

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) для энергоснабжения ООО «Русджам-Кубань», ОАО «Русджам-Покровский»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) для энергоснабжения ООО «Русджам-Кубань», ОАО «Русджам-Покровский» (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-ый уровень – информационно-измерительный комплекс (ИИК), включающий 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 и ГОСТ 30206-94 в режиме измерений активной электроэнергии по ГОСТ Р 52425-2005 и ГОСТ 26035-83 в режиме измерений реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблице 2.

2-ой уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) HP Proliant DL380G5 АИИС КУЭ, система обеспечения единого времени (далее – СОЕВ) УСВ РСТВ-01-01, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программный комплекс «Энергосфера».

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 преобразуются 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 через интерфейс RS-485 поступает на коммутатор С-1.02, а затем по GPRS-сети поступает на верхний уровень АИИС КУЭ для энергоснабжения ООО «Русджам-Кубань», ОАО «Русджам-Покровский», где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление, оформление справочных и отчетных документов. Связь сервера АИИС КУЭ для энергоснабжения ООО «Русджам-Кубань», ОАО «Русджам-Покровский» с Провайдером Интернет осуществляется при помощи выделенной волоконно-оптической линии связи (основной канал) и при помощи GSM/GPRS-модема (резервный канал). Передача информации из АИИС КУЭ для энергоснабжения ООО «Русджам-Кубань», ОАО «Русджам-Покровский» в заинтересованные организации осуществляется от сервера БД с помощью электронной почты по выделенному каналу связи по протоколу TCP/IP.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень счетчиков и ИВК. АИИС КУЭ оснащена устройством синхронизации времени на основе УСВ РСТВ-01-01, синхронизирующего собственное время по сигналам времени, получаемым от GPS-приемника, входящего в состав УСВ РСТВ-01-01. Погрешность часов УСВ РСТВ-01-01 не более $\pm 0,01$ с. Часы сервера БД синхронизируются по времени часов УСВ РСТВ-01-01, синхронизация осуществляется один раз в час, вне зависимости от наличия расхождения. Сличение часов счетчиков с часами сервера БД производится каждый сеанс связи со счетчиками (не реже 1 раза в сутки). Корректировка часов счетчиков осуществляется при расхождении с часами сервера БД вне зависимости от наличия расхождения, но не реже чем 1 раз в сутки. Погрешность часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с.

Журналы событий счетчика электроэнергии и сервера отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий коррективке.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ для энергоснабжения ООО «Руджам-Кубань», ОАО «Руджам-Покровский» используется ПК «Энергосфера» версии 6.4, в состав которого входят программы, указанные в таблице 1. ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПК «Энергосфера».

Таблица 1 — Идентификационные данные ПО

| 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 |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| — | ПК «Энергосфера» | 6.5 | — | — |
| Оперативный контроль данных | AlarmSvc.exe | 6.5 | 8CBDA1D69154D0E0E8E560E5E956CB9C | MD5 |
| Анализатор 485 | Spy485.exe | 6.5 | CA4324C24F2C212D4F81171F5F437B19 | MD5 |
| АРМ Энергосфера | ControlAge.exe | 6.5 | C289D8709BD193AA45254CBB46017FD0 | MD5 |
| Архив | Archive.exe | 6.5 | 8DD7DF147901B81391FB5EF16767A2EF | MD5 |
| Импорт из Excel | Dts.exe | 6.5 | F16E7F7DDBFBB718FC932AAF54C60F4D | MD5 |
| Инсталлятор | Install.exe | 6.5 | 6587C6B1C570C2BD1366BBFE60B23D98 | MD5 |
| Консоль администратора | Adcenter.exe | 6.5 | 5F9E099D15DFD8AFFFD3284CEC513914 | MD5 |
| Локальный АРМ | ControlAge.exe | 6.5 | C289D8709BD193AA45254CBB46017FD0 | MD5 |
| Менеджер программ | SmartRun.exe | 6.5 | F73916AF2BE4E526613EF4F4DC8F9D93 | MD5 |
| Редактор расчетных схем | AdmTool.exe | 6.5 | BA2923515A44B43A6669A4321B7C1DCC | MD5 |
| Ручной ввод данных | HandInput.exe | 6.5 | 20712A0E4AD6E4CB914C98AEE38C9DE8 | MD5 |
| Сервер опроса | PSO.exe | 6.5 | C0B074D1B6F20F028C8816D9748F8211 | MD5 |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|------------------------|----------------|-----|--------------------------------------|-----|
| Тоннелепрокладчик | TunnelEcom.exe | 6.5 | 3027CF475F05007FF43C 79C053805399 | MD5 |
| Центр импорта/экспорта | expimp.exe | 6.5 | 74E422896723B31723AA DEA7EEFD986F | MD5 |
| Электроколлектор | ECollect.exe | 6.5 | 489554F96E8E1FA2FB30 FECB4CA01859 | MD5 |

Программно-технический комплекс «ЭКОМ», включающий в себя программный комплекс (ПК) «Энергосфера», внесен в Госреестр № 19542-05.

Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ – метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2 нормированы с учетом ПО.

Защита ПО 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 измерений | Наименование точки измерений | Состав измерительного канала | | | | Вид электро- энергии | Метрологические хар-ки ИК | |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| | | ТТ | ТН | Счетчик | ИВК (ИВКЭ) | | Основная погрешность, % | Погрешность в рабочих условиях, % |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | ЦЗТП, КЛ-10 кВ ПС 110/10 кВ «Стеклозавод» КРУН-10 кВ 1с. яч. №4 ф. Кристалл-1 – ЦЗТП РУ-10 кВ 2с. яч. №10 | ТОЛ-10-1 Кл.т. 0,5S 800/5 Зав. № 69495 Зав. № 69496 | НАМИТ-10-2 УХЛ2 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 0381 | СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 010407722 6 | | Ак- тивная | ±1,1 | ±3,4 |
| | | | | | | Реак- тивная | ±2,7 | ±5,7 |
| 2 | ЦЗТП, КЛ-10 кВ ПС 110/10 кВ «Стеклозавод» КРУН-10 кВ 2с. яч. №16 ф. Кристалл-2 – ЦЗТП РУ-10 кВ 1с. яч. №2 | ТОЛ-10-1 Кл.т. 0,5S 800/5 Зав. № 21945 Зав. № 25636 | НАМИТ-10-2 УХЛ2 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 0398 | СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 010307422 6 | НР Proliant DL180 G5 | Ак- тивная | ±1,1 | ±3,4 |
| | | | | | | Реак- тивная | ±2,7 | ±5,7 |
| 3 | РУ-6 кВ ООО «Русджам-Кубань», РУ-6 кВ 1с. яч. №1 | 4МА72 АУС Кл.т. 0,5 1250/5 Зав. № 8417230003 Зав. № 8417230001 Зав. № 8417230002 | 4MR12 АУС Кл.т. 0,5 6300:√3/ 100:√3 Зав. № 8418230002 Зав. № 8418230001 Зав. № 8418230005 | СЭТ-4ТМ.03М. 01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 080512063 1 | | Ак- тивная | ±1,1 | ±3,3 |
| | | | | | | Реак- тивная | ±2,7 | ±5,6 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------|------|------|
| 4 | РУ-6 кВ ООО «Русджам-Кубань», РУ-6 кВ 2с. яч. №11 | 4МА72 АУС Кл.т. 0,5 1250/5 Зав. № | 4MR12 АУС Кл.т. 0,5 6300:√3/ 100:√3 Зав. № | СЭТ-4ТМ.03М. 01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № | НР Proliant DL180 G5 | Ак- тивная | ±1,1 | ±3,3 |
| | | 8413700004 Зав. № | 8418230004 Зав. № | 080512061 Зав. № | | | | |
| | | 8413700001 Зав. № | 8418230006 Зав. № | 5 | | Реак- тивная | ±2,7 | ±5,6 |
| | | 8413700002 Зав. № | 8418230003 Зав. № | | | | | |

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:

- параметры сети: напряжение (0,98 – 1,02) Ун; ток (1,0 – 1,2) Ин; cosφ = 0,9инд.;

- температура окружающей среды: (20±5) °С;

5. Рабочие условия эксплуатации:

– параметры сети для ИК: напряжение - (0,98 – 1,02) Уном; ток - (1 – 1,2) Ином; частота – (50±0,15) Гц; cosφ=0,9инд.;

– параметры сети: диапазон первичного напряжения – (0,9 – 1,1) Ун1; диапазон силы первичного тока – (0,05 – 1,2) Ин1; коэффициент мощности cosφ(sinφ) 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; ИВК - от + 10 °С до + 25 °С;

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

6. Погрешность в рабочих условиях указана для cosφ = 0,8 инд, значений силы тока, равных 2 (5) % от Ином 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 ГОСТ Р 52323-2005 и ГОСТ 30206-94, в режиме измерения реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52425-2005 и ГОСТ 26035-83.

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 сервера СД и УСВ на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на для энергоснабжения ООО «Русджам-Кубань», ОАО «Русджам-Покровский» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа 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 АИИС КУЭ измерительных компонентов:

– электросчётчик СЭТ-4ТМ.03М – среднее время наработки на отказ не менее T = 140 000 ч, среднее время восстановления работоспособности tv = 2 ч;

– электросчётчик СЭТ-4ТМ.03 – среднее время наработки на отказ не менее T = 90 000 ч, среднее время восстановления работоспособности tv = 2 ч;

– УСВ РСТВ-01-01 - среднее время наработки на отказ не менее T = 55000 ч, среднее время восстановления работоспособности tv = 2 ч;

– сервер – среднее время наработки на отказ не менее $T = 256554$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 0,5$ ч.

Надежность системных решений:

– защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;

– резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергетики с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

– журнал счётчика:

– параметрирования;

– пропадания напряжения;

– коррекции времени в счетчике;

– журнал сервера:

– параметрирования;

– пропадания напряжения;

– коррекции времени в счетчике и ИВК;

– пропадание и восстановление связи со счетчиком;

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:

– электросчетчика;

– сервера.

Возможность коррекции времени в:

– электросчетчиках (функция автоматизирована);

– ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

– о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

– измерений 30 мин (функция автоматизирована);

– сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

– электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;

– Сервер АИИС - хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) для энергоснабжения ООО «Русджам-Кубань», ОАО «Русджам-Покровский» типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 3.

Таблица 3 — Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование | Количество |
|------------------------------------------------------------------------|------------|
| Трансформатор тока типа ТОЛ-10-I (Госреестр №15128-07) | 4 шт. |
| Трансформатор тока типа 4МА72 АУС (Госреестр №37385-08) | 6 шт. |
| Трансформатор напряжения типа НАМИТ-10-2 УХЛ2 (Госреестр №16687-07) | 2 шт. |
| Трансформатор напряжения типа 4MR12 АУС (Госреестр №30826-05) | 6 шт. |
| Счетчик электрической энергии СЭТ-4ТМ.03 (Госреестр № 27524-04) | 2 шт. |
| Счетчик электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М (Госреестр № 36697-08) | 2 шт. |
| Устройство синхронизации времени УСВ РСТВ-01-01 (Госреестр № 40586-12) | 1 шт. |

Поверка

осуществляется по документу МП 51668-12 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) для энергоснабжения ООО «Руджам-Кубань», ОАО «Руджам-Покровский». Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Курский ЦСМ» в октябре 2012 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- Трансформаторы тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 "ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки";
- Трансформаторы напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-88 "ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки";
- СЭТ-4ТМ.03М – по методике поверки ИЛГШ.411152.145 РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.145 РЭ;
- СЭТ-4ТМ.03 – по методике поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.124 РЭ;
- УСВ РСТВ-01-01 – по документу «Радиосерверы точного времени РСТВ-01. Методика поверки» ПЮЯИ.468212.039МП;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы с счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений изложен в документе «Руководство по эксплуатации системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии для энергоснабжения ООО «Руджам-Кубань», ОАО «Руджам-Покровский».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) для энергоснабжения ООО «Руджам-Кубань», ОАО «Руджам-Покровский»

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.

ГОСТ Р 52425-2005 (МЭК 62053-23:2003). Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.

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

Руководство по эксплуатации системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета для энергоснабжения ООО «Русджам-Кубань», ОАО «Русджам-Покровский».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Техносоюз»

ООО «Техносоюз»

Юридический адрес: 105122 г. Москва, Щелковское шоссе, д. 9

Почтовый адрес: 119270, г. Москва, ул. Летниковская, д.11/10, строение 4, 2 этаж

Тел.: (495) 258-45-35, факс: (495) 363-48-69

E-mail: info@t-souz.ru, www.t-souz.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Курской области»

ФБУ «Курский ЦСМ»

Юридический адрес: 305029, г. Курск, Южный пер., д. ба

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. «_____» _____ 2012 г.