

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Ключевский завод ферросплавов»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Ключевский завод ферросплавов» (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 трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й 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 электроэнергии типа СЭТ-4ТМ.03, СЭТ-4ТМ.03М.01, СЭТ-4ТМ.03.01, ПСЧ-4ТМ.05М, ПСЧ-4ТМ.05М.16 и класса точности 0,5S и 0,2S по ГОСТ Р 52323-05 и ГОСТ 30206-94 в части активной электроэнергии и 1,0 и 0,5 по ГОСТ Р 52425-2005 и ГОСТ 26035-83 в части реактивной электроэнергии, вторичных измерительных цепей и технических средств приема-передачи данных.

Счетчики электрической энергии обеспечены энергонезависимой памятью для хранения профиля нагрузки с получасовым интервалом на глубину не менее 35 суток, данных по активной и реактивной электроэнергии с нарастающим итогом за прошедший месяц, а также запрограммированных параметров.

2-й уровень – информационно - вычислительный комплекс ОАО «Ключевский завод ферросплавов» (далее – ИВК ОАО «КЗФ»), 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 ОАО «Ключевский завод ферросплавов»;

- доступ к информации и ее передачу в организации - участники оптового рынка электроэнергии (далее – ОРЭ) и другие заинтересованные организации;

- передача информации в формате XML на сервер информационно - вычислительного комплекса ООО «ЕЭС.Гарант» (далее – ИВК ООО «ЕЭС.Гарант»), являющемся третьим уровнем АИИС КУЭ.

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

3-й уровень - ИВК ООО «ЕЭС.Гарант» состоит из сервера серверов сбора и базы данных.

Измерительные каналы (далее – ИК) АИИС КУЭ включает в себя 1-й и 2-й и 3-й 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. Измерительная часть счетчиков выполнена на основе многоканального, шестнадцатиразрядного аналого-цифрового преобразователя (АЦП). АЦП осуществляет выборки мгновенных значений величин напряжения и тока по шести каналам измерения, преобразование их в цифровой код и передачу по скоростному последовательному каналу микроконтроллера. Микроконтроллер по выборкам мгно-

венных значений напряжения и тока производит вычисление средних за период сети значений частоты, напряжения, тока активной и полной мощности в каждой фазе сети, производит их коррекцию по амплитуде, фазе и температуре. Счетчики имеют жидкокристаллический индикатор для отображения учетной энергии и измеряемых величин.

ИВК ОАО «КЗФ» автоматически опрашивает счетчики АИИС КУЭ. В ИВК ОАО «КЗФ» информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру. Сформированные архивные файлы автоматически сохраняются на «жестком» диске.

ИВК ОАО «КЗФ» автоматически формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML, и автоматически передает его на сервер ИВК ООО «ЕЭС.Гарант».

Далее, ИВК ООО «ЕЭС.Гарант» 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».

Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчиков в ИВК, поскольку используется цифровой метод передачи данных.

Система обеспечения единого времени (далее - СОЕВ) выполняет законченную функцию измерений времени и формируется на всех уровнях АИИС КУЭ.

Контроль времени в часах счетчиках АИИС КУЭ автоматически выполняет УСПД ЭКОМ-3000 (Госреестр № 17049-04) со встроенным GPS-приемником. В комплект GPS-приемника входит антенна и антенный кабель. УСПД ЭКОМ-3000, автоматически, при каждом сеансе опроса (один раз в 30 минут) сравнивает время часов счетчиков и в случае расхождения времени часов в счетчике и УСПД ЭКОМ-3000 на величину более ± 1 с. происходит их корректировка. Контроль времени в часах УСПД ЭКОМ-3000 автоматически выполняет встроенный GPS-приемник, корректировка происходит ежесекундно, погрешность не более ± 1 с.

Погрешность часов компонентов системы не превышает ± 5 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 ОАО «КЗФ»

Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Библиотека pso_metr.dll	1.1.1.1	cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b	MD5
PSO.exe	7.0	15de21c670ae7c3f6f3f1f37029303c9	MD5
adcenter.exe	7.0	6074c6aa3488f3c2dddff2a7ca821aab	MD5
ControlAge.exe	7.0	c5fe25896e49ddfe996db7508cf00534	MD5
AdmTool.exe	7.0	5b1b68a9abf4d2cd155c81a9225fd158	MD5
expimp.exe	7.0	992e63080ee1e47b99f42b8d64ede953	MD5

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 – «С» в соответствии с МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Состав 1-го уровня ИК приведен в таблице 2, метрологические характеристики ИК в таблицах 3 и 4.

Таблица 2 – Состав 1-го уровня ИК

Номер ИК	Наименование объекта	Измерительные компоненты			Вид электро-энергии
		ТТ	ТН	Счетчик	
1	ВЛ – 110 кВ Ключи- Колоткино 1 цепь, ПС 110/35/6 кВ «Ключи», ОРУ - 110 кВ, Т1	ТПШЛ-10 Госреестр № 1423-60 Кл. т. 0,5 3000/5 Зав. № 13 Зав. № 528 Зав. № 6076	НТМИ-6 Госреестр № 831-53 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 1665	СЭТ-4ТМ.03 Госреестр № 27524-04 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0109056121	активная, реактивная
2	ВЛ – 110 кВ Ключи- Колоткино 2 цепь, ПС 110/35/6 кВ «Ключи», ОРУ - 110 кВ, Т2	ТПШЛ-10 Госреестр № 1423-60 Кл. т. 0,5 3000/5 Зав. № 6108 Зав. № 6175 Зав. № 6195	НТМИ-6 Госреестр № 831-53 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 1565	СЭТ-4ТМ.03 Госреестр № 27524-04 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0109054169	
3	ПС 110/35/6 кВ «Ключи», ОРУ - 35 кВ, 1 сш – 35 кВ, ВЛ – 35 кВ БИЗ-Ключи с отпайкой на ПС «Хризолит»	ТВ-35-3 Св. о поверке № 7 003 021; № 8 003 021 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 15321 - Зав. № 15321	ЗНОМ-35; ЗНОМ-35-65 Госреестр № 912-54; № 912-70 Кл. т. 0,5 35000:√3/100:√3 Зав. № 827855 Зав. № 1089743 Зав. № 827777	СЭТ-4ТМ.03 Госреестр № 27524-04 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0109056126	
4	ПС 110/35/6 кВ «Ключи», ЗРУ - 6 кВ, 2 сш – 6 кВ, яч. 38, ф. Ключи, оп. 1, ВЛ – 6 кВ Ключи	ТПЛ-10У3 Госреестр № 1276-59 Кл. т. 0,5 150/5 Зав. № 8211 - Зав. № 60346	НТМИ-6 Госреестр № 831-53 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 1565	СЭТ-4ТМ.03 Госреестр № 27524-04 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0109052170	

Продолжение таблицы 2

Номер ИК	Наименование объекта	Измерительные компоненты			Вид электро-энергии
		ТТ	ТН	Счетчик	
5	ПС 110/35/6 кВ «Ключи», ЗРУ - 6 кВ, 2 сш – 6 кВ, яч. 29, ф. Поселок 1	ТПЛ-10У3 Госреестр № 1276-59 Кл. т. 0,5 150/5 Зав. № 8450 - Зав. № 4639	НТМИ-6 Госреестр № 831-53 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 1565	ПСЧ-4ТМ.05М Госреестр № 36355-07 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623125232	активная, реактивная
6	ПС 110/35/6 кВ «Ключи», ЗРУ - 6 кВ, 1 сш – 6 кВ, яч. 15, ф. Поселок 2	ТПЛ-10У3 Госреестр № 1276-59 Кл. т. 0,5 150/5 Зав. № 8500 - Зав. № 8501	НТМИ-6 Госреестр № 831-53 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 1665	ПСЧ-4ТМ.05М Госреестр № 36355-07 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623125667	
7	ПС 110/35/6 кВ «Ключи», ЗРУ - 6 кВ, 1 сш – 6 кВ, яч. 4А, ф. Поселок 3	ТПЛ-10У3 Госреестр № 1276-59 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 52741 - Зав. № 52735	НТМИ-6 Госреестр № 831-53 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 1665	ПСЧ-4ТМ.05М Госреестр № 36355-07 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623126370	
8	ПС 110/35/6 кВ «Ключи», ЗРУ - 6 кВ, 2 сш – 6 кВ, яч. 50, ф. Поселок 4	ТПЛ-10У3 Госреестр № 1276-59 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 53431 - Зав. № 53425	НТМИ-6 Госреестр № 831-53 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 1565	ПСЧ-4ТМ.05М Госреестр № 36355-07 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623125137	
9	ПС 110/35/6 кВ «Ключи», ЗРУ - 6 кВ, 2 сш – 6 кВ, яч. 45, ф. Поселок 5	ТПЛ-10У3 Госреестр № 1276-59 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 53491 - Зав. № 19891	НТМИ-6 Госреестр № 831-53 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 1565	ПСЧ-4ТМ.05М Госреестр № 36355-07 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623125142	

Продолжение таблицы 2

Номер ИК	Наименование объекта	Измерительные компоненты			Вид электро-энергии
		ТТ	ТН	Счетчик	
10	ПС 110/35/6 кВ «Ключи», ЗРУ - 6 кВ, 1 сш – 6 кВ, яч. 4, ф. Скважина 1	ТПЛ-10У3 Госреестр № 1276-59 Кл. т. 0,5 150/5 Зав. № 7680 - Зав. № 8213	НТМИ-6 Госреестр № 831-53 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 1665	ПСЧ-4ТМ.05М Госреестр № 36355-07 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623125205	активная, реактивная
11	ПС 110/35/6 кВ «Ключи», ЗРУ - 6 кВ, 2 сш – 6 кВ, яч. 51, ф. Скважина 2	ТПЛМ-10 Госреестр № 2363-68 Кл. т. 0,5 150/5 Зав. № 08110 - Зав. № 07398	НТМИ-6 Госреестр № 831-53 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 1565	ПСЧ-4ТМ.05М Госреестр № 36355-07 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123704	
12	ПС 110/35/6 кВ «Ключи», ЗРУ - 6 кВ, 1 сш – 6 кВ, яч. 19, ф. Гидроузел 1	ТПЛ-10У3 Госреестр № 1276-59 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 52831 - Зав. № 27387	НТМИ-6 Госреестр № 831-53 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 1665	СЭТ-4ТМ.03М.01 Госреестр № 36697-08 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0810120245	
13	ПС 110/35/6 кВ «Ключи», ЗРУ - 6 кВ, 2 сш – 6 кВ, яч. 35, ф. Гидроузел 2	ТПЛ-10У3 Госреестр № 1276-59 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 34336 - Зав. № 34730	НТМИ-6 Госреестр № 831-53 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 1565	СЭТ-4ТМ.03.01 Госреестр № 27524-04 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 04050284	
14	ПС 110/35/6 кВ «Ключи», ЗРУ - 6 кВ, 1 сш – 6 кВ, яч. 11, ф. Стройбаза п/ст № 20	ТПЛ-10У3 Госреестр № 1276-59 Кл. т. 0,5 150/5 Зав. № 30377 - Зав. № 29980	НТМИ-6 Госреестр № 831-53 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 1665	ПСЧ-4ТМ.05М Госреестр № 36355-07 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0611126334	

Продолжение таблицы 2

Номер ИК	Наименование объекта	Измерительные компоненты			Вид электро-энергии
		ТТ	ТН	Счетчик	
15	ПС - 15, РУ – 6 кВ, 1 сш – 6 кВ, яч. 4, ф. Очистные 1	ТПЛ-10У3 Госреестр № 1276-59 Кл. т. 0,5 150/5 Зав. № 1419 - Зав. № 1736	НТМИ-6-66 Госреестр № 2611-70 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № ХКХВ	ПСЧ-4ТМ.05М Госреестр № 36355-07 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623125794	активная, реактивная
16	ПС № 16, РУ – 6 кВ, 2 сш – 6 кВ, яч. 19, ф. Очистные 2	ТЛК 10-5 Госреестр № 9143-83 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 4132 - Зав. № 4129	ЗНОЛ.06-6У3 Госреестр № 3344-72 Кл. т. 0,5 6000:√3/100:√3 Зав. № 1933 Зав. № 1670 Зав. № 1688	ПСЧ-4ТМ.05М Госреестр № 36355-07 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623125736	
17	ПС № 16 РУ – 6 кВ, 2 сш – 6 кВ, яч. 20, ТП - 17 6/0,4 кВ, Т - 2	ТШП - 0,66 Госреестр № 47957-11 Кл. т. 0,5 2000/5 Зав. № 3128552 Зав. № 3128562 Зав. № 3128559	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Госреестр № 36355-07 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0611127555	
18	ПС № 16 РУ – 6 кВ, 1 сш – 6 кВ, яч. 5, ТП - 17 6/0,4 кВ, Т - 1	ТШП - 0,66 Госреестр № 47957-11 Кл. т. 0,5 2000/5 Зав. № 3128553 Зав. № 3128563 Зав. № 3128561	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Госреестр № 36355-07 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0611127687	
19	ТП - 14 6/0,4 кВ, РУ - 0,4 кВ, панель 21, ф. Бетонный	ТШП - 0,66 Госреестр № 47957-11 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 3135934 Зав. № 3117417 Зав. № 3135932	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Госреестр № 36355-07 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0611127702	

Продолжение таблицы 2

Номер ИК	Наименование объекта	Измерительные компоненты			Вид электро-энергии
		ТТ	ТН	Счетчик	
20	ТП - 14 6/0,4 кВ, РУ - 0,4 кВ, панель 6, ф. Механизация	ТОП - 0,66 Госреестр № 47959-11 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 3034843 Зав. № 3034841 Зав. № 3034862	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Госреестр № 36355-07 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0611127627	активная, реактивная
21	ТП - 9 6/0,4 кВ, ВРУ - 0,4 кВ, панель 1, ф. Пожарка	ТШП - 0,66 Госреестр № 47957-11 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 3135983 Зав. № 3135285 Зав. № 3135346	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Госреестр № 36355-07 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0622126192	
22	ТП - 9 6/0,4 кВ, ВРУ - 0,4 кВ, панель 1, р. 2, ф. Пилорама	ТШП - 0,66 Госреестр № 47957-11 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 3110324 Зав. № 3110304 Зав. № 3110330	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Госреестр № 36355-07 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0611126404	
23	ТП - 9 6/0,4 кВ, ВРУ - 0,4 кВ, панель 1, ф. Заводская	ТШП - 0,66 Госреестр № 47957-11 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 3110322 Зав. № 3110344 Зав. № 3110352	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Госреестр № 36355-07 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0611126342	
24	ТП - 10 6/0,4 кВ, РУ - 0,4 кВ, 1 сш - 0,4 кВ, ав18, ф. АЗС 20	ТОП - 0,66 Госреестр № 47959-11 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 3030194 Зав. № 3030192 Зав. № 3030258	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Госреестр № 36355-07 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0611127492	

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

Номер ИК	Диапазон значений силы тока	Метрологические характеристики ИК							
		Основная относительная погрешность ИК, ($\pm d$), %				Относительная погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ($\pm \delta$), %			
		$\cos j = 1,0$	$\cos j = 0,87$	$\cos j = 0,8$	$\cos j = 0,5$	$\cos j = 1,0$	$\cos j = 0,87$	$\cos j = 0,8$	$\cos j = 0,5$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1, 2, 3, 4	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,8	2,4	2,8	5,4	1,9	2,5	2,9	5,5
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,1	1,4	1,6	2,9	1,2	1,5	1,7	3,0
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,9	1,1	1,2	2,2	1,0	1,2	1,4	2,3
5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,8	2,5	2,9	5,5	2,2	2,8	3,2	5,7
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,2	1,5	1,7	3,0	1,7	1,9	2,1	3,3
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,0	1,2	1,3	2,3	1,6	1,7	1,8	2,6
13	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,8	2,5	2,9	5,5	2,2	2,8	3,2	5,7
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,2	1,5	1,7	3,0	1,7	1,9	2,1	3,3
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,0	1,2	1,3	2,3	1,6	1,7	1,8	2,6
15, 16	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,8	2,5	2,9	5,5	2,8	3,4	3,8	6,3
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,2	1,5	1,7	3,0	2,4	2,8	3,0	4,3
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,0	1,2	1,3	2,3	2,3	2,6	2,8	3,9
17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,7	2,4	2,8	5,4	2,7	3,4	3,8	6,2
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,0	1,3	1,5	2,7	2,3	2,7	2,9	4,1
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,8	1,0	1,1	1,9	2,2	2,5	2,7	3,7

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

Номер ИК	Диапазон значений силы тока	Метрологические характеристики ИК					
		Основная относительная погрешность ИК, ($\pm d$), %			Относительная погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ($\pm d$), %		
		$\cos j = 0,87$ ($\sin j = 0,5$)	$\cos j = 0,8$ ($\sin j = 0,6$)	$\cos j = 0,5$ ($\sin j = 0,87$)	$\cos j = 0,87$ ($\sin j = 0,5$)	$\cos j = 0,8$ ($\sin j = 0,6$)	$\cos j = 0,5$ ($\sin j = 0,87$)
1	2	3	4	5	6	7	8
1, 2, 3, 4	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	5,6	4,4	2,6	5,6	4,5	2,7
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	3,0	2,4	1,5	3,1	2,5	1,6
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,3	1,8	1,2	2,4	1,9	1,4
5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	5,8	4,7	2,9	6,4	5,4	3,9
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	3,3	2,8	2,0	4,3	3,9	3,3
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,6	2,3	1,8	3,8	3,6	3,2
13	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	5,8	4,7	2,9	6,1	4,9	3,3
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	3,2	2,6	1,8	3,5	2,9	2,2
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,5	2,1	1,5	2,8	2,4	2,0
15, 16	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	5,8	4,7	2,9	7,6	6,6	5,0
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	3,3	2,8	2,0	5,9	5,4	4,5
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,6	2,3	1,8	5,5	5,2	4,5
17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	5,7	4,6	2,9	7,5	6,5	5,0
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	3,1	2,6	1,9	5,7	5,3	4,5
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,4	2,1	1,7	5,4	5,1	4,4

Примечания:

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

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

3. Нормальные условия:

– параметры питающей сети: напряжение $(220 \pm 4,4)$ В; частота $(50 \pm 0,5)$ Гц;

– параметры сети: диапазон напряжения $(0,98 - 1,02)U_N$; диапазон силы тока $(1,0 - 1,2)I_N$; коэффициент мощности $\cos\phi$ ($\sin\phi$) – 0,87(0,5); частота $(50 \pm 0,5)$ Гц;

– температура окружающего воздуха: ТТ от 15 °С до 35 °С; ТН от 15 °С до 35 °С; счетчиков: от 21 °С до 25 °С; ИВК от 15 °С 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)Un1; диапазон силы первичного тока (0,05 – 1,2)In1; диапазон коэффициента мощности $\cos\phi$ ($\sin\phi$) 0,5 – 1,0 (0,6 – 0,87); частота (50 ± 0,5) Гц;
- температура окружающего воздуха от минус 35 °С до 35 °С;
- относительная влажность воздуха (70 ± 5) %;
- атмосферное давление (100 ± 4) кПа.

Для электросчетчиков:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения (0,9 – 1,1)Un2; диапазон силы вторичного тока (0,01 – 1,2)In2; диапазон коэффициента мощности $\cos\phi$ ($\sin\phi$) 0,5 – 1,0 (0,6 – 0,87); частота (50 ± 0,5) Гц;
- магнитная индукция внешнего происхождения 0,5 мТл;
- температура окружающего воздуха для счетчиков ИК № 1 - 14 от 10 °С до 30 °С, для счетчиков ИК № 15 – 24 от минус 30 °С до 30 °С;
- относительная влажность воздуха (40 - 60) %;
- 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 °С 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:

- счетчик – среднее время наработки на отказ: для счетчиков типа СЭТ-4ТМ.03 – не менее 90000 ч; среднее время восстановления работоспособности 2 ч; для счетчиков типа ПСЧ-4ТМ.05М и СЭТ-4ТМ.03М – не менее 140000 ч; среднее время восстановления работоспособности 2 ч;
- сервер - среднее время наработки на отказ не менее $T = 45000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_{в} = 1$ 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;

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
- электросчетчика;
- 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

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Ключевский завод ферросплавов» типографическим способом.

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование (обозначение) изделия	Количество (шт.)
Трансформаторы тока ТПШЛ-10	6
Трансформаторы тока ТВ-35-3	2
Трансформаторы тока ТПЛ-10У3	22
Трансформаторы тока ТПЛМ-10	2
Трансформаторы тока ТЛК 10-5	2
Трансформаторы тока шинные ТШП – 0,66	18
Трансформаторы тока опорные ТОП – 0,66	6
Трансформаторы напряжения НТМИ-6	2
Трансформаторы напряжения ЗНОМ-35	2
Трансформаторы напряжения ЗНОМ-35-65	1
Трансформаторы напряжения НТМИ-6-66	1

Окончание таблицы 5

Наименование (обозначение) изделия	Количество (шт.)
Трансформаторы напряжения ЗНОЛ.06-6УЗ	3
Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03	5
Счетчики электрической энергии многофункциональные ПСЧ-4ТМ.05М	18
Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М	1
Устройства сбора и передачи данных ЭКОМ-3000	1
ПО «Энергосфера»	1
Методика поверки	1
Формуляр	1
Инструкция по эксплуатации	1

Поверка

Осуществляется по документу МП 57760-14 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Ключевский завод ферросплавов». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в июне 2014 года.

Перечень основных средств поверки:

- трансформаторов тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- трансформаторов напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
- по МИ 3195-2009 «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;
- по МИ 3196-2009 «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;
- счетчик СЭТ-4ТМ.03 – в соответствии с методикой поверки 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 октября 2004 г.;
- счетчик ПСЧ-4ТМ.05М – в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.146РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.146РЭ. Методика поверки согласована с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 20.11.2007 г.;
- счетчик СЭТ-4ТМ.03М – в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.145РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.145РЭ. Методика поверки согласована с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 04 декабря 2007 г.;
- УСПД ЭКОМ-3000 – в соответствии с документом «ГСИ. Комплекс программно-технический измерительный ЭКОМ-3000. Методика поверки. МП 26-262-99», утвержденным УНИИМ в декабре 1999 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 до плюс 60 °С, дискретность 0,1 °С; диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100%, дискретность 0,1%.

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 (АИИС КУЭ) ОАО «Ключевский завод ферросплавов», свидетельство об аттестации методики измерений № 01.00225/206-116-14 от 29.05.2014 г.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Ключевский завод ферросплавов»

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

ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».

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

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

Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Ключевский завод ферросплавов», свидетельство об аттестации методики измерений № 01.00225/206-116-14 от 29.05.2014 г.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении торговли.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью ООО «АРСТЭМ - ЭнергоТрейд» (ООО «АРСТЭМ - ЭнергоТрейд»)

Юридический адрес: 620026, г. Екатеринбург, ул. Мамина-Сибиряка, 126

Почтовый адрес: 620075 г.Екатеринбург, ул. Красноармейская, 26, ул. Белинского, 9

Тел. / факс: +7 (343) 310 - 70 – 80 / +7 (343) 310 - 32 - 18

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЕвроМетрология» (ООО «ЕвроМетрология»)
Юридический/почтовый адрес: 140000, Московская область, Люберецкий район,
г. Люберцы, ул. Красная, д. 4.
Тел. +7 (926) 786-90-40

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Юридический адрес:

119361, Москва, ул. Озерная, д. 46

Тел./факс: +7 (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.