

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «22» сентября 2021 г. № 2082

Регистрационный № 83207-21

Лист № 1
Всего листов 16

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПАО «Северсталь» (ЧерМК) (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений приращений активной и реактивной электрической энергии, потребленной и переданной за установленные интервалы времени, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ выполняет следующие функции:

- выполнение измерений 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, характеризующих оборот товарной продукции;
- привязку результатов измерений к шкале времени UTC(SU);
- ведение журналов событий с данными о состоянии объектов измерений и средств измерений;
- периодический (1 раз в сутки) и (или) по запросу автоматический сбор результатов измерений и журналов событий;
- хранение результатов измерений и журналов событий в базе данных в течение 3,5 лет;
- обеспечение резервирования баз данных на внешних носителях информации;
- разграничение доступа к базам данных для разных групп пользователей и фиксация в отдельном электронном файле всех действий пользователей с базами данных;
- подготовка данных в виде электронного документа XML для их передачи по электронной почте внешним организациям;
- предоставление контрольного доступа к результатам измерений, и журналам событий по запросу со стороны внешних систем;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне;
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени (коррекция времени).

АИИС КУЭ имеет двухуровневую структуру:

– 1-й уровень – измерительно-информационные комплексы точек измерений (ИИК ТИ), включающий в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счётчики активной и реактивной электрической энергии (далее – счётчики), установленные на присоединениях, вторичные измерительные цепи и технические средства приёма-передачи данных;

– 2-й уровень - измерительно-вычислительный комплекс (ИВК), который включает в себя сервер опроса и баз данных (далее – сервер БД), автоматизированные рабочие места операторов АИИС КУЭ, технические средства приёма-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, её обработку и хранение, передачу отчётных документов коммерческому оператору, системному оператору и субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счётчиков. В счётчиках мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой код. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессорах счётчиков вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учёта коэффициентов трансформации для счётчиков А1800, для остальных типов счётчиков - мгновенные значения умножаются на коэффициенты ТТ и ТН, внесенные в энергонезависимую память счётчиков. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 минут. Результаты вычислений сохраняются в регистрах памяти счётчиков с привязкой к шкале времени UTC (SU).

Для предотвращения искажения информации, передаваемой между уровнями ИИК ТИ и ИВК, производится вычисление и сравнение контрольных сумм, переданных и принятых данных.

ИВК выполняет следующие функции:

- сбор, первичную обработку и хранение результатов измерений и служебной информации ИИК ТИ;
- занесение результатов измерений и их хранение в базе данных ИВК;
- пересчёт результатов измерений с учётом коэффициентов трансформации ТТ и ТН (для счётчиков А1800);
- визуальный просмотр результатов измерений из базы данных;
- передачу результатов измерений во внешние системы, в том числе в АО «АТС», филиал АО «СО ЕЭС», другим субъектам оптового рынка по протоколу SMTP в виде XML-файлов макетов 80020, 80030, 51070;
- ведение журнала событий ИВК;
- оформление справочных и отчётных документов.

Передача информации от сервера БД во внешние системы осуществляется посредством сети Internet с использованием выделенного канала связи.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), в которую входят часы сервера ИВК, счётчиков и блока коррекции времени ЭНКС-2. ЭНКС-2 формирует шкалу времени UTC (SU) путем обработки сигналов точного времени, полученных от навигационных спутниковых систем с помощью антенны ГЛОНАСС/GPS и передает ее в ИВК. Сличение часов сервера с часами ЭНКС-2 осуществляется каждые 10 минут, корректировка часов сервера происходит при поправке часов (расхождении) более чем на 1 с. Сличение часов счётчиков и часов сервера происходит при каждом обращении сервера к счётчику, корректировка часов счётчиков происходит при поправке часов счётчика и часов сервера более чем ± 2 с.

Журналы событий счётчиков и сервера АИИС КУЭ содержат факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции, а также величину коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер в виде цифро-буквенного обозначения наносится на формуляр.

Программное обеспечение

В ИВК используется программное обеспечение (далее – ПО) ПК «Энергосфера» из состава системы автоматизированной информационно-измерительной «Энергосфера».

Идентификационные признаки метрологически значимой части ПО АИИС КУЭ приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные признаки метрологически значимой части программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование ПО	ПК «Энергосфера»
Идентификационное наименование программного обеспечения	pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	1.1.1.1
Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму MD5)	cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b

Программное обеспечение имеет уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 – «средний».

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4 и 5.

Таблица 2 – Состав ИК

№ ИК	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	ИВК
1	2	3	4	5	6
1	ПС 110 кВ ГПП-4, ОРУ-110 кВ, ввод 110 кВ Т1	ТГ 145 Кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 500/5 Рег. № 79655-20	СРВ 123-550 Кл.т. 0,2 К _{ТН} =(110000/√3)/(100/√3) Рег. № 15853-96	А1802RAL-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	Сервер БД; Блок коррекции времени ЭНКС-2 Рег. № 37328-15
2	ПС 110 кВ ГПП-4, ОРУ-110 кВ, ввод 110 кВ Т2	ТГ 145 Кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 500/5 Рег. № 79655-20	СРВ 123-550 Кл.т. 0,2 К _{ТН} =(110000/√3)/(100/√3) Рег. № 15853-96	А1802RAL-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
3	ПС 110 кВ ГПП-4, ЗРУ-10 кВ, 1 сш 10 кВ, яч.2, КЛ-10 кВ	ТПЛ-10-М Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 300/5 Рег. № 22192-03	НАМИ-10-95УХЛ2 Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Рег. № 20186-05	А1802RAL-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
4	ПС 110 кВ ГПП-4, ЗРУ-10 кВ, 2 сш 10 кВ, яч.23, КЛ-10 кВ	ТПЛ-10-М Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 300/5 Рег. № 22192-03	НАМИ-10-95УХЛ2 Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Рег. № 20186-05	А1802RAL-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
5	ПС 110 кВ ГПП-4, ЗРУ-10 кВ, 3 сш 10 кВ, яч.33, КЛ-10 кВ Город-33	ТПЛ-10-М Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 400/5 Рег. № 22192-03	НАМИ-10-95УХЛ2 Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Рег. № 20186-05	А1802RAL-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
6	ПС 110 кВ ГПП-4, ЗРУ-10 кВ, 4 сш 10 кВ, яч.45, КЛ-10 кВ Город-45	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 600/5 Рег. № 1261-08	НАМИ-10-95УХЛ2 Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Рег. № 20186-00	А1802RAL-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
7	ПС 110 кВ ГПП-4, ЗРУ-10 кВ, 4 сш 10 кВ, яч.46, КВЛ-10 кВ Город-46	ТПЛ-10-М Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 400/5 Рег. № 22192-03	НАМИ-10-95УХЛ2 Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Рег. № 20186-00	А1802RAL-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
8	ПС 220 кВ ГПП-14, РУ-10 кВ, 1С, яч.106А	ТЛП-10 Кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 1000/5 Рег. № 30709-05	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Рег. № 16687-02	PM175-E Кл.т. 0,2S/1 Рег. № 41968-09	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
9	ПС 220 кВ ГПП-14, РУ-10 кВ, 2С, яч.203Б	ТЛП-10 Кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 1000/5 Рег. № 30709-05	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Рег. № 16687-02	PM175-E Кл.т. 0,2S/1 Рег. № 41968-09	Сервер БД: Блок коррекции времени ЭНКС-2 Рег. № 37328-15
11	ПС 220 кВ ГПП-14, РП-38А 10 кВ, РУ-10 кВ, 1С, яч.4	ТЛП-10 Кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 100/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-10 Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Рег. № 831-53	PM175-E Кл.т. 0,2S/1 Рег. № 41968-09	
12	ПС 220 кВ ГПП-1, КРУЭ-110 кВ, яч.2	ELK-CT0 Кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 Рег. № 49474-12	VCU Кл.т. 0,2 К _{ТН} =(110000/√3)/(100/√3) Рег. № 53610-13	ExpertMeter 720 (EM 720) Кл.т. 0,2S/1 Рег. № 39235-13	
13	ПС 220 кВ ГПП-1, КРУЭ-110 кВ, яч.4	ELK-CT0 Кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 Рег. № 49474-12	VCU Кл.т. 0,2 К _{ТН} =(110000/√3)/(100/√3) Рег. № 53610-13	ExpertMeter 720 (EM 720) Кл.т. 0,2S/1 Рег. № 39235-13	
15	ПС 220 кВ ГПП-1, ЗРУ-10 кВ №1, яч.3	ТПОФ Кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 600/5 Рег. № 518-50	НАМИ-10-95УХЛ2 Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Рег. № 20186-05	PM175-E Кл.т. 0,2S/1 Рег. № 41968-09	
16	ПС 220 кВ ГПП-1, ЗРУ-10 кВ №2, яч.3Б	ТЛП-10 Кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 400/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-10 Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Рег. № 831-53	PM175-E Кл.т. 0,2S/1 Рег. № 41968-09	
17	ПС 220 кВ ГПП-1, ЗРУ-10 кВ №2, яч.15В	ТЛП-10 Кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 400/5 Рег. № 1276-59	НАМИ-10-95УХЛ2 Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Рег. № 20186-05	PM175-E Кл.т. 0,2S/1 Рег. № 41968-09	
18	ПС 220 кВ ГПП-7, РУ-10 кВ, яч.14Д	ТОЛ 10 Кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 Рег. № 7069-79	НОМ-10-66 Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Рег. № 4947-75	PM175-E Кл.т. 0,2S/1 Рег. № 41968-09	
19	ПС 220 кВ ГПП-3А, ЗРУ-220 кВ, Ввод Т2 220 кВ	ТВ-220 Кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 Рег. № 20644-05	СРВ 123-550 Кл.т. 0,2 К _{ТН} =(220000/√3)/(100/√3) Рег. № 15853-96	PM175-E Кл.т. 0,2S/1 Рег. № 41968-09	
20	ПС 220 кВ ГПП-3А, ЗРУ-220 кВ, Ввод Т1 220 кВ	ТВ-220 Кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 Рег. № 20644-05	СРВ 123-550 Кл.т. 0,2 К _{ТН} =(220000/√3)/(100/√3) Рег. № 15853-96	PM175-E Кл.т. 0,2S/1 Рег. № 41968-09	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
21	ПС 220 кВ ГПП-1, КРУЭ-220 кВ, яч.5	СТSG Кл.т. 0,2S Ктт = 1000/1 Рег. № 30091-05	СРА 72-550 Кл.т. 0,2 $K_{TH}=(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Рег. № 47846-11	PM175-E Кл.т. 0,2S/1 Рег. № 41968-09	Сервер БД; Блок коррекции времени ЭНКС-2 Рег. № 37328-15
22	ПС 220 кВ ГПП-1, КРУЭ- 220 кВ, яч.2	СТSG Кл.т. 0,2S Ктт = 1000/1 Рег. № 30091-05	СРА 72-550 Кл.т. 0,2 $K_{TH}=(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Рег. № 47846-11	PM175-E Кл.т. 0,2S/1 Рег. № 41968-09	
23	ПС 220 кВ ГПП-11, ЗРУ- 220 кВ, Ввод 1Т 220 кВ	VAU-123/245/362 Кл.т. 0,2S Ктт = 300/5 Рег. № 37850-08	VAU-123/245/362 Кл.т. 0,2 $K_{TH}=(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Рег. № 37850-08	PM175-E Кл.т. 0,2S/1 Рег. № 41968-09	
24	ПС 220 кВ ГПП-11, ЗРУ- 220 кВ, Ввод 2Т 220 кВ	VAU-123/245/362 Кл.т. 0,2S Ктт = 300/5 Рег. № 37850-08	VAU-123/245/362 Кл.т. 0,2 $K_{TH}=(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Рег. № 37850-08	PM175-E Кл.т. 0,2S/1 Рег. № 41968-09	
25	ПС 220 кВ ГПП-11, ЗРУ- 220 кВ, Ввод 5Т 220 кВ	VAU-123/245/362 Кл.т. 0,2S Ктт = 300/5 Рег. № 37850-08	VAU-123/245/362 Кл.т. 0,2 $K_{TH}=(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Рег. № 37850-08	PM175-E Кл.т. 0,2S/1 Рег. № 41968-09	
26	ПС 220 кВ ГПП-11, ЗРУ- 220 кВ, Ввод 3Т 220 кВ	VAU-123/245/362 Кл.т. 0,2S Ктт = 300/5 Рег. № 37850-08	VAU-123/245/362 Кл.т. 0,2 $K_{TH}=(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Рег. № 37850-08	PM175-E Кл.т. 0,2S/1 Рег. № 41968-09	
27	ПС 220 кВ ГПП-11, ЗРУ- 220 кВ, Ввод 4Т 220 кВ	VAU-123/245/362 Кл.т. 0,2S Ктт = 300/5 Рег. № 37850-08	VAU-123/245/362 Кл.т. 0,2 $K_{TH}=(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Рег. № 37850-08	PM175-E Кл.т. 0,2S/1 Рег. № 41968-09	
28	ПС 220 кВ ГПП-7, ЗРУ- 220 кВ, яч.5	ТГ-220 Кл.т. 0,2S Ктт = 1000/1 Рег. № 18472-05	ЗНОГ-220 Кл.т. 0,2 $K_{TH}=(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Рег. № 47592-11	PM175-E Кл.т. 0,2S/1 Рег. № 41968-09	
29	ПС 220 кВ ГПП-7, ЗРУ- 220 кВ, яч.8	ТГ-220 Кл.т. 0,2S Ктт = 1000/1 Рег. № 18472-05	ЗНОГ-220 Кл.т. 0,2 $K_{TH}=(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Рег. № 47592-11	PM175-E Кл.т. 0,2S/1 Рег. № 41968-09	
30	ПС 220 кВ ГПП-3, РУ-220 кВ, Ввод 1Т 220 кВ	ТВ-220 Кл.т. 0,2S Ктт = 1000/5 Рег. № 20644-05	СРВ 123-550 Кл.т. 0,2 $K_{TH}=(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Рег. № 15853-96	PM175-E Кл.т. 0,2S/1 Рег. № 41968-09	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
31	ПС 220 кВ ГПП-3, РУ-220 кВ, Ввод 2Т 220 кВ	ТВ-220 Кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 1000/5 Рег. № 20644-05	СРВ 123-550 Кл.т. 0,2 К _{ТН} =(220000/√3)/(100/√3) Рег. № 15853-96	PM175-E Кл.т. 0,2S/1 Рег. № 41968-09	Сервер БД; Блок коррекции времени ЭНКС-2 Рег. № 37328-15
32	ПС 220 кВ ГПП-3, РУ-220 кВ, Ввод 5Т 220 кВ	ТВ-220 Кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 1000/5 Рег. № 20644-05	СРВ 123-550 Кл.т. 0,2 К _{ТН} =(220000/√3)/(100/√3) Рег. № 15853-96	PM175-E Кл.т. 0,2S/1 Рег. № 41968-09	
33	ПС 220 кВ ГПП-3, РУ-220 кВ, Ввод 7Т 220 кВ	ТВ-220 Кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 1000/5 Рег. № 20644-05	СРВ 123-550 Кл.т. 0,2 К _{ТН} =(220000/√3)/(100/√3) Рег. № 15853-96	PM175-E Кл.т. 0,2S/1 Рег. № 41968-09	
34	ПС 220 кВ ГПП-3, РУ-220 кВ, Ввод 8Т 220 кВ	ТВ-220 Кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 1000/5 Рег. № 20644-05	СРВ 123-550 Кл.т. 0,2 К _{ТН} =(220000/√3)/(100/√3) Рег. № 15853-96	PM175-E Кл.т. 0,2S/1 Рег. № 41968-09	
35	ПС 220 кВ ГПП-3, РУ-220 кВ, Ввод 6Т 220 кВ	ТВ-220 Кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 1000/5 Рег. № 20644-05	СРВ 123-550 Кл.т. 0,2 К _{ТН} =(220000/√3)/(100/√3) Рег. № 15853-96	PM175-E Кл.т. 0,2S/1 Рег. № 41968-09	
36	ПС 220 кВ ГПП-6, РУ-10 кВ, 1С, В1 10 кВ	ТЛШ-10У3 Кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 3000/5 Рег. № 6811-78	НОМ-10-66 Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Рег. № 4947-75	PM175-E Кл.т. 0,2S/1 Рег. № 41968-09	
37	ПС 220 кВ ГПП-6, РУ-10 кВ, 2С, В2 10 кВ	ТЛШ-10У3 Кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 3000/5 Рег. № 6811-78	НОМ-10-66 Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Рег. № 4947-75	PM175-E Кл.т. 0,2S/1 Рег. № 41968-09	
38	ПС 220 кВ ГПП-12, РУ-10 кВ, 4С, В4 10 кВ	ТПШЛ-10 Кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 5000/5 Рег. № 1423-60	НОМ-10-66 Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Рег. № 4947-75	PM175-E Кл.т. 0,2S/1 Рег. № 41968-09	
39	ПС 220 кВ ГПП-12, РУ-10 кВ, 2С, В2 10 кВ	ТШВ15 Кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 6000/5 Рег. № 5718-76	НОМ-10-66 Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Рег. № 4947-75	PM175-E Кл.т. 0,2S/1 Рег. № 41968-09	
40	ПС 220 кВ ГПП-12, РУ-10 кВ, 1С, В1 10 кВ	ТПШЛ-10 Кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 5000/5 Рег. № 1423-60	НОМ-10-66 Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Рег. № 4947-75	PM175-E Кл.т. 0,2S/1 Рег. № 41968-09	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
41	ПС 220 кВ ГПП-12, РУ-10 кВ, 3С, В3 10 кВ	ТПШЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 5000/5 Рег. № 1423-60	НОМ-10-66 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 4947-75	PM175-E Кл.т. 0,2S/1 Рег. № 41968-09	Сервер БД; Блок коррекции времени ЭНКС-2 Рег. № 37328-15
42	ТЭЦ-ЭВС-2, ЗРУ-220 кВ, яч.3	ТФГ-220 Кл.т. 0,2S Ктт = 1000/1 Рег. № 57800-14	НКФ-220-58 Кл.т. 1 Ктн=(220000/√3)/(100/√3) Рег. № 1382-60	PM175-E Кл.т. 0,2S/1 Рег. № 41968-09	
43	ТЭЦ-ЭВС-2, ЗРУ-220 кВ, яч.13	ТГФМ-220 Кл.т. 0,2S Ктт = 1000/1 Рег. № 52260-12	НКФ-220-58 Кл.т. 1 Ктн=(220000/√3)/(100/√3) Рег. № 1382-60	PM175-E Кл.т. 0,2S/1 Рег. № 41968-09	
44	ТЭЦ-ЭВС-2, ЗРУ-220 кВ, яч.4, ОВВ	ТФГ-220 Кл.т. 0,2S Ктт = 1000/1 Рег. № 57800-14	НКФ-220-58 Кл.т. 1 Ктн=(220000/√3)/(100/√3) Рег. № 1382-60	PM175-E Кл.т. 0,2S/1 Рег. № 41968-09	
45	РП-5, РУ-10 кВ, яч.8	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 200/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-10-66 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 831-69	EM133 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 58209-14	
46	РП-5, РУ-10 кВ, яч.22	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 200/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-10-66 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 831-69	EM133 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 58209-14	
47	ПС-132, РУ-10 кВ, 1С, яч.11 Ввод №3 ПС-37	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 400/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-10-66 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 831-69	EM133 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 58209-14	
48	ПС-132, РУ-10 кВ, 2С, яч.20 Ввод №4 ПС-37	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 400/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-10-66 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 831-69	EM133 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 58209-14	
49	ТЭЦ-ЭВС-2, ГРУ-10 кВ, яч.8-1	ТОЛ Кл.т. 0,5S Ктт = 1500/5 Рег. № 47959-16	НТМИ-10-66 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 831-69	PM175 Кл.т. 0,2S/1 Рег. № 34868-07	
50	ТЭЦ-ЭВС-2, ГРУ-10 кВ, яч.74-2	ТОЛ Кл.т. 0,5S Ктт = 1500/5 Рег. № 47959-16	НТМИ-10-66 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 831-69	PM175 Кл.т. 0,2S/1 Рег. № 34868-07	

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6
51	РП-248, РУ-10 кВ, яч.6 248ТП4	ТОЛ 10 Кл.т. 0,5 Ктт = 150/5 Рег. № 7069-79	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 Ктн = 10000/100 Рег. № 11094-87	ЕМ133 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 58209-14	Сервер БД; Блок коррекции времени ЭНКС-2 Рег. № 37328-15
52	РП-248, РУ-10 кВ, яч.9 248ТП4	ТОЛ 10 Кл.т. 0,5 Ктт = 100/5 Рег. № 7069-79	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 Ктн = 10000/100 Рег. № 11094-87	ЕМ133 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 58209-14	
53	РП-46, РУ-10 кВ, яч.8 ТП-46Л	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 100/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-10-66 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 831-69	ЕМ133 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 58209-14	
54	РП-46, РУ-10 кВ, яч.22 ТП-46Л	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 100/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-10-66 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 831-69	ЕМ133 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 58209-14	
55	ТЭЦ-ПВС, ГРУ-10,5 кВ, 1С, яч.17 Ввод №1 ПС-37	ТПОФ Кл.т. 0,5 Ктт = 600/5 Рег. № 518-50	НТМИ-10 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 831-53	PM175 Кл.т. 0,2S/1 Рег. № 34868-07	
56	ТЭЦ-ПВС, ГРУ-10,5 кВ, 6С, яч.116 Ввод №2 ПС-37	ТВЛМ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 1000/5 Рег. № 1856-63	НТМИ-10 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 831-53	PM175 Кл.т. 0,2S/1 Рег. № 34868-07	

Примечания:

1. Допускается замена ТТ, ТН и счётчиков на аналогичные утверждённых типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблицах 3 и 4 метрологических характеристик;
2. Допускается изменения наименований ИК без изменения технологического объекта, на котором производятся измерения, а также уменьшение числа ИК;
3. Изменения по п.п. 1 и 2 примечаний оформляются техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносятся изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК в нормальных условиях применения

ИК №№	cos φ	$I_2 \leq I_{изм} < I_5$		$I_5 \leq I_{изм} < I_{20}$		$I_{20} \leq I_{изм} < I_{100}$		$I_{100} \leq I_{изм} \leq I_{120}$	
		$\delta_{w_0}^A$ %	$\delta_{w_0}^P$ %	$\delta_{w_0}^A$ %	$\delta_{w_0}^P$ %	$\delta_{w_0}^A$ %	$\delta_{w_0}^P$ %	$\delta_{w_0}^A$ %	$\delta_{w_0}^P$ %
1, 2	0,50	±1,8	±1,5	±1,3	±1,3	±0,9	±0,8	±0,9	±0,8
	0,80	±1,2	±1,8	±0,9	±1,4	±0,6	±1,0	±0,6	±1,0
	0,87	±1,1	±2,1	±0,8	±1,6	±0,6	±1,1	±0,6	±1,1
	1,00	±0,9	-	±0,6	-	±0,5	-	±0,5	-
12, 13, 19 - 35	0,50	±1,8	±1,9	±1,3	±1,8	±0,9	±1,2	±0,9	±1,2
	0,80	±1,2	±2,2	±0,9	±1,9	±0,6	±1,3	±0,6	±1,3
	0,87	±1,1	±2,4	±0,8	±2,0	±0,6	±1,4	±0,6	±1,4
	1,00	±0,9	-	±0,6	-	±0,5	-	±0,5	-
8, 9	0,50	±2,1	±2,0	±1,7	±1,9	±1,4	±1,3	±1,4	±1,3
	0,80	±1,3	±2,4	±1,1	±2,1	±0,9	±1,6	±0,9	±1,6
	0,87	±1,3	±2,6	±1,0	±2,3	±0,8	±1,8	±0,8	±1,8
	1,00	±1,0	-	±0,8	-	±0,7	-	±0,7	-
42, 43, 44	0,50	±3,0	±2,3	±2,7	±2,2	±2,6	±1,8	±2,6	±1,8
	0,80	±1,8	±2,9	±1,7	±2,7	±1,6	±2,4	±1,6	±2,4
	0,87	±1,7	±3,4	±1,5	±3,1	±1,4	±2,8	±1,4	±2,8
	1,00	±1,4	-	±1,2	-	±1,2	-	±1,2	-
51, 52	0,50	-	-	±5,4	±2,9	±2,8	±1,7	±2,0	±1,4
	0,80	-	-	±3,0	±4,5	±1,6	±2,4	±1,2	±1,9
	0,87	-	-	±2,6	±5,5	±1,4	±2,9	±1,1	±2,2
	1,00	-	-	±1,8	-	±1,1	-	±0,9	-
11, 15 - 18, 36 - 41, 55, 56	0,50	-	-	±5,4	±3,0	±2,9	±1,8	±2,2	±1,5
	0,80	-	-	±2,9	±4,6	±1,6	±2,6	±1,2	±2,1
	0,87	-	-	±2,5	±5,6	±1,4	±3,1	±1,1	±2,4
	1,00	-	-	±1,8	-	±1,1	-	±0,9	-
45, 46, 47, 48, 53, 54	0,50	-	-	±5,5	±3,0	±3,0	±1,8	±2,3	±1,5
	0,80	-	-	±3,0	±4,6	±1,7	±2,6	±1,4	±2,1
	0,87	-	-	±2,7	±5,6	±1,5	±3,1	±1,2	±2,4
	1,00	-	-	±1,8	-	±1,2	-	±1,0	-
3, 4, 5, 6, 7	0,50	±4,8	±2,4	±3,0	±1,8	±2,2	±1,2	±2,2	±1,2
	0,80	±2,6	±4,0	±1,7	±2,6	±1,2	±1,9	±1,2	±1,9
	0,87	±2,2	±4,9	±1,5	±3,1	±1,1	±2,2	±1,1	±2,2
	1,00	±1,6	-	±1,1	-	±0,9	-	±0,9	-
49, 50	0,50	±4,8	±2,7	±3,0	±2,1	±2,2	±1,5	±2,2	±1,5
	0,80	±2,6	±4,1	±1,7	±2,9	±1,2	±2,1	±1,2	±2,1
	0,87	±2,2	±5,0	±1,5	±3,3	±1,1	±2,4	±1,1	±2,4
	1,00	±1,6	-	±1,1	-	±0,9	-	±0,9	-

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК в рабочих условиях применения

ИК №№	cos φ	$I_{2 \leq I_{изм}} < I_5$		$I_{5 \leq I_{изм}} < I_{20}$		$I_{20 \leq I_{изм}} < I_{100}$		$I_{100 \leq I_{изм}} \leq I_{120}$	
		δ_w^A %	δ_w^P %	δ_w^A %	δ_w^P %	δ_w^A %	δ_w^P %	δ_w^A %	δ_w^P %
1, 2	0,50	±1,9	±2,0	±1,4	±1,9	±1,1	±1,6	±1,1	±1,6
	0,80	±1,3	±2,3	±1,0	±2,0	±0,8	±1,7	±0,8	±1,7
	0,87	±1,2	±2,5	±1,0	±2,1	±0,8	±1,7	±0,8	±1,7
	1,00	±1,1	-	±0,6	-	±0,6	-	±0,6	-
12, 13, 19 - 35	0,50	±1,9	±3,2	±1,4	±3,2	±1,1	±2,9	±1,1	±2,9
	0,80	±1,3	±3,4	±1,0	±3,3	±0,8	±3,0	±0,8	±3,0
	0,87	±1,2	±3,5	±1,0	±3,3	±0,8	±3,0	±0,8	±3,0
	1,00	±1,1	-	±0,6	-	±0,6	-	±0,6	-
8, 9	0,50	±2,2	±3,2	±1,7	±3,2	±1,5	±3,0	±1,5	±3,0
	0,80	±1,5	±3,5	±1,2	±3,4	±1,1	±3,1	±1,1	±3,1
	0,87	±1,4	±3,7	±1,2	±3,5	±1,0	±3,2	±1,0	±3,2
	1,00	±1,2	-	±0,8	-	±0,8	-	±0,8	-
42, 43, 44	0,50	±3,1	±3,4	±2,8	±3,4	±2,6	±3,2	±2,6	±3,2
	0,80	±1,9	±3,9	±1,8	±3,8	±1,7	±3,6	±1,7	±3,6
	0,87	±1,8	±4,2	±1,6	±4,1	±1,5	±3,8	±1,5	±3,8
	1,00	±1,5	-	±1,3	-	±1,2	-	±1,2	-
51, 52	0,50	-	-	±5,6	±3,9	±3,1	±3,1	±2,4	±3,0
	0,80	-	-	±3,3	±5,2	±2,1	±3,6	±1,8	±3,2
	0,87	-	-	±3,0	±6,1	±2,0	±3,9	±1,7	±3,4
	1,00	-	-	±2,0	-	±1,3	-	±1,2	-
11, 15 -18, 36 - 41, 55, 56	0,50	-	-	±5,4	±4,0	±3,0	±3,2	±2,3	±3,1
	0,80	-	-	±2,9	±5,3	±1,7	±3,7	±1,4	±3,4
	0,87	-	-	±2,6	±6,2	±1,5	±4,1	±1,2	±3,6
	1,00	-	-	±1,8	-	±1,1	-	±0,9	-
45, 46, 47, 48, 53, 54	0,50	-	-	±5,7	±4,0	±3,3	±3,2	±2,6	±3,1
	0,80	-	-	±3,3	±5,3	±2,2	±3,7	±1,9	±3,4
	0,87	-	-	±3,0	±6,2	±2,0	±4,1	±1,8	±3,6
	1,00	-	-	±2,0	-	±1,4	-	±1,3	-
3, 4, 5, 6, 7	0,50	±4,8	±2,8	±3,0	±2,2	±2,3	±1,8	±2,3	±1,8
	0,80	±2,6	±4,2	±1,8	±2,9	±1,4	±2,3	±1,4	±2,3
	0,87	±2,3	±5,0	±1,6	±3,4	±1,2	±2,6	±1,2	±2,6
	1,00	±1,7	-	±1,1	-	±0,9	-	±0,9	-
49, 50	0,50	±4,8	±3,7	±3,0	±3,4	±2,3	±3,1	±2,3	±3,1
	0,80	±2,6	±4,9	±1,8	±3,9	±1,4	±3,4	±1,4	±3,4
	0,87	±2,3	±5,6	±1,6	±4,3	±1,2	±3,6	±1,2	±3,6
	1,00	±1,7	-	±1,1	-	±0,9	-	±0,9	-

Пределы допускаемого значения поправки часов, входящих в СОЕВ, относительно шкалы времени UTC(SU) ±5 с

Окончание таблицы 4

<p>Примечание: I_2 – сила тока 2% относительно номинального тока ТТ; I_5 – сила тока 5% относительно номинального тока ТТ; I_{20} – сила тока 20% относительно номинального тока ТТ; I_{100} – сила тока 100% относительно номинального тока ТТ; I_{120} – сила тока 120% относительно номинального тока ТТ; $I_{изм}$ –силы тока при измерениях активной и реактивной электрической энергии относительно номинального тока ТТ; $\delta_{w_0}^A$ – доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении активной электрической энергии; $\delta_{w_0}^P$ – доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении реактивной электрической энергии; δ_w^A – доверительные границы допускаемой относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях применения; δ_w^P – доверительные границы допускаемой относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях применения.</p>

Таблица 5 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	54
<p>Нормальные условия:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ток, % от $I_{ном}$ – напряжение, % от $U_{ном}$ – коэффициент мощности $\cos \varphi$ <p>температура окружающего воздуха для счетчиков, °С:</p>	<p>от (2)5 до 120 от 99 до 101 0,5 инд. - 1,0 - 0,8 емк. от +21 до +25</p>
<p>Рабочие условия эксплуатации:</p> <p>допускаемые значения неинформативных параметров:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ток, % от $I_{ном}$ – напряжение, % от $U_{ном}$ – коэффициент мощности $\cos \varphi$ <p>температура окружающего воздуха, °С:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для ТТ и ТН - для счетчиков - для сервера 	<p>от (2)5 до 120 от 90 до 110 0,5 инд. - 1,0 - 0,8 емк.</p> <p>от -40 до +40 от 0 до +40 от +15 до +25</p>
Период измерений активной и реактивной средней мощности и приращений электрической энергии, минут	30
Период сбора данных со счетчиков электрической энергии, минут	30
Формирование XML-файла для передачи внешним системам	Автоматическое
Формирование базы данных с указанием времени измерений и времени поступления результатов	Автоматическое

Окончание таблицы 5

1	2
Глубина хранения информации	
Счетчики:	
– тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее	100
Сервер ИВК:	
– хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	3,5

Надёжность системных решений:

- резервирование питания сервера посредством применения источника бесперебойного питания;
- резервирование питания счётчиков.

Регистрация событий с фиксацией времени и даты наступления:

- в журнале событий счётчика:
 - изменение данных и конфигурации;
 - отсутствие напряжения по каждой фазе;
 - перерывы питания;
 - попытки несанкционированного доступа;
 - факты и величина коррекции времени;
 - результаты автоматической самодиагностики;
- в журналах сервера БД:
 - изменение значений результатов измерений;
 - изменения коэффициентов ТТ и ТН;
 - изменение конфигурации;
 - замены счётчика;
 - величины коррекции системного времени;
 - события из журнала счётчиков.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа (установка пломб, знаков визуального контроля):
 - счётчика;
 - испытательной коробки;
 - измерительных цепей;
 - сервера ИВК;
- защита на программном уровне:
 - установка паролей на счётчик;
 - установка паролей на сервер;
 - установка паролей на АРМ пользователей.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра ГДАР.411711.078/4.ФО «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПАО «Северсталь» (ЧерМК). Формуляр» типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	2	3
Трансформаторы тока	VAU-123/245/362	15
Трансформаторы тока	ТВЛМ-10	2
Трансформаторы тока	СТSG	6
Трансформаторы тока	ТФГ-220	6
Трансформаторы тока	ТПШЛ-10	6
Трансформаторы тока	ТПОФ	4
Трансформаторы тока	ТЛП-10	4
Трансформаторы тока	ТОЛ 10	6
Трансформаторы тока	ТПОЛ-10	3
Трансформаторы тока	TG 145	6
Трансформаторы тока	ТВ-220	24
Трансформаторы тока	ELK-CT0	6
Трансформаторы тока	ТОЛ	6
Трансформаторы тока	ТПЛ-10-М	12
Трансформаторы тока	ТГ-220	6
Трансформаторы тока	ТШВ15	2
Трансформаторы тока	ТПЛ-10	18
Трансформаторы тока	ТГФМ-220	3
Трансформаторы тока	ТЛШ-10У3	4
Трансформаторы напряжения	VAU-123/245/362	15
Трансформаторы напряжения	СРВ 123-550	18
Трансформаторы напряжения	ЗНОГ-220	6
Трансформаторы напряжения	НАМИТ-10	2
Трансформаторы напряжения	VCU	6
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10-95УХЛ2	6
Трансформаторы напряжения	СРА 72-550	6
Трансформаторы напряжения	НТМИ-10-66	8
Трансформаторы напряжения	НКФ-220-58	6
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10	2
Трансформаторы напряжения	НТМИ-10	6
Трансформаторы напряжения	НОМ-10-66	13

Окончание таблицы 6

1	2	3
Счетчики	ExpertMeter 720 (EM 720)	2
Счетчики	PM175	4
Счетчики	A1802RAL-P4GB-DW-4	7
Счетчики	PM175-E	33
Счетчики	EM133	8
Блок коррекции времени	ЭНКС-2	1
ПО ИВК	ПК «Энергосфера»	1
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПАО «Северсталь» (ЧерМК). Формуляр	ГДАР.411711.078/4.ФО	1
ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПАО «Северсталь» (ЧерМК). Методика поверки	МП-344-RA.RU.310556-2021	1

Сведения о методиках (методах) измерений

Приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ПАО «Северсталь» (ЧерМК)», аттестованном Западно-Сибирским филиалом ФГУП «ВНИИФТРИ». Аттестат аккредитации Западно-Сибирского филиала ФГУП «ВНИИФТРИ» по аттестации методик (методов) измерений и метрологической экспертизе № RA.RU.311735 от 19.07.2016 г.

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

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

Изготовитель

Публичное акционерное общество «Северсталь» (ПАО «Северсталь»)
ИНН 3528000597
Адрес: 162608, Вологодская обл., г. Череповец, ул. Мира, д. 30
Телефон: +7(8202) 53-09-00
E-mail: severstal@severstal.com

Испытательный центр

Западно-Сибирский филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (Западно-Сибирский филиал ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 630004, Российская Федерация, г. Новосибирск, проспект Димитрова, д. 4
Телефон (факс): +7 (383) 210-08-14, +7 (383) 210-13-60
E-mail: director@sniim.ru

Аттестат аккредитации Западно-Сибирского филиала ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310556 от 14.01.2015 г.

