

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Новометаллургическая»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Новометаллургическая» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для оперативного управления энергопотреблением на ПС 220 кВ «Новометаллургическая» ПАО «ФСК ЕЭС».

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

Измерительные каналы (далее по тексту - ИК) АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни:

Первый уровень - включает в себя измерительные трансформаторы тока (далее по тексту – ТТ) по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (далее по тексту – ТН) по ГОСТ 1983-2001, счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее по тексту – Сч или Счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД), систему обеспечения единого времени (СОЕВ), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование;

Третий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК). Этот уровень обеспечивает выполнение следующих функций:

- синхронизацию шкалы времени ИВК;
- сбор информации (результаты измерений, журнал событий);
- обработку данных и их архивирование;
- хранение информации в базе данных сервера Центра сбора и обработки данных (далее по тексту – ЦСОД) ПАО «ФСК ЕЭС» не менее 3,5 лет;
- доступ к информации и ее передачу в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

ИВК включает в себя: сервер коммуникационный, сервер архивов и сервер баз данных; устройство синхронизации системного времени; автоматизированные рабочие места (АРМ) на базе персонального компьютера (далее по тексту – ПК); каналообразующую аппаратуру; средства связи и передачи данных.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчиков электроэнергии. В счетчиках мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессорах счетчиков вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности, которые

усредняются за 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД, где производится сбор и хранение результатов измерений. Далее информация поступает на ИВК Центра сбора данных АИИС КУЭ.

УСПД автоматически проводит сбор результатов измерений и состояния средств измерений со счетчиков электрической энергии (один раз в 30 минут) по проводным линиям связи (интерфейс RS-485).

Коммуникационный сервер опроса ИВК АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (далее по тексту – ЕНЭС) «Метроскоп» автоматически опрашивает УСПД ИВКЭ. Опрос УСПД выполняется с помощью двух выделенных наземных цифровых каналов (основной и резервный каналы).

По окончании опроса коммуникационный сервер автоматически производит обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и передает полученные данные в базу данных (БД) сервера ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп». В сервере БД ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп» 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. Между ЦСОД ПАО «ФСК ЕЭС» и ЦСОД филиала ПАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Урала происходит автоматическая репликация данных по сетям единой цифровой сети связи электроэнергетики (ЕЦССЭ).

Один раз в сутки коммуникационный сервер ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп» автоматически формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML, и автоматически передает его в интегрированную автоматизированную систему управления коммерческим учетом (ИАСУ КУ) ОАО «АТС» и в ОАО «СО ЕЭС».

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 (СОЕВ) выполняет законченную функцию измерений времени и формируется на всех уровнях АИИС КУЭ. УССВ ИВК обеспечивает автоматическую синхронизацию часов сервера. Синхронизация часов УСПД выполняется каждую секунду автоматически с помощью приемника точного времени, принимающего сигналы точного времени от навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS. УСПД автоматически выполняет контроль времени в часах счетчиков при каждом сеансе опроса (один раз в 30 минут), корректировка часов счетчиков выполняется автоматически в случае расхождения времени часов в счетчике и УСПД на величину более ± 2 с.

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

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС «Метроскоп» (далее по тексту – СПО АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп»). СПО АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп» используется при коммерческом учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерения, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом оптового рынка электроэнергии.

Идентификационные данные СПО АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп», установленного в ИВК, указаны в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	СПО ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.00
Цифровой идентификатор ПО	D233ED6393702747769A45DE8E67B57E
Другие идентификационные данные, если имеются	-

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, получаемой за счет математической обработки измерительной информации, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного (учтенного) значения.

СПО ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 3.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» согласно Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав 1-го и 2-го уровней ИК АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Метрологические характеристики АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 2 – Состав 1-го и 2-го уровней ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Диспетчерское наименование точки учёта	Состав 1-го и 2-го уровней ИК			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик электрической энергии	ИВКЭ (УСПД)
1	2	3	4	5	6
1	ВЛ 220 кВ Новометаллургическая-ЧФЗ 1ц	ВСТ кл.т 0,2S Ктт = 1000/1 Зав. № 22109639; 22109624; 22109629 Госреестр № 17869-05	НДКМ-220 кл.т 0,2 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 150; 151; 152 Госреестр № 38000-08	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0811090802 Госреестр № 36697-08	ЭКОМ-3000 зав. № 11071866 Госреестр № 17049-09
2	ВЛ 220 кВ Новометаллургическая-ЧФЗ 2ц	ВСТ кл.т 0,2S Ктт = 1000/1 Зав. № 22109625; 22109601; 22109602 Госреестр № 17869-05	НДКМ-220 кл.т 0,2 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 148; 149; 160 Госреестр № 38000-08	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0811090739 Госреестр № 36697-08	ЭКОМ-3000 зав. № 11071866 Госреестр № 17049-09

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
3	ВЛ 220 кВ Хромовая – Новометаллур- гическая 1ц	ВСТ кл.т 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 Зав. № 22109619; 22110034; 22119618 Госреестр № 17869-05	НДКМ-220 кл.т 0,2 К _{ТН} = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 150; 151; 152 Госреестр № 38000-08	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0812101035 Госреестр № 36697-08	ЭКОМ-3000 зав. № 11071866 Госреестр № 17049-09
4	ВЛ 220 кВ Хромовая – Новометаллур- гическая 2ц	ВСТ кл.т 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 Зав. № 22109611; 22109606; 22109605 Госреестр № 17869-05	НДКМ-220 кл.т 0,2 К _{ТН} = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 148; 149; 160 Госреестр № 38000-08	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0808100957 Госреестр № 36697-08	ЭКОМ-3000 зав. № 11071866 Госреестр № 17049-09
5	ОВ 220 кВ	ВСТ кл.т 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 Зав. № 22109608; 22109607; 22109610 Госреестр № 17869-05	НДКМ-220 кл.т 0,2 К _{ТН} = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 150; 151; 152; 148; 149; 160 Госреестр № 38000-08	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0811092289 Госреестр № 36697-08	ЭКОМ-3000 зав. № 11071866 Госреестр № 17049-09
6	ВЛ 220 кВ Новометаллур- гическая 1 - ЧТЭЦ 3	ВСТ кл.т 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 Зав. № 22109628; 22109638; 22109637 Госреестр № 17869-05	НДКМ-220 кл.т 0,2 К _{ТН} = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 150; 151; 152 Госреестр № 38000- 08	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0811092310 Госреестр № 36697-08	ЭКОМ-3000 зав. № 11071866 Госреестр № 17049-09
7	ВЛ 220 кВ Новометаллур- гическая 2 - ЧТЭЦ 3	ВСТ кл.т 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 Зав. № 22109615; 22109614; 22109613 Госреестр № 17869-05	НДКМ-220 кл.т 0,2 К _{ТН} = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 148; 149; 160 Госреестр № 38000- 08	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0811092338 Госреестр № 36697-08	ЭКОМ-3000 зав. № 11071866 Госреестр № 17049-09
8	ВЛ 220 кВ Новометаллур- гическая 3 - ЧТЭЦ 3	ВСТ кл.т 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 Зав. № 22109623; 22109630; 22109612 Госреестр № 17869-05	НДКМ-220 кл.т 0,2 К _{ТН} = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 150; 151; 152 Госреестр № 38000- 08	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0811092240 Госреестр № 36697-08	ЭКОМ-3000 зав. № 11071866 Госреестр № 17049-09

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
9	ВЛ 220 кВ Новометаллургическая 4 - ЧТЭЦ 3	ВСТ кл.т 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 Зав. № 22109616; 22109621; 22109617 Госреестр № 17869-05	НДКМ-220 кл.т 0,2 К _{ТН} = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 148; 149; 160 Госреестр № 38000-08	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0811092308 Госреестр № 36697-08	ЭКОМ-3000 зав. № 11071866 Госреестр № 17049-09
10	ВЛ-220 кВ Челябинская ГРЭС- Новометаллургическая 1	ВСТ кл.т 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 Зав. № 22109627; 22109640; 22109647 Госреестр № 17869-05	НДКМ-220 кл.т 0,2 К _{ТН} = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 150; 151; 152 Госреестр № 38000-08	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0811092296 Госреестр № 36697-08	ЭКОМ-3000 зав. № 11071866 Госреестр № 17049-09
11	ВЛ-220 кВ Челябинская ГРЭС- Новометаллургическая 2	ВСТ кл.т 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 Зав. № 22109635; 22109622; 22109620 Госреестр № 17869-05	НДКМ-220 кл.т 0,2 К _{ТН} = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 148; 149; 160 Госреестр № 38000-08	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0811092331 Госреестр № 36697-08	ЭКОМ-3000 зав. № 11071866 Госреестр № 17049-09
12	ВЛ 110 кВ Новометаллургическая - ГПП-15	ВСТ кл.т 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 Зав. № 22094717; 22094716; 22094510 Госреестр № 17869-05	НДКМ-110 кл.т 0,2 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 129; 128; 126 Госреестр № 38002-08	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0811090760 Госреестр № 36697-08	ЭКОМ-3000 зав. № 11071866 Госреестр № 17049-09
13	ВЛ 110 кВ Новометаллургическая - ГПП-8	ВСТ кл.т 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 Зав. № 22094745; 22094746; 22094747 Госреестр № 17869-05	НДКМ-110 кл.т 0,2 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 132; 131; 130 Госреестр № 38002-08	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0811092301 Госреестр № 36697-08	ЭКОМ-3000 зав. № 11071866 Госреестр № 17049-09
14	ВЛ 110 кВ Новометаллургическая - ТЭЦ ЧМК	ВСТ кл.т 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 Зав. № 22094724; 22094718; 22094719 Госреестр № 17869-05	НДКМ-110 кл.т 0,2 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 132; 131; 130 Госреестр № 38002-08	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0811090651 Госреестр № 36697-08	ЭКОМ-3000 зав. № 11071866 Госреестр № 17049-09

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
15	ВЛ 110 кВ Новометаллургическая - Плавильная	ВСТ кл.т 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 Зав. № 22094706; 22094709; 22094712 Госреестр № 17869-05	НДКМ-110 кл.т 0,2 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 132; 131; 130 Госреестр № 38002-08	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0811090714 Госреестр № 36697-08	ЭКОМ-3000 зав. № 11071866 Госреестр № 17049-09
16	ВЛ 110 кВ Новометаллургическая - Прогресс- 2 1ц.	ВСТ кл.т 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 Зав. № 22094714; 22094722; 22094723 Госреестр № 17869-05	НДКМ-110 кл.т 0,2 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 129; 128; 126 Госреестр № 38002-08	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0811090816 Госреестр № 36697-08	ЭКОМ-3000 зав. № 11071866 Госреестр № 17049-09
17	ВЛ 110 кВ Новометаллургическая – Прогресс-2 2ц.	ВСТ кл.т 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 Зав. № 22094711; 22094708; 22094715 Госреестр № 17869-05	НДКМ-110 кл.т 0,2 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 132; 131; 130 Госреестр № 38002- 08	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0811090774 Госреестр № 36697-08	ЭКОМ-3000 зав. № 11071866 Госреестр № 17049-09
18	ВЛ 110 кВ Новометаллургическая – ЧГРЭС 1ц.	ВСТ кл.т 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 Зав. № 22094727; 22094741; 22094744 Госреестр № 17869-05	НДКМ-110 кл.т 0,2 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 129; 128; 126 Госреестр № 38002-08	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0810137253 Госреестр № 36697-08	ЭКОМ-3000 зав. № 11071866 Госреестр № 17049-09
19	ВЛ 110 кВ Новометаллургическая – ЧГРЭС 2ц.	ВСТ кл.т 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 Зав. № 22094736; 22094728; 22094738 Госреестр № 17869-05	НДКМ-110 кл.т 0,2 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 129; 128; 126 Госреестр № 38002-08	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0811090679 Госреестр № 36697-08	ЭКОМ-3000 зав. № 11071866 Госреестр № 17049-09
20	ВЛ 110 кВ Новометаллургическая - Промплощадка 1ц.	ВСТ кл.т 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 Зав. № 22094701; 22094704; 22094703 Госреестр № 17869-05	НДКМ-110 кл.т 0,2 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 129; 128; 126 Госреестр № 38002-08	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0811090658 Госреестр № 36697-08	ЭКОМ-3000 зав. № 11071866 Госреестр № 17049-09

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
21	ВЛ 110 кВ Новометаллургическая - Промплощадка 2ц.	ВСТ кл.т 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 Зав. № 22094735; 22094734; 22094731 Госреестр № 17869-05	НДКМ-110 кл.т 0,2 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 132; 131; 130 Госреестр № 38002-08	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0811090809 Госреестр № 36697-08	ЭКОМ-3000 зав. № 11071866 Госреестр № 17049-09
22	ВЛ 110 кВ Новометаллургическая - Оргстекло 1ц.	ВСТ кл.т 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 Зав. № 22094739; 22094737; 22094729 Госреестр № 17869-05	НДКМ-110 кл.т 0,2 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 129; 128; 126 Госреестр № 38002-08	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0811090637 Госреестр № 36697-08	ЭКОМ-3000 зав. № 11071866 Госреестр № 17049-09
23	ВЛ 110 кВ Новометаллургическая - Оргстекло 2ц.	ВСТ кл.т 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 Зав. № 22094732; 22094725; 22094130 Госреестр № 17869-05	НДКМ-110 кл.т 0,2 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 132; 131; 130 Госреестр № 38002-08	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0811092247 Госреестр № 36697-08	ЭКОМ-3000 зав. № 11071866 Госреестр № 17049-09
24	АТ-1 ст. 110 кВ	ВСТ кл.т 0,2S К _{ТТ} = 2000/1 Зав. № 22094710; 22094707; 22094705 Госреестр № 17869-05	НДКМ-110 кл.т 0,2 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 129; 128; 126 Госреестр № 38002-08	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0811092217 Госреестр № 36697-08	ЭКОМ-3000 зав. № 11071866 Госреестр № 17049-09
25	АТ-2 ст. 110 кВ	ВСТ кл.т 0,2S К _{ТТ} = 2000/1 Зав. № 22094733; 22094726; 22094702 Госреестр № 17869-05	НДКМ-110 кл.т 0,2 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 132; 131; 130 Госреестр № 38002-08	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0811092343 Госреестр № 36697-08	ЭКОМ-3000 зав. № 11071866 Госреестр № 17049-09
26	ОВ 110 кВ	ВСТ кл.т 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 Зав. № 22094720; 22094721; 22094748 Госреестр № 17869-05	НДКМ-110 кл.т 0,2 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 129; 128; 126; 132; 131; 130 Госреестр № 38002-08	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0811090823 Госреестр № 36697-08	ЭКОМ-3000 зав. № 11071866 Госреестр № 17049-09

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
27	сторона 0,4 кВ ТСНЗ	ТК-20 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 Зав. № 44919; 33230; 33733 Госреестр № 1407-60	-	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0105077111 Госреестр № 27524-04	ЭКОМ-3000 зав. № 11071866 Госреестр № 17049-09
28	ф. 0,4 кВ Круглянский завод	-	-	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0101071653 Госреестр № 27524-04	ЭКОМ-3000 зав. № 11071866 Госреестр № 17049-09
29	ф. 0,4 кВ ТЭЦ-3	-	-	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0102075461 Госреестр № 27524-04	ЭКОМ-3000 зав. № 11071866 Госреестр № 17049-09

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %			
		d ₁₍₂₎ %,	d ₅ %,	d ₂₀ %,	d ₁₀₀ %,
		I ₁₍₂₎ % £ I _{изм} < I ₅ %	I ₅ % £ I _{изм} < I ₂₀ %	I ₂₀ % £ I _{изм} < I ₁₀₀ %	I ₁₀₀ % £ I _{изм} £ I ₁₂₀ %
1	2	3	4	5	6
1 – 26 (Сч. 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	±1,2	±0,8	±0,7	±0,7
	0,9	±1,3	±0,9	±0,8	±0,8
	0,8	±1,4	±1,0	±0,8	±0,8
	0,7	±1,6	±1,1	±0,9	±0,9
	0,5	±2,1	±1,4	±1,1	±1,1
27 (Сч. 0,2S; ТТ 0,5)	1,0	-	±1,8	±1,0	±0,8
	0,9	-	±2,2	±1,2	±1,0
	0,8	-	±2,8	±1,5	±1,1
	0,7	-	±3,4	±1,8	±1,3
	0,5	-	±5,3	±2,7	±1,9
28, 29 (Сч. 0,2S)	1,0	-	±0,6	±0,6	±0,6
	0,9	-	±0,6	±0,6	±0,6
	0,8	-	±0,7	±0,6	±0,6
	0,7	-	±0,7	±0,7	±0,7
	0,5	-	±0,8	±0,7	±0,7

Продолжение таблицы 3

Номер ИК	$\cos\varphi$	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %			
		$d_{I(2)\%}$,	d_5 %,	$d_{20\%}$,	$d_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6
1 – 26 (Сч. 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,9	±5,6	±2,1	±1,5	±1,4
	0,8	±4,3	±1,7	±1,2	±1,2
	0,7	±3,7	±1,6	±1,1	±1,1
	0,5	±3,2	±1,4	±1,1	±1,1
27 (Сч. 0,5; ТТ 0,5)	0,9	-	±6,4	±3,2	±2,3
	0,8	-	±4,4	±2,3	±1,7
	0,7	-	±3,5	±1,9	±1,4
	0,5	-	±2,7	±1,5	±1,2
28, 29 (Сч. 0,5)	0,9	-	±1,7	±1,0	±0,9
	0,8	-	±1,5	±1,0	±0,9
	0,7	-	±1,4	±1,0	±0,9
	0,5	-	±1,3	±1,0	±0,9

Примечания:

1 Погрешность измерений $d_{I(2)\%P}$ и $d_{I(2)\%Q}$ для $\cos\varphi = 1,0$ нормируется от $I_{1\%}$, а погрешность измерений $d_{I(2)\%P}$ и $d_{I(2)\%Q}$ для $\cos\varphi < 1,0$ нормируется от $I_{2\%}$;

2 Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой);

3 Нормальные условия эксплуатации :

Параметры сети:

- диапазон напряжения - от $0,99 \cdot U_n$ до $1,01 \cdot U_n$;
- диапазон силы тока - от $0,01 \cdot I_n$ до I_{np1} (таблица 10 ГОСТ 7746-2001);
- температура окружающего воздуха: ТТ и ТН - от минус 40 до 50 °С; счетчиков - от 18 до 25 °С; УСПД - от 10 до 30 °С; ИВК - от 10 до 30 °С;
- частота - $(50 \pm 0,15)$ Гц.

4 Рабочие условия эксплуатации:

Для ТТ и ТН:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения от $0,9 \cdot U_{n1}$ до $1,1 \cdot U_{n1}$; диапазон силы первичного тока - от $0,01 \cdot I_{n1}$ до I_{np1} (таблица 10 ГОСТ 7746-2001);
- частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;
- температура окружающего воздуха - от минус 40 до 50 °С.

Для счетчиков электроэнергии:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения - от $0,8 \cdot U_{n2}$ до $1,15 \cdot U_{n2}$; диапазон силы вторичного тока - от $0,01 \cdot I_{n2}$ до $2 \cdot I_{n2}$;
- частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;
- температура окружающего воздуха - от 10 до 30 °С.

5 Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2.

6 Виды измеряемой электроэнергии для всех ИК, перечисленных в таблице 2 – активная, реактивная.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- в качестве показателей надежности измерительных трансформаторов тока и напряжения, в соответствии с ГОСТ 1983-2001 и ГОСТ 7746-2001, определены средний срок службы и средняя наработка на отказ;

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

- счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов, среднее время восстановления работоспособности 48 часов;

- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее 75 000 часов, среднее время восстановления работоспособности 1 час.

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД 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 счетчиков и УСПД фиксируются факты:

- параметрирования;

- пропадания напряжения;

- коррекция шкалы времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счетчиков электроэнергии;

- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;

- испытательной коробки;

- УСПД.

- наличие защиты на программном уровне:

- пароль на счетчиках электроэнергии;

- пароль на УСПД;

- пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции шкалы времени в:

- счетчиках электроэнергии (функция автоматизирована);

- УСПД (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчетчики – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток; при отключении питания – не менее 5 лет;

- ИВКЭ – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - не менее 35 суток; при отключении питания – не менее 5 лет.

- ИВК – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - не менее 3,5 лет.

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Кол-во, шт.
1	2	3
1 Трансформатор тока	ВСТ	78
2 Трансформатор тока	ТК-20	3
3 Трансформатор напряжения	НДКМ-220	6
4 Трансформатор напряжения	НДКМ-110	6
5 Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	26
6 Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03	3
7 Устройство сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	1
8 Методика поверки	РТ-МП-2524-500-2015	1
9 Паспорт – формуляр	АУВП.411711.ФСК.030.16.ПС-ФО	1

Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-2524-500-2015 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Новометаллургическая». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 02.09.2015 г.

Перечень основных средств поверки:

- для трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- для трансформаторов напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки» и/или МИ 2925-2005 «Измерительные трансформаторы напряжения 35...330/√3 кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;
- для счетчиков СЭТ-4ТМ.03М – в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.145РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.145РЭ, согласованной с руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 04 декабря 2007 г.;
- для счётчиков СЭТ-4ТМ.03 – по методике поверки ИЛГШ.411152.124РЭ1, согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 10 сентября 2004 г.;
- для УСПД ЭКОМ-3000 – в соответствии с методикой «ГСИ. Комплекс программно-технический измерительный ЭКОМ-3000. Методика поверки. ПБКМ.421459.003 МП», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в мае 2009 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 с счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- средства измерений для проверки нагрузки на вторичные цепи ТТ и ТН и падения напряжения в линии связи между вторичной обмоткой ТН и счетчиком – по МИ 3000-2006.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе: «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Новометаллургическая». Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений 01.00252/270-2015 от 13.08.2015 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Новометаллургическая»

1. ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
2. ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания».
3. ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

Изготовитель

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы» (ПАО «ФСК ЕЭС»)

ИНН 4716016979

Юридический адрес: 117630, г. Москва, ул. Академика Челомея, 5А

Тел.: +7 (495) 710-93-33

Факс: +7 (495) 710-96-55

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Инженерный центр «ЭНЕРГОАУДИТКОНТРОЛЬ» (ООО «ИЦ ЭАК»)

Юридический адрес: 123007, г. Москва, ул. 1-ая Магистральная, д. 17/1, стр. 4

Тел.: +7 (495) 620-08-38

Факс: +7 (495) 620-08-48

Испытательный центр

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

Адрес: 117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31

Тел.: +7 (495) 544-00-00

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. « ____ » _____ 2015 г.