ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПАО «Завод АИТ»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПАО «Завод АИТ» (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной энергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения, отображения и передачи информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

Первый уровень состоит из измерительных трансформаторов тока (далее - ТТ) класса точности 0,5 по ГОСТ 7746-2001, измерительных трансформаторов напряжения (далее - ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983-2001 и счетчиков активной и реактивной электрической энергии типа СЭТ-4ТМ.03 класса точности 0,2S по ГОСТ 30206 в части активной электроэнергии и 0,5 по ГОСТ 26035 в части реактивной электроэнергии, вторичных измерительных цепей и технических средств приема-передачи данных.

Второй уровень – информационно - вычислительный комплекс (далее – ИВК), обеспечивающий выполнение следующих функций:

- сбор информации от счетчиков АИИС КУЭ (результаты измерений, журнал событий);
- обработку данных и их архивирование;
- хранение информации в базе данных сервера ИВК;
- доступ к информации и ее передачу в организации - участники оптового рынка электроэнергии (далее – ОРЭ) и другие заинтересованные организации;
- передача информации в ОАО «АТС».

ИВК состоит из серверов сбора и базы данных, устройства синхронизации времени УСВ-3, автоматизированных рабочих мест (далее - АРМ) персонала и программного обеспечения (далее - ПО) «Энергосфера», версия 7.1.

Измерительные каналы (далее – ИК) АИИС КУЭ включают в себя первый и второй уровни АИИС КУЭ.

Первичные фазные токи и напряжения преобразуются 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 усредненные значения активной мощности и среднеквадратические значения напряжения и тока за период 0,02 с.По вычисленным среднеквадратическим значениям тока и напряжения производится вычисление полной мощности за период. 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.

ИВК автоматически опрашивает счетчики АИИС КУЭ. В ИВК информация о резуль-

татах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы (с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН) и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру. Сформированные архивные файлы автоматически сохраняются на «жестком» диске.

ИВК автоматически формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML, и автоматически передает его в интегрированную автоматизированную систему управления коммерческим учетом (далее - ИАСУ КУ) ОАО «АТС».

Система обеспечения единого времени (далее - СОЕВ) выполняет законченную функцию измерений времени и формируется на всех уровнях АИИС КУЭ. СОЕВ включает в себя УСВ-3, ИВК, счетчики электрической энергии.

Контроль времени в часах счетчиков АИИС КУЭ автоматически выполняет ИВК, при каждом сеансе опроса (один раз в 30 минут), корректировка часов счетчиков выполняется автоматически в случае расхождения времени часов в счетчике и ИВК на величину более ± 2 с.

Корректировка часов ИВК выполняется автоматически, от устройства синхронизации времени УСВ-3 (Госреестр № 51644-12). В комплект УСВ-3 входят антенный блок для наружной установки и блок питания с интерфейсами. Корректировка часов ИВК происходит ежесекундно.

СОЕВ обеспечивает корректировку времени ИК АИИС КУЭ с точностью не хуже ± 5,0 с.

Защита от несанкционированного доступа предусмотрена на всех уровнях сбора, передачи и хранения коммерческой информации и обеспечивается совокупностью технических и организационных мероприятий.

Журналы событий счетчика электроэнергии и ИВК 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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «Энергосфера», установленного в ИВК

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера»
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Не ниже 7.0
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	CBEB6F6CA69318BED976E08A2BB7814B
Другие идентификационные данные (если имеются)	-

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблицах 3 и 4 нормированы с учетом ПО.

Защита программного обеспечения обеспечивается применением электронной цифровой подписи, разграничением прав доступа, использованием ключевого носителя. Уровень защиты – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав первого уровня ИК приведен в таблице 2, метрологические характеристики ИК в таблицах 3 и 4.

Таблица 2 – Состав первого уровня ИК

Номер ИК	Наименование объекта	Измерительные компоненты			Вид электрической энергии
		ТТ	ТН	Счетчик	
1	Саратовская ТЭЦ-1 110/35/6 кВ, ГРУ-6 кВ, яч. 45, ф. 631	ТПОЛ-10 Госреестр № 1261-02 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 10761 Зав. № 10183	НТМИ-6-66 Госреестр № 2611-70 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 996 Зав. № 688	СЭТ-4ТМ.03 Госреестр № 27524-04 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0105062092	активная, реактивная
2	Саратовская ТЭЦ-1 110/35/6 кВ, ГРУ-6 кВ, яч. 39, ф. 632	ТПОЛ-10 Госреестр № 1261-02 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 10461 Зав. № 10454	НТМИ-6 Госреестр № 380-49 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 3767 Зав. № 4024	СЭТ-4ТМ.03 Госреестр № 27524-04 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0106068032	

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ (активная энергия)

Номер ИК	Диапазон значений силы тока	Метрологические характеристики ИК							
		Границы интервала основной относительной погрешности измерений, (±d), %, при доверительной вероятности P=0,95				Границы интервала относительной погрешности измерений, (±d), %, в рабочих условиях, при доверительной вероятности P=0,95			
		cos j = 1,0	cos j = 0,87	cos j = 0,8	cos j = 0,5	cos j = 1,0	cos j = 0,87	cos j = 0,8	cos j = 0,5
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1, 2	$0,05I_{н_1} \leq I_1 < 0,2I_{н_1}$	1,8	2,4	2,8	5,4	1,9	2,6	3,0	5,5
	$0,2I_{н_1} \leq I_1 < I_{н_1}$	1,1	1,4	1,6	2,9	1,3	1,6	1,8	3,1
	$I_{н_1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н_1}$	0,9	1,1	1,2	2,2	1,1	1,4	1,5	2,5

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ (реактивная энергия)

Номер ИК	Диапазон значений силы тока	Метрологические характеристики ИК					
		Границы интервала основной относительной погрешности измерений, (±d), %, при доверительной вероятности P=0,95			Границы интервала относительной погрешности измерений, (±d), %, в рабочих условиях, при доверительной вероятности P=0,95		
		cos j = 0,87 (sin j = 0,5)	cos j = 0,8 (sin j = 0,6)	cos j = 0,5 (sin j = 0,87)	cos j = 0,87 (sin j = 0,5)	cos j = 0,8 (sin j = 0,6)	cos j = 0,5 (sin j = 0,87)
1	2	3	4	5	6	7	8
1, 2	$0,05I_{н_1} \leq I_1 < 0,2I_{н_1}$	5,6	4,4	2,6	6,0	4,8	3,1
	$0,2I_{н_1} \leq I_1 < I_{н_1}$	3,0	2,4	1,5	3,3	2,8	2,0
	$I_{н_1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н_1}$	2,3	1,8	1,2	2,6	2,2	1,8

Примечания:

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

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

3. Нормальные условия:

− параметры питающей сети: напряжение (220 ± 4,4) В; частота (50 ± 0,5) Гц;

− параметры сети: диапазон напряжения (0,98 – 1,02)Uн; диапазон силы тока (1,0 – 1,2)Iн; коэффициент мощности cosφ (sinφ) – 0,87(0,5); частота (50 ± 0,5) Гц;

− температура окружающего воздуха: ТТ от 15 до 35 °С; ТН от 15 до 35 °С; счетчиков: от 21 до 25 °С; ИВК от 15 до 25 °С;

− относительная влажность воздуха (70 ± 5) %;

− атмосферное давление (100 ± 4) кПа.

4. Рабочие условия эксплуатации:

для ТТ и ТН:

− параметры сети: диапазон первичного напряжения (0,9 – 1,1)Uн1; диапазон силы первичного тока (0,05 – 1,2)Iн1; диапазон коэффициента мощности cosφ (sinφ) 0,5 – 1,0(0,6 – 0,87); частота (50 ± 0,5) Гц;

− температура окружающего воздуха от минус 20 до 35 °С;

− относительная влажность воздуха (40 - 100) %;

− атмосферное давление (100 ± 4) кПа.

Для электросчетчиков:

− параметры сети: диапазон вторичного напряжения (0,9 – 1,1)Uн2; диапазон силы вторичного тока (0,05 – 1,2)Iн2; диапазон коэффициента мощности cosφ (sinφ) 0,5 – 1,0 (0,6 – 0,87); частота (50 ± 0,5) Гц;

− магнитная индукция внешнего происхождения менее 0,5 мТл;

− температура окружающего воздуха от минус 20 до 35 °С;

− относительная влажность воздуха (40 - 100) %;

− атмосферное давление (100 ± 4) кПа.

Для аппаратуры передачи и обработки данных:

− параметры питающей сети: напряжение (220 ± 10) В; частота (50 ± 1) Гц;

− температура окружающего воздуха от 10 до 30 °С;

− относительная влажность воздуха (70 ± 5) %;

− атмосферное давление (100 ± 4) кПа.

5. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2.

Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:

- в качестве показателей надежности измерительных трансформаторов тока и напряжения, в соответствии с ГОСТ 1983-2001 и ГОСТ 7746-2001, определены средний срок службы и средняя наработка на отказ;

- счетчик – среднее время наработки на отказ: для счетчиков типа СЭТ-4ТМ.03 – не менее 90000 ч; среднее время восстановления работоспособности 2 ч;

- сервер - среднее время наработки на отказ не менее 45000 ч, среднее время восстановления работоспособности 1 ч.

Надежность системных решений:

- резервирование питания ИВК с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;

В журналах событий счетчика фиксируются факты:

- параметрирование;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени;

Защищённость применяемых компонентов:

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

Защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрирование:

- пароль на счетчике;
- пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

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:

- электросчетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях при отключении питания: для счетчиков АИИС КУЭ – не менее 30 лет;
- ИВК – результаты измерений, состояние объектов и средств измерений – не менее 3,5 лет.

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии ПАО «Завод АИТ» типографическим способом.

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование (обозначение) изделия	Количество (шт.)
Трансформаторы тока ТПОЛ-10	4
Трансформаторы напряжения НТМИ-6	2
Трансформаторы напряжения НТМИ-6-66	2
Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03	2
ИВК	1
Устройство синхронизации времени УСВ-3	1
ПО «Энергосфера»	1
Методика поверки	1
Формуляр	1
Инструкция по эксплуатации	1

Поверка
осуществляется по документу МП 62226-15 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПАО «Завод АИТ». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в октябре 2015 года.

Перечень основных средств поверки:

- трансформаторов тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки», МИ 3196-2009. «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;
- трансформаторов напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки», МИ 3195-2009. «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.03 – в соответствии с методикой поверкой ИЛГШ.411152.124 РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.124 РЭ. Методика поверки согласована с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 10 сентября 2004 г.;
- УСВ-3 в соответствии с документом «Инструкция. Устройства синхронизации времени УСВ-3. Методика поверки. ВЛСТ.240.00.000МП», утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» в 2012 г.
- 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 со счетчиками АИИС КУЭ и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- термогигрометр CENTER (мод.314): диапазон измерений температуры от минус 20 °С до 60 °С, дискретность 0,1 °С; диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100%, дискретность 0,1%;
- миллитесламетр портативный универсальный ТПУ: диапазон измерений магнитной индукции от 0,01 до 19,99 мТл.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений изложен в документе Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ПАО «Завод АИТ».

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ПАО «Завод АИТ»

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

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».

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ПраймЭнерго» (ООО «ПраймЭнерго»)
Юридический/почтовый адрес: 109507, г. Москва, Самаркандский бульвар, д. 11, корп. 1, пом. 18
ИНН: 7721816711
Тел.: +7 (926) 785-47-44

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46
Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66
E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2015 г.