

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 726 от 06.06.2016 г.)

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Северсталь» (ЧерМК)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Северсталь» (ЧерМК) (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, формирования отчетных документов и передачи информации в ОАО «АТС», ОАО «СО ЕЭС» и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

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:

Первый уровень - измерительно-информационные комплексы точек измерений (ИИК ТИ), включающие 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;

Второй уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), который включает в себя сервер сбора, обработки и хранения данных (далее по тексту - сервер АИИС КУЭ), автоматизированные рабочие места операторов АИИС КУЭ, технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, а также совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижнего уровня, ее обработку и хранение.

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 участникам ОРЭМ, прием информации о результатах измерений и состоянии средств измерений от смежных субъектов ОРЭМ;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, 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);
- передача журналов событий счетчиков.

Принцип действия:

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по измерительным цепям 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. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин. Значение электрической энергии приводится к реальным значениям с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, занесенных в память счетчиков.

Сервер АИИС КУЭ автоматически, в заданные интервалы времени (30 мин), производит считывание из счетчиков результатов измерений электроэнергии с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН и записей журналов событий. После поступления в сервер АИИС КУЭ считанной информации данные обрабатываются и записываются в энергонезависимую память сервера АИИС КУЭ (заносятся в базу данных).

Обмен информацией между счетчиками и сервером АИИС КУЭ происходит по ЛВС ПАО «Северсталь» с использованием протоколов (стандартов) RS-485 и Ethernet. При выходе из строя линий связи АИИС КУЭ считывание данных из счетчиков производится в автономном режиме с использованием переносного компьютера (ноутбука) через последовательный порт счетчиков.

Передача информации ОАО «АТС», ОАО «СО ЕЭС» и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента осуществляется с уровня ИВК по электронной почте с помощью сети Internet в виде файла формата XML. Результаты измерений электроэнергии (W, кВт·ч, Q, квар·ч) передаются в целых числах. При необходимости файл подписывается электронной цифровой подписью.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотнесены с единым календарным временем. Единое календарное время в АИИС КУЭ обеспечивается системой обеспечения единого времени (СОЕВ), в которую входят часы сервера АИИС КУЭ и счетчиков.

Источником сигналов точного времени служит тайм-сервер Государственной службы времени, частоты и определения параметров вращения Земли (NTP-сервер синхронизации шкалы времени ФГУП «ВНИИФТРИ»), к которому через глобальную сеть Интернет подключён сервер АИИС КУЭ.

Сравнение показаний часов сервера АИИС КУЭ и тайм-сервера происходит с цикличностью один раз в час. Синхронизация осуществляется при каждом цикле сравнения независимо от величины расхождения показаний часов сервера АИИС КУЭ и тайм-сервера.

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

Программное обеспечение

В состав программного обеспечения (ПО) АИИС КУЭ входит: ПО счетчиков электроэнергии, ПО серверов АИИС КУЭ, ПО СОЕВ. Программные средства серверов АИИС КУЭ содержат: базовое (системное) ПО, включающее операционную систему, программы обработки текстовой информации, сервисные программы, ПО систем управления базами данных (СУБД) и прикладное ПО программный комплекс (ПК) «Энергосфера» (из состава АИИС «Энергосфера» Госреестр СИ № 54813-13). ПК «Энергосфера» установлено на сервере АИИС КУЭ.

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО АИИС КУЭ представлены в Таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные метрологически значимой части ПО АИИС КУЭ

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Наименование ПО	ПК «Энергосфера»
Идентификационное наименование ПО	pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	СВЕВ6F6CA69318BED976E08A2BB7814B
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	MD5

ПО АИИС КУЭ не влияет на ее метрологические характеристики.

Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует высокому по Р 50.2.077-2014.

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 - Состав ИИК АИИС КУЭ

№ ИИК	Диспетчерское наименование точки измерений, код точки измерений	Состав ИИК				Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	ИВК	
1	2	3	4	5	6	7
1	ПС ГПП 1, ЗРУ-10 кВ, В1 3Т 10 кВ кВ 352050002313201	ТПШЛ-10 КТ 0,5 5000/5 Зав. №№ 3507; -; 60646 Госреестр № 1423-60	НТМИ-6 КТ 0,5 10000/100 Зав. № 336 Госреестр № 831-53	PM175-E КТ 0,2S/1 Зав. № 809006 Госреестр № 41968-09	Сервер АИИС КУЭ	Активная Реактивная
2	ПС ГПП 1, ЗРУ-10 кВ, В2 4Т 10 кВ кВ 352050002313202	ТПШЛ-10 КТ 0,5 5000/5 Зав. №№ 4567; -; 4560 Госреестр № 1423-60	НТМИ-6 КТ 0,5 10000/100 Зав. № 332 Госреестр № 831-53	PM175-E КТ 0,2S/1 Зав. № 808990 Госреестр № 41968-09		Активная Реактивная
3	ПС ГПП 1, ЗРУ-10 кВ, В2 2АТ 10 кВ кВ 352050002313102	ТЛШ-10 КТ 0,5 3000/5 Зав. №№ 1190; -; 590 Госреестр № 47957-11	НОМ-10 КТ 0,5 10000/100 Зав. №№ 1664; -; 2133 Госреестр № 363-49	PM175-E КТ 0,2S/1 Зав. № 808153 Госреестр № 41968-09		Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
4	ПС ГПП-1, ЗРУ-10 кВ, В1 1АТ 10 кВ 352050002313101	ТЛШ-10 КТ 0,5 3000/5 Зав. №№ 502; -; 1022 Госреестр № 47957-11	НОМ-10 КТ 0,5 10000/100 Зав. №№ 2103; -; 2101 Госреестр № 363-49	PM175-E КТ 0,2S/1 Зав. № 808143 Госреестр № 41968-09	Сервер АИИС КУЭ	Активная Реактивная
5	ПС ГПП-1 КРУЭ-220 кВ ВЛ-220 кВ РПП-2 - ГПП-1 352050002105201	CTSG КТ 0,2S 1000/1 Зав. №№ 092480007; 092480001; 092480003 Госреестр № 30091-05	CPA 245 КТ 0,2 (220000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 8800373; 8800377; 8800375 Госреестр № 47846-11	PM175-E КТ 0,2S/1 Зав. № 884886 Госреестр № 41968-09		Активная Реактивная
6	ПС ГПП-1 КРУЭ-220 кВ ВЛ-220 кВ Белозерская-ГПП-1 352050002105101	CTSG КТ 0,2S 1000/1 Зав. №№ 092480009; 092480006; 092480004 Госреестр № 30091-05	CPA 245 КТ 0,2 (220000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 8800376; 8800372; 8800374 Госреестр № 47846-11	PM175-E КТ 0,2S/1 Зав. № 884889 Госреестр № 41968-09		Активная Реактивная
7	ПС ГПП 2, РУ-10 кВ, В2 352070002113201	ТПШЛ-10 КТ 0,5 5000/5 Зав. №№ 36218; -; 62946 Госреестр № 1423-60	НТМИ-6 КТ 0,5 10000/100 Зав. № 502 Госреестр № 831-53	PM175-E КТ 0,2S/1 Зав. № 808976 Госреестр № 41968-09		Активная Реактивная
8	ПС ГПП 2, РУ-10 кВ, В3 352070002113301	ТПШЛ-10 КТ 0,5 3000/5 Зав. №№ 4485; -; 522 Госреестр № 1423-60	НТМИ-6 КТ 0,5 10000/100 Зав. № 5728 Госреестр № 831-53	PM175-E КТ 0,2S/1 Зав. № 809004 Госреестр № 41968-09		Активная Реактивная
9	ПС ГПП 2, РУ-10 кВ, В1 352070002113101	ТПШЛ-10 КТ 0,5 5000/5 Зав. №№ 80659; -; 80660 Госреестр № 1423-60	НТМИ-6 КТ 0,5 10000/100 Зав. № 645863 Госреестр № 831-53	PM175-E КТ 0,2S/1 Зав. № 808145 Госреестр № 41968-09		Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
10	ПС ГПП 3, РУ-220 кВ, ВЛ 220 кВ Сталь-2, 6Т 352050003105205	ТВ КТ 0,2S 1000/5 Зав. №№ 1-45; 2-45; 3-45 Госреестр № 19720-06	СРВ 245 КТ 0,2 (220000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 8677691; 8677688; 8677697 Госреестр № 15853-06	PM175-E КТ 0,2S/1 Зав. № 883131 Госреестр № 41968-09	Сервер АИИС КУЭ	Активная Реактивная
11	ПС ГПП 3, РУ-220 кВ, ВЛ 220 кВ Сталь-4, 8Т 352050003105401	ТВ КТ 0,2S 1000/5 Зав. №№ 1-47; 2-47; 3-47 Госреестр № 19720-06	СРВ 245 КТ 0,2 (220000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 8677695; 8677686; 8677694 Госреестр № 15853-06	PM175-E КТ 0,2S/1 Зав. № 809053 Госреестр № 41968-09		Активная Реактивная
12	ПС ГПП 3, РУ-220 кВ, ВЛ 220 кВ Сталь-2, 2Т 352050003105204	ТВ КТ 0,2S 1000/5 Зав. №№ 1-43; 2-43; 3-43 Госреестр № 19720-06	СРВ 245 КТ 0,2 (220000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 8677691; 8677688; 8677697 Госреестр № 15853-06	PM175-E КТ 0,2S/1 Зав. № 808229 Госреестр № 41968-09		Активная Реактивная
13	ПС ГПП 3, РУ-220 кВ, ВЛ 220 кВ Сталь-1, 1Т 352050003105104	ТВ КТ 0,2S 1000/5 Зав. №№ 1-44; 2-44; 3-44 Госреестр № 19720-06	СРВ 245 КТ 0,2 (220000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 8677687; 8677692; 8677693 Госреестр № 15853-06	PM175-E КТ 0,2S/1 Зав. № 809467 Госреестр № 41968-09		Активная Реактивная
14	ПС ГПП 3, РУ-220 кВ, ВЛ 220 кВ Сталь-3, 5Т 352050003105305	ТВ КТ 0,2S 1000/5 Зав. №№ 1-46; 2-46; 3-46 Госреестр № 19720-06	СРВ 245 КТ 0,2 (220000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 8677696; 8677689; 8677690 Госреестр № 15853-06	PM175-E КТ 0,2S/1 Зав. № 809497 Госреестр № 41968-09		Активная Реактивная
15	ПС ГПП 3, РУ-220 кВ, ВЛ 220 кВ Сталь-3, 7Т 352050003105306	ТВ КТ 0,2S 1000/5 Зав. №№ 1-42; 2-42; 3-42 Госреестр № 19720-06	СРВ 245 КТ 0,2 (220000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 8677696; 8677689; 8677690 Госреестр № 15853-06	PM175-E КТ 0,2S/1 Зав. № 809507 Госреестр № 41968-09		Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
16	ПС ГПП 3, РУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Заводская-4, 4Т 352050003207201	ТВ КТ 0,2S 500/5 Зав. №№ 3-26; 2-26; 1-26 Госреестр № 19720-06	CPB 123 КТ 0,2 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 1HSE8711343; 1HSE8711344; 1HSE8711345 Госреестр № 15853-06	PM175-E КТ 0,2S/1 Зав. № 898910 Госреестр № 41968-09	Сервер АИИС КУЭ	Активная Реактивная
17	ПС ГПП 3, РУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Заводская-3, 3Т 352050003207101	ТВ КТ 0,2S 500/5 Зав. №№ 25-3; 25-1; 25-2 Госреестр № 19720-06	CPB 123 КТ 0,2 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 1HSE8711342; 1HSE8711346; 1HSE8711347 Госреестр № 15853-06	PM175-E КТ 0,2S/1 Зав. № 809457 Госреестр № 41968-09		Активная Реактивная
18	ПС ГПП 3А, РУ- 220 кВ, ВЛ 220 кВ Сталь-4, Т1 352050004105202	ТВ КТ 0,2S 1000/1 Зав. №№ 1-41; 2-41; 3-41 Госреестр № 19720-06	CPB 245 КТ 0,2 (220000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 8677695; 8677686; 8677694 Госреестр № 15853-06	PM175-E КТ 0,2S/1 Зав. № 807723 Госреестр № 41968-09		Активная Реактивная
19	ПС ГПП 3А, РУ- 220 кВ, ВЛ 220 кВ Сталь-1, Т2 352050004105102	ТВ КТ 0,2S 1000/1 Зав. №№ 2-39; 3-39; 4-39 Госреестр № 19720-06	CPB 245 КТ 0,2 (220000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 8677687; 8677692; 8677693 Госреестр № 15853-06	PM175-E КТ 0,2S/1 Зав. № 925720 Госреестр № 41968-09		Активная Реактивная
20	ПС ГПП 6, РУ-10 кВ, ВЛ, с.1 352050005113101	ТЛШ-10У3 КТ 0,5 3000/5 Зав. №№ 4932; -; 4939 Госреестр № 6811-78	НОМ-10-66 КТ 0,5 10000/100 Зав. №№ 3533; -; 3550 Госреестр № 4947-75	PM175-E КТ 0,2S/1 Зав. № 809039 Госреестр № 41968-09		Активная Реактивная
21	ПС ГПП 6, РУ-10 кВ, В2, с.2 352050005113201	ТЛШ-10У3 КТ 0,5 3000/5 Зав. №№ 4948; -; 4947 Госреестр № 6811-78	НОМ-10-66 КТ 0,5 10000/100 Зав. №№ 9459; -; 3537 Госреестр № 4947-75	PM175-E КТ 0,2S/1 Зав. № 809429 Госреестр № 41968-09		Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
22	ПС ГПП 7, ЗРУ-220 кВ, ВЛ 220 кВ Прокат-5 352050006105102	ТГ-220 КТ 0,2S 1000/1 Зав. №№ 1; 3; 2 Госреестр № 18472-05	ЗНОГ-220 КТ 0,2 (220000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 34; 44; 40 Госреестр № 47592-11	PM175-E КТ 0,2S/1 Зав. № 809075 Госреестр № 41968-09	Сервер АИИС КУЭ	Активная Реактивная
23	ПС ГПП 7, ЗРУ-220 кВ, ВЛ 220 кВ Прокат-6 352050006105202	ТГ-220 КТ 0,2S 1000/1 Зав. №№ 6; 4; 5 Госреестр № 18472-05	ЗНОГ-220 КТ 0,2 (220000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 38; 36; 39 Госреестр № 47592-11	PM175-E КТ 0,2S/1 Зав. № 809073 Госреестр № 41968-09		Активная Реактивная
24	ПС ГПП 11, ЗРУ-220 кВ, ВЛ 220 кВ Прокат-1 352050007105103	VAU-245 КТ 0,2S 300/5 Зав. №№ 31400013; 31400015; 31400022 Госреестр № 37850-08	VAU-245 КТ 0,2 (220000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 31400013; 31400015; 31400022 Госреестр № 37850-08	PM175-E КТ 0,2S/1 Зав. № 971334 Госреестр № 41968-09		Активная Реактивная
25	ПС ГПП 11, ЗРУ-220 кВ, ВЛ 220 кВ Прокат-2, 2Т 220 кВ 352050007105201	VAU-245 КТ 0,2S 300/5 Зав. №№ 31400008; 31400014; 31400021 Госреестр № 37850-08	VAU-245 КТ 0,2 (220000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 31400008; 31400014; 31400021 Госреестр № 37850-08	PM175-E КТ 0,2S/1 Зав. № 971337 Госреестр № 41968-09		Активная Реактивная
26	ПС ГПП 11, ЗРУ-220 кВ, ВЛ 220 кВ Прокат-2, 5Т 220 кВ 352050007105501	VAU-245 КТ 0,2S 300/5 Зав. №№ 31400012; 31400017; 31400019 Госреестр № 37850-08	VAU-245 КТ 0,2 (220000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 31400012; 31400017; 31400019 Госреестр № 37850-08	PM175-E КТ 0,2S/1 Зав. № 971338 Госреестр № 41968-09		Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
27	ПС ГПП 11, ЗРУ-220 кВ, ВЛ 220 кВ Прокат-3 352050007105302	VAU-245 КТ 0,2S 300/5 Зав. №№ 31400009; 31400010; 31400016 Госреестр № 37850-08	VAU-245 КТ 0,2 (220000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 31400009; 31400010; 31400016 Госреестр № 37850-08	PM175-E КТ 0,2S/1 Зав. № 971336 Госреестр № 41968-09	Сервер АИИС КУЭ	Активная Реактивная
28	ПС ГПП 11, ЗРУ-220 кВ, ВЛ 220 кВ Прокат-4 352050007105401	VAU-245 КТ 0,2S 300/5 Зав. №№ 31400020; 31400018; 31400011 Госреестр № 37850-08	VAU-245 КТ 0,2 (220000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 31400020; 31400018; 31400011 Госреестр № 37850-08	PM175-E КТ 0,2S/1 Зав. № 971335 Госреестр № 41968-09		Активная Реактивная
29	ПС ГПП 12, РУ- 10 кВ, В1, с.1 352050008113101	ТПШЛ-10 КТ 0,5 5000/5 Зав. №№ 4678; -; 9076 Госреестр № 1423-60	НОМ-10-66 КТ 0,5 10000/100 Зав. №№ РПВВ; -; РППП Госреестр № 4947-75	PM175-E КТ 0,2S/1 Зав. № 809502 Госреестр № 41968-09		Активная Реактивная
30	ПС ГПП 12, РУ- 10 кВ, В2, с.2 352050008113201	ТПШВ15 КТ 0,5 6000/5 Зав. №№ 221; -; 229 Госреестр № 5718-76	НОМ-10-66 КТ 0,5 10000/100 Зав. №№ РКУК; -; РПВК Госреестр № 4947-75	PM175-E КТ 0,2S/1 Зав. № 808226 Госреестр № 41968-09		Активная Реактивная
31	ПС ГПП 12, РУ- 10 кВ, В3, с.3 352050008113301	ТПШЛ-10 КТ 0,5 5000/5 Зав. №№ 4718; -; 4719 Госреестр № 1423-60	НОМ-10-66 КТ 0,5 10000/100 Зав. №№ ВПС; -; ВТР Госреестр № 4947-75	PM175-E КТ 0,2S/1 Зав. № 809462 Госреестр № 41968-09		Активная Реактивная
32	ПС ГПП 12, РУ- 10 кВ, В4, с.4 352050008113401	ТПШЛ-10 КТ 0,5 5000/5 Зав. №№ 4662; -; 4705 Госреестр № 1423-60	НОМ-10-66 КТ 0,5 10000/100 Зав. №№ ВТО; -; РАО Госреестр № 4947-75	PM175-E КТ 0,2S/1 Зав. № 897525 Госреестр № 41968-09		Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
33	ПС ГПП 14, РУ-10 кВ яч.106А, с.1 352050012213101	ТЛП-10 КТ 0,2S 1000/5 Зав. №№ 16458; -; 16459 Госреестр № 30709-05	НАМИТ-10 КТ 0,5 10000/100 Зав. № 0188 Госреестр № 16687-02	PM175-E КТ 0,2S/1 Зав. № 808181 Госреестр № 41968-09	Сервер АИИС КУЭ	Активная Реактивная
34	ПС ГПП 14, РУ-10 кВ яч.203Б, с.2 352050012213201	ТЛП-10 КТ 0,2S 1000/5 Зав. №№ 16460; -; 16457 Госреестр № 30709-05	НАМИТ-10 КТ 0,5 10000/100 Зав. № 0208 Госреестр № 16687-02	PM175-E КТ 0,2S/1 Зав. № 807328 Госреестр № 41968-09		Активная Реактивная
35	ТЭЦ-ПВС; ВЛ-110 кВ Станционная 1 351150010107101	EJOF-123 КТ 0,2S 600/5 Зав. №№ 2011.1434.01/004; 2011.1434.01/005; 2011.1434.01/006 Госреестр № 29310-10	EJOF-123 КТ 0,2 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 2011.1434.01/004; 2011.1434.01/005; 2011.1434.01/006 Госреестр № 29310-10	PM175-E КТ 0,2S/1 Зав. № 809452 Госреестр № 41968-09		Активная Реактивная
36	ТЭЦ-ПВС; ВЛ-110 кВ Станционная 2 351150010107102	EJOF-123 КТ 0,2S 600/5 Зав. №№ 2011.1434.01/001; 2011.1434.01/002; 2011.1434.01/003 Госреестр № 29310-10	EJOF-123 КТ 0,2 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 2011.1434.01/001; 2011.1434.01/002; 2011.1434.01/003 Госреестр № 29310-10	PM175-E КТ 0,2S/1 Зав. № 809299 Госреестр № 41968-09		Активная Реактивная
37	ТЭЦ-ЭВС-2, ЗРУ-220 кВ, ВЛ ТЭЦ ЭВС2 - Череповецкая 353050002105102	ТФГ-220 КТ 0,2S 1000/1 Зав. №№ 16;15;14 Госреестр № 57800-14	НКФ-220-58 У1 КТ 0,5 (220000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 3718/3715; 3641/60; 3696/3730 Госреестр № 14626-95	PM175-E КТ 0,2S/1 Зав. № 808206 Госреестр № 41968-09		Активная Реактивная
38	ТЭЦ-ЭВС-2, ЗРУ-220 кВ, ОВВ 353050002105103	ТФЗМ 220Б-IV КТ 0,5 1000/1 Зав. №№ 9372; 9353; 9371 Госреестр № 26424-04	НКФ-220-58 У1 КТ 0,5 (220000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 3723/3726; 3728/3719; 3706/3451 Госреестр № 14626-95	PM175-E КТ 0,2S/1 Зав. № 809071 Госреестр № 41968-09		Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
39	ТЭЦ-ЭВС-2, ЗРУ-220 кВ, ВЛ ТЭЦ ЭВС-2 - РПП-2 353050002105101	ТГФМ-220 КТ 0,2S 1000/1 Зав. №№ 1672; 1673; 1674 Госреестр № 52260-12	НКФ-220-58 У1 КТ 0,5 (220000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 3723/3726; 3728/3719; 3706/3451 Госреестр № 14626-95	PM175-E КТ 0,2S/1 Зав. № 809072 Госреестр № 41968-09	Сервер ИИС КУЭ	Активная Реактивная
40	ПС ГПП-1,ЗРУ-10 кВ №1 яч.3 352050002313103	ТПОФ-10 КТ 0,5 600/5 Зав. № 140852; 144281 Госреестр № 518-50	НАМИ-10-95УХЛ2 КТ 0,5 10000/100 Зав. № 401 Госреестр № 20186-05	PM175-E КТ 0,2S/1 Зав. № 809055 Госреестр № 41968-09		Активная Реактивная
41	ПС ГПП-1, ЗРУ-10 кВ №2 яч.3Б 352050002313203	ТПЛ-10 КТ 0,5 400/5 Зав. № 7872; 50708 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10 КТ 0,2 10000/100 Зав. № 1537 Госреестр № 11094-87	PM175-E КТ 0,2S/1 Зав. № 808228 Госреестр № 41968-09		Активная Реактивная
42	ПС ГПП-1, ЗРУ-10 кВ №2 яч.15В 352050002313204	ТПЛ-10 КТ 0,5 400/5 Зав. № 16558; 16435 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95УХЛ2 КТ 0,5 10000/100 Зав. № 399 Госреестр № 20186-05	PM175-E КТ 0,2S/1 Зав. № 809260 Госреестр № 41968-09		Активная Реактивная
43	ПС ГПП-7 РУ-10 кВ яч.14Д 352050006213201	ТОЛ-10 КТ 0,5 1000/5 Зав. № 69334; 70451 Госреестр № 38395-08	НОМ-10-66 КТ 0,5 10000/100 Зав. № 3402; 622; 4391 Госреестр № 4947-98	PM175-E КТ 0,2S/1 Зав. № 809005 Госреестр № 41968-09		Активная Реактивная
44	РП-38А РУ-10 кВ яч. 4, с.1 352130066113101	ТПЛ-10 КТ 0,5 100/5 Зав. № 27085; 27058 Госреестр № 1276-59	НТМИ-6 КТ 0,5 10000/100 Зав. № 11 Госреестр № 831-53	PM175-E КТ 0,2S/1 Зав. № 807356 Госреестр № 41968-09		Активная Реактивная

Таблица 3 - Метрологические характеристики АИИС КУЭ

Номер ИИК	Коэф. мощности $\cos j$	Пределы допускаемых относительных погрешностей ИИК при измерении активной электроэнергии и мощности в рабочих условиях эксплуатации d, %			
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6
5, 6, 10 - 19, 22 - 28, 35, 36 ТТ - 0,2S ТН - 0,2 Счетчик - 0,2S	1,0	$\pm 1,2$	$\pm 0,8$	$\pm 0,8$	$\pm 0,8$
	0,9	$\pm 1,2$	$\pm 0,9$	$\pm 0,8$	$\pm 0,8$
	0,8	$\pm 1,3$	$\pm 1,0$	$\pm 0,9$	$\pm 0,9$
	0,7	$\pm 1,5$	$\pm 1,1$	$\pm 0,9$	$\pm 0,9$
	0,6	$\pm 1,7$	$\pm 1,2$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$
	0,5	$\pm 2,0$	$\pm 1,4$	$\pm 1,2$	$\pm 1,2$
33, 34, 37, 39 ТТ - 0,2S ТН - 0,5 Счетчик - 0,2S	1,0	$\pm 1,3$	$\pm 1,0$	$\pm 0,9$	$\pm 0,9$
	0,9	$\pm 1,3$	$\pm 1,1$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$
	0,8	$\pm 1,5$	$\pm 1,2$	$\pm 1,1$	$\pm 1,1$
	0,7	$\pm 1,6$	$\pm 1,3$	$\pm 1,2$	$\pm 1,2$
	0,6	$\pm 1,9$	$\pm 1,5$	$\pm 1,4$	$\pm 1,4$
	0,5	$\pm 2,2$	$\pm 1,8$	$\pm 1,6$	$\pm 1,6$
1 - 4, 7 - 9, 20, 21, 29 - 32, 38, 40, 42 - 44 ТТ - 0,5 ТН - 0,5 Счетчик - 0,2S	1,0	-	$\pm 1,9$	$\pm 1,2$	$\pm 1,0$
	0,9	-	$\pm 2,4$	$\pm 1,4$	$\pm 1,2$
	0,8	-	$\pm 2,9$	$\pm 1,7$	$\pm 1,4$
	0,7	-	$\pm 3,6$	$\pm 2,0$	$\pm 1,6$
	0,6	-	$\pm 4,4$	$\pm 2,4$	$\pm 1,9$
	0,5	-	$\pm 5,5$	$\pm 3,0$	$\pm 2,3$
41 ТТ - 0,5 ТН - 0,2 Счетчик - 0,2S	1,0	-	$\pm 1,8$	$\pm 1,1$	$\pm 0,9$
	0,9	-	$\pm 2,3$	$\pm 1,3$	$\pm 1,0$
	0,8	-	$\pm 2,8$	$\pm 1,6$	$\pm 1,2$
	0,7	-	$\pm 3,5$	$\pm 1,9$	$\pm 1,4$
	0,6	-	$\pm 4,3$	$\pm 2,3$	$\pm 1,6$
	0,5	-	$\pm 5,4$	$\pm 2,8$	$\pm 2,0$

Таблица 4 - Метрологические характеристики АИИС КУЭ

Номер ИИК	Коэф. мощ- ности $\cos j / \sin j$	Пределы допускаемых относительных погрешностей ИИК при измерении реактивной электроэнергии и мощности в рабочих условиях эксплуатации d, %			
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6
5, 6, 10 - 19, 22 - 28, 35, 36 ТТ - 0,2S ТН - 0,2 Счетчик - 1	0,9/0,44	-	$\pm 3,5$	$\pm 3,2$	$\pm 3,2$
	0,8/0,6	-	$\pm 3,2$	$\pm 3,0$	$\pm 3,0$
	0,7/0,71	-	$\pm 3,1$	$\pm 2,9$	$\pm 2,9$
	0,6/0,8	-	$\pm 3,0$	$\pm 2,9$	$\pm 2,9$
	0,5/0,87	-	$\pm 2,9$	$\pm 2,8$	$\pm 2,8$
33, 34, 37, 39 ТТ - 0,2S ТН - 0,5 Счетчик - 1	0,9/0,44	-	$\pm 3,7$	$\pm 3,4$	$\pm 3,4$
	0,8/0,6	-	$\pm 3,4$	$\pm 3,1$	$\pm 3,1$
	0,7/0,71	-	$\pm 3,2$	$\pm 3,0$	$\pm 3,0$
	0,6/0,8	-	$\pm 3,1$	$\pm 2,9$	$\pm 2,9$
	0,5/0,87	-	$\pm 3,0$	$\pm 2,9$	$\pm 2,9$

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
1 - 4, 7 - 9, 20, 21,	0,9/0,44	-	$\pm 7,1$	$\pm 4,6$	$\pm 3,9$
29 - 32, 38, 40,	0,8/0,6	-	$\pm 5,3$	$\pm 3,7$	$\pm 3,4$
42 - 44	0,7/0,71	-	$\pm 4,5$	$\pm 3,4$	$\pm 3,2$
ТТ - 0,5	0,6/0,8	-	$\pm 4,1$	$\pm 3,2$	$\pm 3,1$
ТН - 0,5	0,5/0,87	-	$\pm 3,8$	$\pm 3,1$	$\pm 3,0$
Счетчик - 1					
41	0,9/0,44	-	$\pm 7,0$	$\pm 4,4$	$\pm 3,7$
ТТ - 0,5	0,8/0,6	-	$\pm 5,2$	$\pm 3,6$	$\pm 3,3$
ТН - 0,2	0,7/0,71	-	$\pm 4,5$	$\pm 3,3$	$\pm 3,1$
Счетчик - 1	0,6/0,8	-	$\pm 4,0$	$\pm 3,2$	$\pm 3,0$
	0,5/0,87	-	$\pm 3,7$	$\pm 3,0$	$\pm 2,9$

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

Примечания:

1. Характеристики относительной погрешности ИИК 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;
- частота переменного тока 50 Гц;
- магнитная индукция внешнего происхождения 0 мТл;
- 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 № 5, 6, 10 - 19, 22 - 28, 33 - 37, 39; от $0,05 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$ для ИИК № 1 - 4, 7 - 9, 20, 21, 29 - 32, 38 40 - 44; $\cos \varphi = (0,5-1)$ инд;
- частота переменного тока от 49,8 до 50,2 Гц
- магнитная индукция внешнего происхождения от 0 до 0,5 мТл.

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 в режиме измерения активной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005, в режиме измерения реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52425-2005.

6. Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков электроэнергии на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке.

7. Изменения в описание типа средства измерений вносятся в соответствии с п. 11 Административного Регламента по предоставлению Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии государственной услуги по утверждению типа стандартных образцов или типа средств измерений, утвержденного приказом Минпромторга России от 25 июня 2013 г. № 970 (в ред. Приказа Минпромторга России от 16.02.2015 № 268)»;

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

среднее время наработки на отказ:

- счетчики РМ175-Е - 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;

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 крышки на лицевой панели счетчика;
- наличие защиты на программном уровне - возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, сервере, 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:

- попытки несанкционированного доступа;
- факты параметрирования счетчика;
- факты пропадания напряжения, отклонения тока и напряжения в измерительных цепях от заданных пределов;
- факты коррекции времени;
- перерывы питания.

Возможность коррекции времени в:

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

Глубина хранения информации (тридцатиминутный график нагрузки активной и реактивной энергии в двух направлениях):

- счетчик РМ175-Е - не менее 100 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

наносится на титульный лист паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Количество, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	СТSG	6
Трансформатор тока	ТВ	30
Трансформатор тока	ТГ-220	6
Трансформатор тока	ТГФМ-220	3
Трансформатор тока	ТЛП-10	4
Трансформатор тока	ТЛШ-10	4
Трансформатор тока	ТЛШ-10УЗ	4

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Трансформатор тока	ТПЛ-10	8
Трансформатор тока	ТПШЛ-10	16
Трансформатор тока	ТФЗМ 220Б-IV	3
Трансформатор тока	ТШВ15	2
Трансформатор тока	ТФГ-220	3
Трансформатор тока	ТПОФ-10	2
Трансформатор тока	ТОЛ-10	2
Трансформатор напряжения	ЗНОГ-220	6
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10	2
Трансформатор напряжения	НКФ-220-58 У1	6
Трансформатор напряжения	НОМ-10	4
Трансформатор напряжения	НОМ-10-66	15
Трансформатор напряжения	НТМИ-6	7
Трансформатор напряжения	СРА 245	6
Трансформатор напряжения	СРВ 123	6
Трансформатор напряжения	СРВ 245	12
Трансформатор комбинированный	ЕJOF-123	6
Трансформатор комбинированный	VAU-245	15
Трансформатор напряжения	НАМИ-10-95УХЛ2	2
Трансформатор напряжения	НАМИ-10	1
Прибор для измерений показателей качества и учета электрической энергии (счетчик)	PM175-E	44
Сервер АИИС КУЭ	Сервер, совместимый с платформой x86	1
АРМ	Персональный компьютер, совместимый с платформой x86	6
KVM переключатель с LCD консолью	ATEN CL1758	1
Modbus шлюз	Mgate MB3480	14
Коммутатор	HP ProCurve 2824	11
Коммутатор	HP 1910-8G	1
Источник бесперебойного питания	Smart-UPS RT 2000VA 230V	1
Источник бесперебойного питания	Smart-UPS RT 1000VA RM	11
Блок питания	DR-45-24	11
Прикладное ПО на сервере	ПК «Энергосфера»	1
Паспорт-формуляр	ГДАР.411711.138-04.1 ПФ	1
Методика поверки	МП 2119/550-2015	1

Поверка

осуществляется по документу МП 2119/550-2015 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Северсталь» (ЧерМК)». Методика поверки с изменением № 1, утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» в апреле 2016 г.

Знак поверки, в виде оттиска поверительного клейма, наносится на свидетельство о поверке.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока - по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторов напряжения - по ГОСТ 8.216-2011;

- приборы для измерений показателей качества и учета электрической энергии РМ175-Е - по документу «Приборы для измерений показателей качества и учета электрической энергии РМ175-Е. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2009 г.;

Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (Госреестр СИ № 27008-04);

Переносной компьютер с ПО для обмена информацией со счетчиками, 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 приведена в документе: ГДАР.411711.138-04.1 МВИ «Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии публичного акционерного общества «Северсталь» (Череповецкий металлургический комбинат). Методика измерений. С изменением № 1».

Аттестована ФБУ «Ростест-Москва. Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 1894/550-01.00229-2015 от 14.12.2015 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Северсталь» (ЧерМК)»

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.

Изготовитель

АО НПП «ЭнергопромСервис»

ИНН 7709548784

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

Тел./факс: +7 (499) 967-85-67

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект д.31

Тел.: +7(495)544-00-00, +7(499)129-19-11; Факс: +7(499)124-99-96; E-mail: info@rostest.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA RU.310639 от 16.04.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2016 г.