

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Кузнецкие ферросплавы» ПС 220/10 кВ «Ферросплавная»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Кузнецкие ферросплавы» ПС 220/10 кВ «Ферросплавная» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, для осуществления эффективного автоматизированного коммерческого учета и контроля потребления электроэнергии и мощности по всем расчетным точкам учета, а также регистрации параметров электропотребления, формирования отчетных документов и передачи информации в центры сбора и обработки информации в ОАО «АТС», филиал ОАО «СО ЕЭС» Кузбасское РДУ, ОАО «Кузбассэнерго-сбыт», филиал ОАО «МРСК-Сибирь»-«Кузбассэнерго-РЭС», ОАО «Кузнецкие ферросплавы» в рамках согласованного регламента.

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для коммерческих расчетов и оперативного управления энергопотреблением.

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 трех 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 – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) включает в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД) ЭКОМ-3000 (Госреестр № 17049-09), устройство синхронизации системного времени (УССВ) - встроенный в УСПД приемник GPS, технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы.

3-ий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) АИИС КУЭ ОАО «Кузнецкие ферросплавы» (Госреестр № 34203-07) (далее - ИВК АИИС КУЭ ОАО «Кузнецкие ферросплавы») включает в себя сервер базы данных (СБД), автоматизированное рабочее место (АРМ ИВК), а также совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

АРМ ИВК представляет собой IBM PC совместимый компьютер на базе процессора Pentium IV.

В качестве СБД используется сервер IBMx Series 346. СБД расположенный в управлении ОАО «Кузнецкие ферросплавы».

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 в организации-участники оптового рынка электроэнергии;
- 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 (синхронизация часов АИИС КУЭ);
- формирование 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.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотношены с текущим московским временем. Результаты измерений передаются в целых числах кВт·ч.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков, посредством линий связи RS – 485 поступает в УСПД ЭКОМ-3000. УСПД осуществляет вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН (в счетчике коэффициенты трансформации выбраны равные 1), хранение измерительной информации и журналов событий, передачу результатов измерений через GSM модемы в СБД АИИС КУЭ.

Далее СБД АИИС КУЭ при помощи программного обеспечения (ПО) «Энергосфера ES++» осуществляет сбор, формирование, хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации в КО ОАО «АТС», филиал ОАО «СО ЕЭС» Кузбасское РДУ, ОАО «Кузбассэнерго», филиал ОАО «МРСК-Сибири»-«Кузбассэнерго-РЭС», ОАО «Кузнецкие ферросплавы» в рамках согласованного регламента.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). В СОЕВ входят часы УСПД, счетчиков и СБД. Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. В состав УСПД входит GPS-приемник, который осуществляет прием сигналов точного времени каждую секунду. Предел допустимой абсолютной погрешности измерения времени УСПД составляет $\pm 0,2$ с

Сравнение показаний часов УСПД и счетчиков происходит при обращении к счетчику. Синхронизация часов УСПД и счетчиков осуществляется один раз в сутки вне зависимости от величины расхождения показаний часов УСПД и счетчиков.

Сравнение показаний часов УСПД и СБД происходит с цикличностью один раз в сутки. Синхронизация часов УСПД и СБД осуществляется один раз в сутки вне зависимости от величины расхождения показаний часов УСПД и СБД.

Программное обеспечение

В состав ПО АИИС КУЭ входит: ПО счетчиков электроэнергии и ПО СБД АИИС КУЭ. Программные средства СБД АИИС КУЭ содержат: базовое (системное) ПО, включающее операционную систему, программы обработки текстовой информации, сервисные программы, ПО систем управления базами данных (СУБД) и прикладное ПО ИВК «Энергосфера ES++».

Состав программного обеспечения АИИС КУЭ приведен в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Название файлов	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм цифрового идентификатора ПО
«Энергосфера» ES++»	исполняемый модуль сервера опроса	pso.exe	Версия 6.4.69.1954	efcef940ec4c7773ad97e98fe04a9dc3cfb7a0eb	sha1
	модуль автоматической рассылки макетов 63002	expimp.exe	Версия 6.4.132.2726	a73ee76e8a28056b9fcfed783089480ce8930b84	sha1

ПО ИВК «Энергосфера» ES++» 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 ИИК АИИС КУЭ приведены в Таблице 3.

Таблица 2

№ ИИК	Диспетчерское наименование точки учета	Состав ИИК					Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электроэнергии	ИВКЭ	ИВК	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ВЛ 220 кВ Ферросплавная - Еланская I цепь, ПС 220/10 кВ Ферросплавная, 1СШ-220 кВ, ЩУ ОРУ 220 кВ	ВСТ Кл.т. 0,2S K _{тн} =2000/5 Зав. №30233404 Зав. №30233403 Зав. №30233409 Госреестр № 48921-12	ОТЕФ-245 Кл.т. 0,2 K _{тн} =220000/√3/100/√3 Зав. № 488991; Зав. №488992; Зав. №488990 Госреестр № 29686-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т.0,2S/0,5 Зав. № 0811113245 Госреестр № 36697-08	УСПД ЭКОМ-3000 Зав. № Госреестр № 17049-09	СБД АИИС КУЭ ОАО «Кузнецкие ферросплавы», Госреестр № 34203-07	Активная Реактивная
2	ВЛ 220 кВ Ферросплавная - Еланская II цепь, ПС 220/10 кВ Ферросплавная, 2СШ-220 кВ, ЩУ ОРУ 220 кВ	ВСТ Кл.т. 0,2S K _{тн} =2000/5 Зав. № 30233401 Зав. № 30233412 Зав. № 30233402 Госреестр № 48921-12	ОТЕФ-245 Кл.т. 0,2 K _{тн} =220000/√3/100/√3 Зав. № 488991; Зав. №488992; Зав. №488990 Госреестр № 29686-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т.0,2S/0,5 Зав. № 0811112953 Госреестр № 36697-08			Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
3	ВЛ 220 кВ НКАЗ-2 - Фер- роплавная I цепь, ПС 220/10 кВ Фер- роплавная, 1СШ-220 кВ; ЩУ ОРУ 220 кВ	ВСТ Кл.т. 0,2S $K_{тн}=2000/5$ Зав. № 30632101 Зав. № 30632102 Зав. № 30632103 Госреестр № 48921-12	ОТЕФ-245 Кл.т. 0,2 $K_{тн}=220000/\sqrt{3}/$ $100/\sqrt{3}$ Зав. № 488989 Зав. № 488987 Зав. № 488988 Госреестр № 29686-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т.0,2S/0,5 Зав. № 0811112606 Госреестр № 36697-08	УСПД ЭКОМ-3000 Зав. № Госреестр № 17049-09	СБД АИИС КУЭ ОАО «Кузнецкие ферросплавы», Госреестр № 34203-07	Активная Реактивная
4	ВЛ 220 кВ НКАЗ-2 - Фер- роплавная II цепь, ПС 220/10 кВ Фер- роплавная, 2СШ-220 кВ; ЩУ ОРУ 220 кВ	ВСТ Кл.т. 0,2S $K_{тн}=2000/5$ Зав. № 30233405 Зав. № 30233408 Зав. № 30233406 Госреестр № 48921-12	ОТЕФ-245 Кл.т. 0,2 $K_{тн}=220000/\sqrt{3}/$ $100/\sqrt{3}$ Зав. № 488989 Зав. № 488987 Зав. № 488988 Госреестр № 29686-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т.0,2S/0,5 Зав. № 0811113218 Госреестр № 36697-08			Активная Реактивная

Таблица 3

Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ							
Номер ИИК	cos φ	$\delta_{1\%},$ $I_1 \leq I_{изм} <$ $< I_{2\%}$	$\delta_{2\%},$ $I_2 \leq I_{изм} <$ $< I_{5\%}$	$\delta_{5\%},$ $I_{5\%} \leq I_{изм} <$ $< I_{10\%}$	$\delta_{10\%},$ $I_{10\%} \leq I_{изм} <$ $< I_{20\%}$	$\delta_{20\%},$ $I_{20\%} \leq I_{изм} \leq$ $\leq I_{100\%}$	$\delta_{100\%},$ $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq$ $\leq I_{120\%}$
1 - 4 ТТ-0,2S; ТН-0,2; счетчики-0,2S	1,0	$\pm 1,2$	$\pm 1,1$	$\pm 0,8$	$\pm 0,8$	$\pm 0,7$	$\pm 0,7$
	0,8	-	$\pm 1,3$	$\pm 1,0$	$\pm 0,9$	$\pm 0,8$	$\pm 0,8$
	0,5	-	$\pm 1,9$	$\pm 1,4$	$\pm 1,3$	$\pm 1,1$	$\pm 1,1$
Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ							
Номер ИИК	cos φ	$\delta_{2\%},$ $I_{2\%} \leq I_{изм} <$ $< I_{5\%}$	$\delta_{5\%},$ $I_{5\%} \leq I_{изм} <$ $< I_{10\%}$	$\delta_{10\%},$ $I_{10\%} \leq I_{изм} \leq$ $\leq I_{20\%}$	$\delta_{20\%},$ $I_{20\%} \leq I_{изм} \leq$ $\leq I_{100\%}$	$\delta_{100\%},$ $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq$ $\leq I_{120\%}$	
1 - 4 ТТ-0,2S; ТН-0,2; счетчики-0,5	0,87	$\pm 3,6$	$\pm 3,4$	$\pm 3,1$	$\pm 3,1$	$\pm 3,1$	$\pm 3,1$
	0,8	$\pm 3,4$	$\pm 3,2$	$\pm 3,0$	$\pm 3,0$	$\pm 3,0$	$\pm 3,0$
	0,5	$\pm 3,2$	$\pm 2,9$	$\pm 2,9$	$\pm 2,8$	$\pm 2,8$	$\pm 2,8$

Ход часов компонентов системы не превышает ± 5 с/сут.

Примечания:

- Характеристики относительной погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).
- В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
- Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
 - напряжение переменного тока от $0,9 \cdot U_{ном}$ до $1,1 \cdot U_{ном}$;
 - сила переменного тока от $I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$, $\cos \varphi = 0,87$ инд;
 - температура окружающей среды: от плюс 10 до плюс 30 °С.
- 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 $1,2 \cdot I_{ном}$;
 - $0,5$ инд. $\leq \cos \varphi \leq 0,8$ емк.

- температура окружающей среды:
 - для счетчиков электроэнергии типа СЭТ-4ТМ.03М от минус 40 до плюс 60 °С;
 - для трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2001;
 - для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983-2001.

5. Погрешность в рабочих условиях указана для температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 10 до плюс 30°С

6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики по ГОСТ Р 52323-2005, в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерения реактивной электроэнергии.

7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 6 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2. Допускается замена компонентов системы на однотипные утвержденного типа. 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:

- счетчик электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М – среднее время наработки на отказ не менее 140000 часов соответственно;

- УСПД ЭКОМ-3000 – среднее время наработки на отказ не менее 75000 часов;

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ от несанкционированного доступа:

- клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют устройства для пломбирования;

- панели подключения к электрическим интерфейсам счетчиков защищены механическими пломбами;

- наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, сервере, АРМ;

- организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала;

- защита результатов измерений при передаче.

Наличие фиксации в журнале событий счетчика следующих событий

- фактов параметрирования счетчика;

- фактов пропадания напряжения;

- фактов коррекции времени.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);

- УСПД (функция автоматизирована);

- сервере (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчик электроэнергии – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 113,7 суток; при отключении питания – не менее 10 лет;

- УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии потребленной за месяц по каждому каналу - не менее 45 суток; при отключении питания – не менее 5 лет;

- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений – не менее 3,5 лет.

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 4
Таблица 4

Наименование	Тип	Кол-во, шт.
Трансформатор тока	ВСТ	12
Трансформатор напряжения	ОТЕФ-245	6
Счетчик электроэнергии	СЭТ-4ТМ.03М	4
УСПД	ЭКОМ-3000	1
GSM-модем Siemens MC35	GSM-модем Siemens MC35	1
GSP-модем GSP-1620x1c	GSP-модем GSP-1620x1c	1
Модем ZyXEL U-336S	Модем ZyXEL U-336S	4
Сервер	Сервер IBMx Series 346	2
Коммутатор	D-Link DES 1005D/E	1
Специализированное программное обеспечение	«Энергосфера ES++»	1
Методика поверки	МП 1471/446–2012	1
Формуляр-паспорт	09.2012.ФР-АУ.ФО-ПС	1

Поверка

осуществляется по документу МП 1471/446–2012 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Кузнецкие ферросплавы» ПС 220/10 кВ «Ферросплавная». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в октябре 2012 года.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторов напряжения – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- счетчиков электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М - по методике поверки ИЛГШ.411152.145РЭ1 согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 04 декабря 2007 г.;

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 изложена в документе: 09.2012.ФР-АУ.МИ «Методика (метод) измерений электрической энергии с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Кузнецкие

ферросплавы» ПС 220/10 кВ «Ферросплавная». Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений № 1151/446-01.00229-2012 от 05 декабря 2012 г.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Кузнецкие ферросплавы» ПС 220/10 кВ «Ферросплавная»

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 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия.

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

6 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.

7 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

Закрытое акционерное общество «Спецэнергоучет»
(ЗАО «Спецэнергоучет»)
105077, г. Москва, Измайловский б-р, д.71, корп.2
Телефон: (495) 781-97-99

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. «____» _____ 2013 г.