
1	2	3
Трансформатор тока ТОЛ-СЭЦ-10-11	32139-11	4
Трансформатор напряжения НТМИ-10-66	831-69	1
Трансформатор напряжения НАМИ-10	11094-06	1
Счётчик электрической энергии EPQS	25971-06	2
УСПД ТК16L	36643-07	1
Устройства для автоматизации измерений и учета энергоресурсов Шлюз E-422	36638-07	2
Радиосервер точного времени РСТВ-01	40586-09	1
АРМ КИ АИИС КУЭ	–	1
Методика поверки	–	1
Формуляр	–	1
Руководство по эксплуатации	–	1

Поверка

Осуществляется по документу МП 52585-13 «Каналы измерительные системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ПС «Орловская» - АИИС КУЭ ПС «Орловская». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Курский ЦСМ» в ноябре 2012 г.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока – в соответствии с ГОСТ 8.217–2003 "ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки";
- трансформаторов напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-88 "ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки";
- счетчиков электрической энергии EPQS – в соответствии с РМ 1039597-26-2002. «Счетчики многофункциональные электрической энергии EPQS». Методика поверки»;
- устройств для автоматизации измерений и учета энергоресурсов Шлюз Е-422 – в соответствии с АВБЛ.468212.036 МП. «Устройства «Шлюз Е-422» для автоматизации измерений и учета энергоресурсов. Методика поверки»;
- устройства сбора и передачи данных ТК 16 L – в соответствии с АВБЛ.468212.041 МП. «Устройство сбора и передачи данных ТК 16 L для автоматизации измерений и учета энергоресурсов. Методика поверки»;
- УСВ РСТВ-01 – в соответствии с ПЮЯИ.468212.039МП. «Радиосерверы точного времени РСТВ-01. Методика поверки»;
- радиочасы РЧ–011 принимающие эталонный сигнал времени, передаваемый радиостанцией РБУ на частоте 66,6 кГц, номер в Государственном реестре средств измерений № 35682–07;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы с счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами РЧ–011.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений изложена в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием каналов измерительных системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ПС «Орловская» - АИИС КУЭ ПС «Орловская». Свидетельство об аттестации от 10.12.2012 г. № 41/12–01.00272–2012.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к каналам измерительным системы автоматизированной информационно–измерительной коммерческого учета электрической энергии ПС «Орловская» - АИИС КУЭ ПС «Орловская»

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

ГОСТ 34.601–90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.

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.

ГОСТ Р 52323–2005 (МЭК 62053–22:2003). Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.

МИ 3000–2006 "Рекомендация. ГСИ. Системы автоматизированные информационно–измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки".

Руководство по эксплуатации каналов измерительных системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ПС «Орловская» - АИИС КУЭ ПС «Орловская».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

– при осуществлении торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Татспецэнерго»
ООО «Татспецэнерго»
420107, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Островского, д. 67
Тел.: (843) 233-02-07, 233-02-08
Факс: (843) 233-02-10
E-mail: tatspecenergo@mail.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение
«Курский Центр Стандартизации, Метрологии и Сертификации»
(ФБУ «Курский ЦСМ»)
Юридический адрес:
305029, г. Курск
Южный пер., д. 6а
тел./факс: (4712) 53–67–74,
E-mail: kcsms@sovtest.ru
Аттестат аккредитации № 30048–11 действителен до 01 декабря 2016 года

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

м.п. «_____» _____ 2013 г.