

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.