



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

RU.E.34.010.A № 48644

Срок действия бессрочный

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

**Система автоматизированная информационно-измерительная
коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО "Северсталь"
(ЛПЦ № 3 ЧерМК ОАО "Северсталь")**

ЗАВОДСКОЙ НОМЕР 01

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ЗАО НПП "ЭнергопромСервис", г. Москва

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 51666-12

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ

МП 1375/446-2012

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **4 года**

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по
техническому регулированию и метрологии от **01 ноября 2012 г. № 916**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением
к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства

Ф.В.Булыгин

"....." 2012 г.

Серия СИ

№ 007262

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Северсталь» (ЛПЦ № 3 ЧерМК ОАО «Северсталь»).

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Северсталь» (ЛПЦ № 3 ЧерМК ОАО «Северсталь») (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, для осуществления автоматизированного коммерческого учета и контроля выработки и потребления электроэнергии и мощности на оптовом рынке электроэнергии и мощности (далее по тексту – ОРЭМ) в ОАО «Северсталь» (ЛПЦ № 3 ЧерМК ОАО «Северсталь») по расчетным точкам учета, сбора, хранения и обработки полученной информации. Отчетная документация о результатах измерений может передаваться коммерческому оператору оптового рынка электроэнергии и мощности, энергосбытовым организациям, региональным подразделениям системного оператора Единой энергетической системы России, смежным субъектам ОРЭМ, в рамках согласованного регламента.

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для коммерческих расчетов и оперативного управления выработкой и потреблением электроэнергии.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Измерительно-информационные каналы (ИИК) АИИС КУЭ состоят из двух уровней:

1-ый уровень – измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее по тексту – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-ой уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), который включает в себя сервер сбора, обработки и хранения данных ОАО «Северсталь» (далее по тексту – сервер), устройство синхронизации системного времени (УССВ), автоматизированные рабочие места операторов, технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, а также совокупность аппаратных, каналобразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

В качестве сервера используется промышленный компьютер IBM System x3650 (зав. № KDMVZVL) с установленным программным обеспечением «Энергосфера» (далее по тексту – ПО «Энергосфера»), производства ООО «Прософт Системы».

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в 30 мин) 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 результатов измерений организациям-участникам ОРЭМ;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени);
- передача журналов событий счетчиков.

Принцип действия:

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Сервер автоматически в заданные интервалы времени (1 раз в 30 мин) производит считывание из счетчиков, входящих в состав АИИС КУЭ, данных профилей нагрузки и записей журнала событий. После поступления на сервер АИИС КУЭ считанной информации с помощью внутренних сервисов ПО «Энергосфера» данные результатов измерений приводятся к реальным значениям с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН и записываются в энерго-независимую память сервера (заносятся в базу данных).

Прием запросов и передача данных со счетчиков производится по линиям связи интерфейса RS-485, локальной вычислительной сети стандарта Ethernet (протокол TCP/IP) и сотовой связи стандарта GSM 900/1800 МГц.

Посредством АРМ операторов АИИС КУЭ при помощи ПО «Энергосфера» осуществляется обработка информации и последующая передача информации КО ОРЭМ и энергосбытовой организации в виде электронного файла формата XML. Передача информации в региональное подразделение СО и смежным субъектам ОРЭМ осуществляется с сервера в автоматическом режиме.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. В СОЕВ входят часы УССВ, счетчиков, сервера. В качестве УССВ используется NTP-сервер времени LTS с подключенным к нему устройством радиокоррекции повышенной точности GPS4500 (обеспечивает синхронизацию сервера времени LTS с помощью спутниковых сигналов GPS) производства ООО «Мобатайм Системс».

Сравнение показаний часов сервера и УССВ производится постоянно, синхронизация осуществляется при расхождении показаний часов УССВ и сервера на величину более ± 5 мс.

Сравнение показаний часов счетчиков и сервера происходит при каждом обращении к счетчику, но не реже одного раза в 30 минут, синхронизация осуществляется один раз в сутки при расхождении показаний часов счетчика и сервера на величину более чем ± 2 с.

Программное обеспечение

В состав программного обеспечения (далее по тексту – ПО) АИИС КУЭ входит: базовое (системное) ПО, включающее операционную систему, программы обработки текстовой информации, сервисные программы, программные средства СБД АИИС КУЭ - ПО систем управления базами данных (СУБД SQL), и прикладное – ПО «Энергосфера», программные средства счетчиков электроэнергии – встроенное ПО счетчиков электроэнергии, ПО СОЕВ.

Состав прикладного программного обеспечения АИИС КУЭ приведен в таблице 1.

Таблица 1

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
ПО на сервере ОАО «Северсталь»	ПК "Энергосфера". Сервер опроса PSO.exe	6.4.76.2065	2812179840	CRC
	ПК "Энергосфера". Экспорт-импорт eximp.exe	6.4.143.2820	3250705744	CRC
	ПК "Энергосфера". АРМ-Энергосфера ControlAge.exe	6.4.133.1526	2920741932	CRC
	ПК "Энергосфера". Консоль администратора AdCenter.exe	6.4.62.1071	225746810	CRC
	ПК "Энергосфера". Редактор расчетных схем AdmTool.exe	6.4.159.5751	2120562354	CRC
ПО на АРМ ЛПЦ № 3 ЧерМК ОАО «Северсталь»	ПК "Энергосфера". АРМ-Энергосфера ControlAge.exe	6.4.133.1526	2920741932	CRC
	ПК "Энергосфера". Редактор расчетных схем AdmTool.exe	6.4.159.5751	2120562354	CRC

ПО АИИС КУЭ не влияет на метрологические характеристики АИИС КУЭ.

Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Состав ИИК АИИС КУЭ приведен в Таблице 2.

Метрологические характеристики АИИС КУЭ приведены в Таблице 3 и Таблице 4.

Таблица 2

№ ИИК	Наименование ИИК (присоединения)	Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	Сервер	Вид электроэргии
1	2	3	4	5	6	7
1	ПС-397 (110/10/10кВ) ОРУ-110кВ (токопровод Т-1) (472070132107101)	ТАТ КТ 0,5S 600/5 Зав. №№ 07060550, 07060546, 07060547 Госреестр № 29838-05	TVBs123 КТ 0,5 (110000/√3/100/√3) Зав. № 30022355, 30022358, 30022359 Госреестр № 29693-05	PM 175E КТ 0,5S/1,0 Зав. № 959319 Госреестр № 41968-09	IBM System x3650 M3 (7979C3G) Зав.№ KDMVZVL	Активная Реактивная
2	ПС-397 (110/10/10кВ) ОРУ-110кВ (токопровод Т-2) (472070132107201)	ТАТ КТ 0,5S 600/5 Зав. №№ 07060549, 07060551, 07060548 Госреестр № 29838-05	TVBs123 КТ 0,5 (110000/√3/100/√3) Зав. № 30022356, 30022360, 30022357 Госреестр № 29693-05	PM 175E КТ 0,5S/1,0 Зав. № 959318 Госреестр № 41968-09		Активная Реактивная
3	ТП38/4 6кВ ввод Т	ТШП 0,66 КТ 0,5S 300/5 Зав. №№ 2060335, 2060338, 2060339 Госреестр № 15173-01	Прямое включение	PM 175E КТ 0,5S/1,0 Зав. № 959321 Госреестр № 41968-09		Активная Реактивная
4	Хозяйственно-питьевой узел РУ-0,4 кВ Ф.6	ТШП 0,66 КТ 0,5S 300/5 Зав. №№ 2060337, 2060334, 2060336 Госреестр № 15173-01	Прямое включение	PM 175E КТ 0,5S/1,0 Зав. № 959320 Госреестр № 41968-09		Активная Реактивная
5	Хозяйственно-питьевой узел РУ-0,4 кВ Ф.2	ТШП 0,66 КТ 0,5S 300/5 Зав. №№ 2060223, 2060224, 2060225 Госреестр № 15173-01	Прямое включение	PM 175E КТ 0,5S/1,0 Зав. № 959323 Госреестр № 41968-09		Активная Реактивная

Таблица 3

Номер ИИК	Коэф. мощност и $\cos \varphi$	Пределы допускаемых относительных погрешностей ИИК при измерении активной электроэнергии и мощности в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ δ , %			
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1, 2 ТТ – 0,5S; ТН – 0,5; Сч – 0,5S	1,0	±2,4	±1,7	±1,6	±1,6
	0,9	±2,6	±1,9	±1,7	±1,7
	0,8	±3,0	±2,2	±1,9	±1,9
	0,7	±3,5	±2,5	±2,1	±2,1
	0,6	±4,2	±2,9	±2,3	±2,3
3 -5 ТТ – 0,5S; ТН – нет; Сч – 0,5S	1,0	±2,3	±1,6	±1,4	±1,4
	0,9	±2,5	±1,8	±1,6	±1,6
	0,8	±2,9	±2,0	±1,7	±1,7
	0,7	±3,4	±2,3	±1,9	±1,9
	0,6	±4,1	±2,7	±2,1	±2,1
	0,5	±4,9	±3,2	±2,4	±2,4

Таблица 4

Номер ИИК	Коэф. мощ-ности $\cos\varphi/\sin\varphi$	Пределы допускаемых относительных погрешностей ИИК при измерении реактивной электроэнергии и мощности в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ δ , %			
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1, 2 ТТ – 0,5S; ТН – 0,5; Сч – 1,0	0,9/0,44	±4,7	±3,9	±3,9	±3,9
	0,8/0,6	±3,9	±3,4	±3,4	±3,4
	0,7/0,71	±3,5	±3,2	±3,2	±3,2
	0,6/0,8	±3,3	±3,0	±3,0	±3,0
	0,5/0,87	±3,2	±3,0	±3,0	±3,0
3 - 5 ТТ – 0,5S; ТН – нет; Сч – 1,0	0,9/0,44	±4,5	±3,7	±3,7	±3,7
	0,8/0,6	±3,7	±3,2	±3,2	±3,2
	0,7/0,71	±3,4	±3,0	±3,0	±3,0
	0,6/0,8	±3,2	±2,9	±2,9	±2,9
	0,5/0,87	±3,1	±2,9	±2,9	±2,9

Ход часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ±5 с/сут.

Примечания:

1. Характеристики относительной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).

2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.

3. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:

- напряжение переменного тока от $0,98 \cdot U_{ном}$ до $1,02 \cdot U_{ном}$;
- сила переменного тока от $I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$, $\cos\varphi=0,9$ инд;
- температура окружающей среды: 20 °С.

4. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:

- напряжение переменного тока от $0,9 \cdot U_{ном}$ до $1,1 \cdot U_{ном}$;
- сила переменного тока от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$ для ИИК № 1, 2, от $0,05 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$ для ИИК № 3-5;

- температура окружающей среды:
 - для счетчиков электроэнергии от плюс 15 до плюс 35 °С;
 - для трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2001;
 - для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983-2001.

5. Трансформаторы тока изготовлены по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики по ГОСТ Р 52323-05 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ Р 52425-05 в режиме измерения реактивной электроэнергии.

6. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 5 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:
среднее время наработки на отказ:

- счетчики РМ 175Е – среднее время наработки на отказ не менее 92000 часов;
среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика $T_v \leq 2$ часа;
- для сервера $T_v \leq 1$ час;
- для компьютера АРМ $T_v \leq 1$ час;
- для модема $T_v \leq 1$ час.

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ от несанкционированного доступа:

- клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют возможность пломбирования;
- на счетчиках предусмотрена возможность пломбирования крышки зажимов и откидывающейся прозрачной крышки на лицевой панели счетчика;
- наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, серверах, АРМ;
- организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и разграничение прав доступа;
- защита результатов измерений при передаче информации (возможность использования цифровой подписи).

Наличие фиксации в журнале событий счетчика следующих событий

- фактов параметрирования счетчика;
- фактов пропадания напряжения;
- фактов коррекции времени.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- сервере, АРМ (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчик электроэнергии РМ 175Е – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 130 суток; при отключении питания – не менее 5 лет;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средств измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5
Таблица 5

Наименование	Тип	Количество, шт.
Трансформатор тока	ТАТ	6
Трансформатор тока	ТШП 0,66	9
Трансформатор напряжения	ТВБs123	6
Электросчетчик	PM 175E	5
Электросчетчик		
УССВ	GPS-антенна GPS4500 и NTP - сервер времени Little Time Server	1
Сервер	IBM System x3650 M3 (7979C3G)	1
Маршрутизатор	Cisco 2901/K9	1
Modbus-шлюз	Моха MGate MB3480	1
Медиаконвертер	АТ MC-102XL	1
KVM переключатель	ATEN CL1758 с LCD дисплеем	1
GSM/GPRS-роутер	3G iRZ RUH	1
Конвертер	Моха NPort 5150A	1
Источник бесперебойного питания	APC Smart-UPS 2000VA 230V	1
Специализированное программное обеспечение	ПО «Энергосфера»	1
Паспорт-формуляр	ГДАР.411711.138.02.ПФ	1
Методика поверки	МП 1375/446-2012	1

Поверка

осуществляется по документу МП 1375/446-2012 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Северсталь» (ЛПЦ № 3 ЧерМК ОАО «Северсталь»). Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в августе 2012 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- ТН – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;
- счетчики PM 175E – по методике поверки, утвержденной ГЦИ СИ ФГУ «ВНИИМС» в 2009;
- Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (Госреестр № 27008-04);
- Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы, ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- Термометр по ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от минус 40 до плюс 50) °С, цена деления 1°С.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений «Методика (методы) измерений количества электрической энергии с использованием автоматизированной информационно-измерительная системы коммерческого учета электроэнергии (мощности) ОАО «Северсталь» (ЛПЦ № 3 ЧерМК ОАО «Северсталь»)

аттестована ЗАО НПП «ЭнергопромСервис». Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений № 040/01.00238-2008/138.02-2012 от 23 августа 2012 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ)

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

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

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

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

5 ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия.

6 ГОСТ 1983-2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

7 ГОСТ Р 52323-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.

8 ГОСТ Р 52425-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

ЗАО НПП «ЭнергопромСервис»

105120, г. Москва, Костомаровский переулок, д. 3, офис 104

Телефон: + 7 (495) 663-34-35

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»). Аттестат аккредитации № 30010-10 от 15.03.2010 года.

117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31

Тел.(495) 544-00-00, 668-27-40, (499) 129-19-11

Факс (499) 124-99-96

Заместитель Руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Ф. В. Булыгин

М.П. «_____» _____ 2012г.