

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная
коммерческого учета электроэнергии
АИИС КУЭ филиала ОАО «ТГК-5» «Кировский» с Изменением № 1

Назначение средства измерений

Настоящее описание типа системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ филиала ОАО «ТГК-5» «Кировский» с Изменением № 1 является дополнением к описанию типа системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ филиала ОАО «ТГК-5» «Кировский», Свидетельство об утверждении типа RU.E.34.001.A № 46240, регистрационный № 49683-12 и включает в себя описание дополнительных измерительных каналов, соответствующих точкам измерений № 192, № 193, № 194,

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ филиала ОАО «ТГК-5» «Кировский» с Изменением № 1 (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, контроля ее передачи и потребления отдельными технологическими объектами, а также сбора, хранения и обработки полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в 30 минут, 1 раз в сутки, 1 раз в месяц) 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–участники оптового рынка электроэнергии результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данным о состоянии средств измерений со стороны сервера;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, электронных ключей, программных паролей);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (синхронизация и коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя:

- измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,2S по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,2; по ГОСТ 1983-2001, счетчики электрической энергии многофункциональные типа СЭТ-4ТМ.03М.01 класса точности 0,5S/1,0 (Госреестр РФ № 36697-12), образующие первый уровень системы;

- устройство сбора и передачи данных (УСПД) типа RTU-325L (Госреестр РФ № 37288-08), образующее второй уровень системы;

- комплекс измерительно-вычислительный для учета электрической энергии «АльфаЦЕНТР» (Госреестр РФ № 44595-10), источник частоты и времени/сервер синхронизации времени ССВ-1Г (Госреестр РФ № 39485-08) (далее – ССВ-1Г), автоматизированное рабочее место (АРМ), а также программное обеспечение (ПО) АльфаЦЕНТР, установленное на сервере, которые образуют третий уровень системы.

АИИС КУЭ также включает каналобразующую аппаратуру и ряд вспомогательных технических средств.

Измерения электроэнергии выполняется путем интегрирования по времени мощности контролируемого присоединения (объекта учета) при помощи многофункциональных микропроцессорных счетчиков электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М.

Измерения активной мощности (P) счетчиками типа СЭТ-4ТМ.03М выполняется путём перемножения мгновенных значений сигналов напряжения (u) и тока (i) и интегрирования полученных значений мгновенной мощности (p) по периоду основной частоты сигналов.

Счетчик производит измерения действующих (среднеквадратических) значений напряжения (U) и тока (I) и рассчитывает полную мощность $S = U \cdot I$. Реактивная мощность (Q) рассчитывается в счетчике по алгоритму $Q = (S^2 - P^2)^{0.5}$. Средние значения активной и реактивной мощностей рассчитываются путем интегрирования текущих значений P и Q на 30-минутных интервалах времени.

УСПД осуществляют сбор результатов измерений электроэнергии со счетчиков по цифровым интерфейсам, перевод измеренных значений в именованные физические величины, учет потребления электроэнергии и мощности по временным интервалам

Сервер сбора данных HP ProLiant обеспечивает сбор измерительной информации с УСПД. В системе предусмотрен доступ к базе данных сервера со стороны АРМ и информационное взаимодействие с организациями-участниками оптового рынка электроэнергии

АИИС КУЭ выполняет непрерывное измерение приращений активной и реактивной электрической энергии, измерение текущего времени и коррекцию хода часов компонентов системы, а также сбор результатов и построение графиков полчасовых нагрузок, необходимых для организации рационального энергопотребления.

Система обеспечения единого времени АИИС КУЭ организована при помощи ССВ-1Г, подключенного к серверу системы. Коррекция времени сервера производится по сигналам точного времени ССВ-1Г. Контроль рассогласования времени производится через каждые 5 минут, коррекция – по факту наличия расхождения, превышающего ± 1 с.

Коррекция времени УСПД RTU-325L осуществляется со стороны сервера системы. Контроль рассогласования времени производится с тридцатиминутным интервалом времени при каждом опросе сервером УСПД, коррекция – при наличии рассогласования ± 1 с. Коррекция времени электросчётчиков производится со стороны УСПД. Контроль времени расхождения производится при опросе счётчика, коррекция – по факту наличия расхождения, превышающего ± 2 с.

Параметры надежности средств измерений АИИС КУЭ: трансформаторов напряжения и тока, счетчиков электроэнергии и сервера соответствуют техническим требованиям к АИИС КУЭ субъекта ОРЭ. В системе обеспечена возможность автономного, удаленного и визуального съема информации со счетчиков. Глубина хранения информации в счетчиках и УСПД не менее 35 суток, на сервере – не менее 3,5 лет.

Для защиты информационных и измерительных каналов АИИС КУЭ от несанкционированных вмешательств предусмотрена механическая и программная защита, установка паролей на счетчики, УСПД и сервер.

Предусмотрено резервирование основного источника питания сервера, УСПД, счетчиков и каналов передачи цифровой информации.

Все кабели, приходящие на счетчик от измерительных трансформаторов, и информационные кабели, кроссируются в пломбируемом отсеке счетчика.

При прерывании питания все данные и параметры хранятся в энергонезависимой памяти. Предусмотрен самостоятельный старт после возобновления питания.

Средства измерений (СИ), входящие в состав АИИС КУЭ, приведены в Таблице 1.

Таблица 1 – СИ ИК АИИС КУЭ

| Измерительный канал | | Средство измерений | |
|---------------------|--------------------|--|--|
| № ИК | Наименование | Тип СИ, номер Госреестра РФ | Количество, метрологические характеристики (МХ) |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 192 | ВЛ-110 кВ ОВ2 | ТТ ТОГФ-110 Госреестр РФ № 44640-11 | 3 шт. Класс точности 0,2S, Ктт= 1000/5 |
| | | ТН НКФА Госреестр РФ № 49583-12 | 3 шт. (3 шт. в резерве) Класс точности 0,2 Ктн= 110000/√3/100√3 |
| | | счетчик СЭТ-4ТМ.03М.01 Госреестр РФ № 36697-12 | 1 шт. Класс точности 0,5S/1,0 Ином=5 А, Imax=10 А |
| 193 | ВЛ-110 кВ Вятка | ТТ ТОГФ-110 Госреестр РФ № 44640-11 | 3 шт. Класс точности 0,2S Ктт= 1000/5 |
| | | ТН НКФА Госреестр РФ № 49583-12 | 3 шт. (3 шт. в резерве) Класс точности 0,2 Ктн= 110000/√3/100√3 |
| | | счетчик СЭТ-4ТМ.03М.01 Госреестр РФ № 36697-12 | Класс точности 0,5S/1,0 Ином=5 А, Imax=10 А |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|-------------------|---|---|--|
| 194 | ВЛ-110 кВ Чепецк | ТТ ТОГФ-110 Госреестр РФ № 44640-11 | 3 шт. Класс точности 0,2S Ктт= 1000/5 |
| | | ТН НКФА Госреестр РФ № 49583-12 | 3 шт. (3 шт. в резерве) Класс точности 0,2 Ктн= 110000/ $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$ |
| | | счетчик СЭТ-4ТМ.03М.01 Госреестр РФ № 36697-12 | 1 шт. Класс точности 0,5S/1,0 Ином=5 А, I _{max} =10 А |
| 192 193 194 | Устройство сбора и передачи данных RTU-325L Госреестр РФ № 37288-08 | Предел допускаемой абсолютной погрешности по электрической энергии и средней мощности, получаемой за счет математической обработки измерительной информации, получаемой от счетчиков, не более +/- 1 единица младшего разряда | |
| | комплекс измерительно-вычислительный для учета электрической энергии «АльфаЦЕНТР» Госреестр РФ № 44595-10 | МХ приведены в разделе «Программное обеспечение» | |

Примечание - Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков и УСПД на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Замена оформляется актом в порядке, установленном в ОАО «ТГК-5». Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения, установленного на сервере АИИС КУЭ, приведены в таблице 2.

Предел допускаемой абсолютной погрешности при измерении электрической энергии и средней мощности ИВК «АльфаЦЕНТР», получаемой за счет математической обработки измерительной информации, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного (учтенного) значения.

Таблица 2 – Идентификационные данные

| Наименование программного обеспечения | Наименование программного модуля (идентификационное наименование программного обеспечения) | Наименование файла | Номер версии программного обеспечения | Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода) | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения |
|---------------------------------------|--|--------------------|---------------------------------------|---|---|
| ПО «АльфаЦЕНТР» АС-СЕ | Программа – планировщик опроса и передачи данных (стандартный каталог для всех модулей C:\alphacenter\exe) | Amrserver.exe | 4.0.0.0 | 22262052A42 D978C9C72F6 A90F124841 | MD5 |
| | драйвер ручного опроса счетчиков и УСПД | Amrc.exe | 4.0.0.0 | 58BD614E4E B1F0396E0B AF54C196324 C | |
| | драйвер автоматического опроса счетчиков и УСПД | Amra.exe | 4.0.0.0 | 6E650C8138C B81A299ADE 24C1D63118D | |
| | драйвер работы с БД | Cdbora2.dll | 4.0.0.0 | 309BED0ED0 653B0E62150 13761EDEFE F | |
| | Библиотека шифрования пароля счетчиков А1700, А1140 | encryptdll.dll | 2.0.0.0 | 0939CE05295 FBCBBBA400 EEAE8D0572 C | |
| | библиотека сообщений планировщика опросов | alphamess.dll | нет сведений | B8C331ABB5 E34444170EE E9317D635C D | |

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с МИ 3286-2010: "С".

Метрологические и технические характеристики

Основные технические и метрологические характеристики АИИС КУЭ приведены в таблицах 3, 4, 5.

Таблица 3 - Основные технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение характеристики | Примечания |
|---|--|--|
| Количество дополнительно включаемых измерительных каналов | 3 | ИК № 192, № 193, № 194 |
| Номинальное напряжение на вводах системы, кВ | 110 | ИК № 192, № 193, № 194 |
| Отклонение напряжения, % от номинального, не более | ± 10 | ИК № 192, № 193, № 194 В рабочих условиях эксплуатации. |
| Номинальные значения первичных токов ТТ дополнительных измерительных каналов, А | 1000 | ИК № 192, № 193, № 194 В рабочих условиях эксплуатации. |
| Диапазон изменения тока, % от номинального, не более | от 2 до 120 | ИК № 192, № 193, № 194 В рабочих условиях эксплуатации. |
| Диапазон изменения коэффициента мощности | от 0,5 до 1,0 | ИК № 192, № 193, № 194 В рабочих условиях эксплуатации. По паспортам-протоколам точек учета |
| Фактический диапазон рабочих температур для компонентов системы, °С: трансформаторы напряжения, тока электросчетчики; УСПД | от минус 30 до плюс 40; от плюс 5 до плюс 35 от плюс 18 до плюс 22 | ИК № 192, № 193, № 194 |
| Суточный ход системных часов | ± 5 | С учетом коррекции времени в системе |
| Предел допускаемого значения разности показаний часов всех компонентов системы, с | ± 5 | С учетом внутренней коррекции времени в системе |
| Срок службы, лет: трансформаторы напряжения, тока; электросчетчики; УСПД | 25 30 15 | В соответствии с технической документацией завода-изготовителя |

Таблица 4 - Пределы относительных погрешностей ИК (активная электрическая энергия и мощность) в рабочих условиях эксплуатации

| Номера каналов | Значение $\cos \varphi$ | $\pm \delta_{1(2)\%P}$, [%] $W_{pI1(2)\%} \leq W_{pI15\%}$ | $\pm \delta_{5\%P}$, [%] $W_{pI5\%} \leq W_{pI20\%}$ | $\pm \delta_{20\%P}$, [%] $W_{pI20\%} \leq W_{pI100\%}$ | $\pm \delta_{100\%P}$, [%] $W_{pI100\%} \leq W_{pI120\%}$ |
|-------------------|-------------------------|--|--|---|---|
| 192 193 194 | 1 | $\pm 2,0$ | $\pm 1,5$ | $\pm 1,4$ | $\pm 1,4$ |
| | 0,8 | $\pm 2,1$ | $\pm 1,9$ | $\pm 1,7$ | $\pm 1,7$ |
| | 0,5 | $\pm 2,7$ | $\pm 2,2$ | $\pm 1,8$ | $\pm 1,8$ |

Таблица 5 - Пределы относительных погрешностей ИК (активная электрическая энергия и мощность) в рабочих условиях эксплуатации

| Номера каналов | Значение $\cos \varphi / \sin \varphi$ | $\pm \delta_{1(2)\%P}$, [%] $W_{pI1(2)\%} \leq W_{pI15\%}$ | $\pm \delta_{5\%P}$, [%] $W_{pI5\%} \leq W_{pI20\%}$ | $\pm \delta_{20\%P}$, [%] $W_{pI20\%} \leq W_{pI100\%}$ | $\pm \delta_{100\%P}$, [%] $W_{pI100\%} \leq W_{pI120\%}$ |
|-------------------|--|--|--|---|---|
| 192 193 194 | 0,8/0,6 | $\pm 4,0$ | $\pm 3,7$ | $\pm 3,4$ | $\pm 3,4$ |
| | 0,5/0,87 | $\pm 3,6$ | $\pm 3,2$ | $\pm 3,2$ | $\pm 3,2$ |

$\pm \delta_{1(2)\%P}$ ($\pm \delta_{WQ 2\%}$) - предел допускаемой относительной погрешности измерений активной (реактивной) электроэнергии для диапазона $2\% \leq I / I_{НОМ} < 5\%$

$\pm \delta_{5\%P}$ ($\pm \delta_{WQ 5\%}$) - предел допускаемой относительной погрешности измерений активной (реактивной) электроэнергии для диапазона $5\% \leq I / I_{НОМ} < 20\%$

$\pm \delta_{20\%P}$ ($\delta_{WQ 20\%}$) - предел допускаемой относительной погрешности измерений активной (реактивной) электроэнергии для диапазона $20\% \leq I / I_{НОМ} \leq 120\%$

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским или иным способом на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ филиала ОАО «ТГК-5» «Кировский» с Изменением № 1.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ в части дополнительных измерительных каналов приведена в таблице 6.

Таблица 6 - Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование компонентов | Кол-во, шт. |
|---|--------------|
| Трансформатор тока | |
| ТОГФ-110 | 9 |
| Трансформатор напряжения | |
| НКФА-110 | 9 (9-резерв) |
| Счётчики электрической энергии | |
| СЭТ-4ТМ.03М.01 | 3 |
| Устройство сбора и передачи данных | |
| RTU-325L | 1 |
| сервер сбора данных HP ProLiant | 1 |
| комплекс измерительно-вычислительный для учета электрической энергии «АльфаЦЕНТР» | 1 |
| Источники частоты и времени/серверы синхронизации времени ССВ-1Г | 1 |
| Коммутатор ЛВС Cisco Catalyst WS-C2950T-24 | 1 |
| Управляемый коммутатор EDS-50SAS-3S-SC-T | 1 |
| Маршрутизатор ЛВС Cisco Cisco 2811-HSEC/K9 | 1 |
| Блок питания STER-PC/1AC/24DC/2,5 | 1 |
| Источник бесперебойного питания APCSmart-UPS420VA | 1 |
| Преобразователь интерфейса Nport 1A 51501-S-SC | 1 |
| Оптический кросс КРС-24-ST | 1 |
| Оптический кросс КРС-8-ST | 1 |
| | |
| Методика поверки | 1 экземпляр |
| Формуляр ТЦДК.411734.049.ФО.02 | 1 экземпляр |
| Методика измерений | 1 экземпляр |

Поверка

осуществляется по документу МП-2203-0237-2012 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ филиала «ТГК-5» «Кировский». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» в феврале 2012 г.

Средства поверки СИ - по документам на измерительные компоненты:

ТТ – по ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;

ТН – по ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;

МИ 2925-2005 «ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения 35... 330√3 кВ.

Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;

счетчиков СЭТ-4ТМ.03М.01 – по документу «ИЛГШ.411152.145 РЭ1 Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки», согласованному с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в 2012 г.;

УСПД RTU-325L – по документу «Устройства сбора и передачи данных RTU-325 и RTU-325L. Методика поверки ДЯИМ.466.453.005МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП ВНИИМС в 2008 г.;

ССВ-1Г - по документу «Источники частоты и времени/серверы синхронизации времени ССВ-1Г. Методика поверки», ЛЖАР.468150.003-08 МП, утвержденному ГЦИ СИ «Связь Тест» ФГУП ЦНИИС в 2008 г.

Радиочасы МИР РЧ-01, Госреестр РФ № 27008-04.

Сведения о методиках (методах) измерений

«Методика измерений электрической энергии с использованием Системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ филиала ОАО «ТГК-5» «Кировский», аттестованная ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева», свидетельство об аттестации № 421/2203-(01.00250-2008)-2013 от 19 июля 2013 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ

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

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

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

ООО «Фирма «Неон АВМ»,
Россия, 141002, г. Мытищи Московской обл., ул. Колпакова, д.2, корп.15
тел./факс (495) 582-35-42, e-mail: neon-avm2@list.ru

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»,
регистрационный номер в Государственном реестре № 30001-10,
190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д.19
тел. (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14, e-mail: info@vniim.ru
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«__»_____2013 г.