

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Кузнецк» (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 «Кузнецк» ОАО «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:

1-й 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;

2-й 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;

3-й 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 филиала ОАО «Федеральная Сетевая Компания Единой Энергетической Системы» – МЭС Волги (филиала ОАО «ФСК ЕЭС» – МЭС Волги) 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 на базе приемника GPS; 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 обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), сбор и хранение результатов измерений. Далее информация поступает на ИВК Центра сбора данных АИИС КУЭ.

УСПД автоматически проводит сбор результатов измерений и состояние 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 выделенного канала (основной канал связи). При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи, организованному на базе сотовой сети связи стандарта GSM.

По окончании опроса коммуникационный сервер автоматически 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 центром сбора и обработки данных (далее по тексту – ЦСОД) ОАО «ФСК ЕЭС» и ЦСОД филиала ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Волги 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.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для синхронизации времени в системе в состав ИВК входит радиосервер точного времени типа РСТВ-01 (Госреестр № 40586-09). Радиосервер точного времени обеспечивает автоматическую синхронизацию часов сервера, при превышении порога ± 1 с происходит коррекция часов сервера. Часы УСПД синхронизируются при каждом сеансе связи УСПД - сервер, коррекция проводится при расхождении часов УСПД и сервера на значение, превышающее ± 1 с. Часы счетчиков синхронизируются от часов УСПД с периодичностью 1 раз в 30 минут, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и УСПД более чем на ± 1 с. Взаимодействие между уровнями АИИС КУЭ осуществляется по протоколу NTP по оптоволоконной связи, задержками в линиях связи пренебрегаем ввиду малости значений. Поправка часов счетчиков согласно описанию типа $\pm 0,5$ с, а с учетом температурной составляющей – $\pm 1,5$ с.

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

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение (далее по тексту – СПО) Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС «Метроскоп» (далее по тексту – 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 - Сведения о программном обеспечении

Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Идентификационное наименование файла программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
1	2	3	4	5
СПО ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп»	№ 1.00	D233ED6393702747769 A45DE8E67B57E	ПО АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Кузнецк»	MD5

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 – уровень «С» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

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

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	ПС 220 кВ «Кузнецк», ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Кузнецк-Анненково с отпайкой на ПС Дружба	ТНДМ-110 кл.т 3,0 Ктт = 600/5 Зав. № 40651; 40652; 40653 Свид. о поверке № 0265190, 0265191, 0265192	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т 0,2 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 511; 461; 441 Госреестр № 24218-08	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946720 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07
2	ПС 220 кВ «Кузнецк», ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Кузнецк-Поселки	ТНДМ-110 кл.т 3,0 Ктт = 200/5 Зав. № 44661; 44662; 44663 Свид. о поверке № 0265149, 0265148, 0265147	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т 0,2 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 511; 461; 441 Госреестр № 24218-08	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946355 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07
3	ПС 220 кВ «Кузнецк», ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Кузнецк-КТМ	ТНДМ-110 кл.т 3,0 Ктт = 600/5 Зав. № 51521; 51522; 5151 Свид. о поверке № 0265183, 0265182, 0265181	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т 0,2 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 503; 507; 498 Госреестр № 24218-08	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946498 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07
4	ПС 220 кВ «Кузнецк», ОРУ-110кВ, ВЛ 110 кВ Кузнецк-Курмаевка тяговая	ТНДМ-110 кл.т 3,0 Ктт = 600/5 Зав. № 58101; 58102; 58103 Свид. о поверке № 0265123, 0265122, 0265121	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т 0,2 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 511; 461; 441 Госреестр № 24218-08	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946580 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07
5	ПС 220 кВ «Кузнецк», ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Кузнецк-Ферриты	СА 123 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 0911315/1; 0911315/2; 0911315/3 Госреестр № 23747-02	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т 0,2 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 511; 461; 441 Госреестр № 24218-08	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946723 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07
6	ПС 220 кВ «Кузнецк», ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Кузнецк-Сюзюм тяговая	ТНДМ-110 кл.т 3,0 Ктт = 600/5 Зав. № 40681; 40682; 40683 Свид. о поверке № 0265153, 0265152, 0265151	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т 0,2 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 503; 507; 498 Госреестр № 24218-08	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946581 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
7	ПС 220 кВ «Кузнецк», ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Кузнецк-Поселки тяговая	ТНДМ-110 кл.т 3,0 Ктт = 600/5 Зав. № 40531; 40532; 40533 Свид. о поверке № 0265113, 0265112, 0265111	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 511; 461; 441 Госреестр № 24218-08	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946582 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07
8	ПС 220 кВ «Кузнецк», ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Кузнецк-Дружба с отпайкой на ПС Ферриты	СА 123 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 0911266/4; 0911266/5; 0911266/6 Госреестр № 23747-02	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 503; 507; 498 Госреестр № 24218-08	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946550 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07
9	ПС 220 кВ «Кузнецк», ОРУ-110 кВ, ОБ-110 кВ	ТВ-110 кл.т 1,0 Ктт = 600/5 Зав. № 27201; 27202; 27203 Госреестр № 20644-00	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 503; 507; 498 Госреестр № 24218-08	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946837 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07
10	ПС 220 кВ «Кузнецк», ЗРУ-6 кВ, яч. № 12, Кабель связи с ТЭЦ-3 "В"	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 05103; 05120 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 8094 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946599 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07
11	ПС 220 кВ «Кузнецк», ЗРУ-6 кВ, яч. № 13, Завод № 59 (ОАО "КЗРП")	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 33531; 40525 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 2834 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946380 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07
12	ПС 220 кВ «Кузнецк», ЗРУ-6 кВ, яч. № 17, ГЭС	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 65124; 05112 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 2834 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946674 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07
13	ПС 220 кВ «Кузнецк», ЗРУ-6 кВ, яч. № 5, Элеватор	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 61770; 39120 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 2834 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946839 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07
14	ПС 220 кВ «Кузнецк», ЗРУ-6 кВ, яч. № 62, КЛ-6 кВ Благодатка	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 17342; 75478 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 7991 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946273 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07
15	ПС 220 кВ «Кузнецк», ЗРУ-6 кВ, яч. № 66, КуЭС	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 75474; 17335 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 7991 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946397 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07
16	ПС 220 кВ «Кузнецк», ЗРУ-6 кВ, яч. № 1, Кузооветтехникум	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 31191; 03608 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 2834 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946554 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07
17	ПС 220 кВ «Кузнецк», ЗРУ-6 кВ, яч. № 10, 3-д Кузполимермаш (ЗАО "Профэстейт")	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 53039; 11028 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 8094 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946457 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
18	ПС 220 кВ «Кузнецк», ЗРУ-6 кВ, яч. № 11, Завод №1	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 36621; 03929 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 2834 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946584 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07
19	ПС 220 кВ «Кузнецк», ЗРУ-6 кВ, яч. № 15, Кожзавод	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 8859; 4717 Госреестр № 2473-00	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 2834 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946598 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07
20	ПС 220 кВ «Кузнецк», ЗРУ-6 кВ, яч. № 16, Кабель связи с ТЭЦ-3	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 39240; 65394 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 8094 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946596 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07
21	ПС 220 кВ «Кузнецк», ТХН-1 Кл 6 кВ	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 59234; 49610 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 2834 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946383 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07
22	ПС 220 кВ «Кузнецк», ЗРУ-6 кВ, яч. № 23	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 25529; 25445 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 2834 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946551 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07
23	ПС 220 кВ «Кузнецк», ЗРУ-6 кВ, яч. №24, 3-д Кузтекстильмаш	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 05155; 05102 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 8094 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946836 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07
24	ПС 220 кВ «Кузнецк», ЗРУ-6 кВ, яч. №25, Хлебокомбинат	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 14315; 11313 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 2834 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946613 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07
25	ПС 220 кВ «Кузнецк», ЗРУ-6 кВ, яч. №26, Завод №59 (ОАО "КЗРП)	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 5134; 98328 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 8094 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946577 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07
26	ПС 220 кВ «Кузнецк», ЗРУ-6 кВ, яч. № 28, Кожзавод	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 9870; 9884 Госреестр № 2473-00	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 8094 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946612 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07
27	ПС 220 кВ «Кузнецк», ЗРУ-6 кВ, яч. № 3, Водозабор	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 03660; 02967 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 2834 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946455 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07
28	ПС 220 кВ «Кузнецк», ЗРУ-6 кВ, яч. № 31, Микрорайон	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 11700; 25415 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 2834 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946597 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07
29	ПС 220 кВ «Кузнецк», ЗРУ-6 кВ, яч. № 33, Мебельной комбинат	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 66885; 02961 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 2834 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946610 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07
30	ПС 220 кВ «Кузнецк», ЗРУ-6 кВ, яч. №34, Обувная ф-ка	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 29415; 61757 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 7991 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946274 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
31	ПС 220 кВ «Кузнецк», ЗРУ-6 кВ, яч.№36, Завод №59 (ОАО "КЗРП)	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 65373; 65372 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 7991 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946578 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07
32	ПС 220 кВ «Кузнецк», ЗРУ-6 кВ, яч.№39, Элеватор	ТВЛМ-10 кл.т 1,0 Ктт = 600/5 Зав. № 79910; 80850 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 2272 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946289 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07
33	ПС 220 кВ «Кузнецк», ЗРУ-6 кВ, яч.№4, ГЭС	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 31193; 11044 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 8094 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946722 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07
34	ПС 220 кВ «Кузнецк», ЗРУ-6 кВ, яч.№41, 3-д Кузполимермаш (ЗАО "Профэстейт")	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 39429; 24892 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 2272 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946595 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07
35	ПС 220 кВ «Кузнецк», ЗРУ-6 кВ, яч.№42, Хлебокомбинат	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 61873; 60431 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 7991 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93947526 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07
36	ПС 220 кВ «Кузнецк», ЗРУ-6 кВ, яч.№43, ГЭС	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 53030; 53023 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 2272 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93947528 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07
37	ПС 220 кВ «Кузнецк», ЗРУ-6 кВ, яч.№44, 3-д Кузполимермаш (ЗАО "Профэстейт")	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 39491; 39430 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 7991 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946270 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07
38	ПС 220 кВ «Кузнецк», ЗРУ-6 кВ, яч.№45, Очистные	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 67315; 58864 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 2272 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946691 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07
39	ПС 220 кВ «Кузнецк», ЗРУ-6 кВ, яч.№46, Спецстрой	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 58306; 33532 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 7991 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93947527 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07
40	ПС 220 кВ «Кузнецк», ЗРУ-6 кВ, яч.№48, ГЭС	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 15025; 40589 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 7991 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946813 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07
41	ПС 220 кВ «Кузнецк», ЗРУ-6 кВ, яч.№50, КЛ-6 кВ РЭС Хоз. нужды КуЭС	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 75/5 Зав. № 48023; 59827 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 7991 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946382 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07
42	ПС 220 кВ «Кузнецк», ЗРУ-6 кВ, яч.№51, Спецстрой	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 33517; 33504 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 2272 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946690 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07
43	ПС 220 кВ «Кузнецк», ЗРУ-6 кВ, яч.№52, ГЭС	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 67303; 58850 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 7991 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946593 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
44	ПС 220 кВ «Кузнецк», ЗРУ-6 кВ, яч.№53, ГЭС	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 33503; 33545 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 2272 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946592 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07
45	ПС 220 кВ «Кузнецк», ЗРУ-6 кВ, яч.№54, Авторемонтный з-д	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 72513; 42108 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 7991 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946590 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07
46	ПС 220 кВ «Кузнецк», ЗРУ-6 кВ, яч.№55, Завод №59 (ОАО "КЗРП)	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 58879; 67320 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 2272 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946494 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07
47	ПС 220 кВ «Кузнецк», ЗРУ-6 кВ, яч.№57, Завод №1	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 58669; 71753 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 2272 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946579 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07
48	ПС 220 кВ «Кузнецк», ЗРУ-6 кВ, яч.№58, Мебельный комбинат	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 58698; 58875 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 7991 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946399 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07
49	ПС 220 кВ «Кузнецк», ЗРУ-6 кВ, яч.№59, Водозабор	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 62045; 67728 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 2272 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946384 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07
50	ПС 220 кВ «Кузнецк», ЗРУ-6 кВ, яч.№6. ГЭС	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 12695; 12763 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 8094 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946456 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07
51	ПС 220 кВ «Кузнецк», ЗРУ-6 кВ, яч.№60, Завод №1 (ООО "СМ Трейд")	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 58225; 97251 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 7991 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946689 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07
52	ПС 220 кВ «Кузнецк», ЗРУ-6 кВ, яч.№61, Стройдеталь №6	ТПЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 93736; 93494 Госреестр № 2363-68	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 2272 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946814 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07
53	ПС 220 кВ «Кузнецк», ЗРУ-6 кВ, яч. № 64, Очистные	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 63525; 68054 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 7991 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946396 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07
54	ПС 220 кВ «Кузнецк», ЗРУ-6 кВ, яч. № 65, Кузнецкстрой	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 17362; 76263 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 2272 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946398 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07
55	ПС 220 кВ «Кузнецк», ЗРУ-6 кВ, яч. 68, Кузнецкстрой	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 10154; 49799 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 7991 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946685 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07
56	ПС 220 кВ «Кузнецк», ЗРУ-6 кВ, ВЛ-6 кВ фидер №69 "Поселки" от ПС "Кузнецк"	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 17398; 75474 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 2272 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946576 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
57	ПС 220 кВ «Кузнецк», ЗРУ-6 кВ, яч.№7, ГЭС	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 31151; 09783 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 2834 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946458 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07
58	ПС 220 кВ «Кузнецк», ЗРУ-6 кВ, яч. № 70, Пивзавод	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 1313; 9706 Госреестр № 2473-00	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 7991 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946686 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07
59	ПС 220 кВ «Кузнецк», ЗРУ-6 кВ, яч.№71, Завод №1	ТБК кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 16842; 17411 Госреестр № 45370-10	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 2272 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946381 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07
60	ПС 220 кВ «Кузнецк», ЗРУ-6 кВ, яч.№72, ГЭС	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 1996; 2100 Госреестр № 2473-05	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 7991 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946575 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07
61	ПС 220 кВ «Кузнецк», ЗРУ-6 кВ, яч. № 73, Пивзавод	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 0434; 0420 Госреестр № 2473-00	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 2272 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946697 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07
62	ПС 220 кВ «Кузнецк», ЗРУ-6 кВ, яч. № 8, ГЭС	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 12722; 12799 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 8094 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946459 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07
63	ПС 220 кВ «Кузнецк», ЗРУ-6 кВ, яч. № 9, Обувная ф-ка	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 12796; 31496 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 2834 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946724 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07
64	ПС 220 кВ «Кузнецк», ОПУ, пан.24, КЛ 0,4 кВ Маслохозяйство	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 075735; 075744; 075748 Госреестр № 22656-07	-	ЦЭ6850 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 5D810133 Госреестр № 20176-06	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07
65	ПС 220 кВ «Кузнецк», РУ-0,4 кВ, ОПУ, пан. 25, КЛ-0,4 кВ Мастерская СПС	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 075908; 075797; 075798 Госреестр № 22656-07	-	ПСЧ-3ТА кл.т 1,0 Зав. № 110063 Госреестр № 16938-02	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07
66	ПС 220 кВ «Кузнецк», РУ-0,4 кВ, ОПУ, пан.25, КЛ 0,4 кВ Управление новое здание	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 076303; 076214; 076085 Госреестр № 22656-07	-	ПСЧ-3ТА кл.т 1,0 Зав. № 110094 Госреестр № 16938-02	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07
67	ПС 220 кВ «Кузнецк», РУ-0,4 кВ, ГЩУ, пан.47, КЛ 0,4 кВ Служба связи	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 13776; 84505; 13795 Госреестр № 15764-96	-	ЦЭ6850 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 5D810837 Госреестр № 20176-06	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
68	ПС 220 кВ «Кузнецк», РУ-0,4 кВ, ГЩУ, пан.52, КЛ 0,4 кВ Служба связи	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 10739; 128; 10815 Госреестр № 15764-96	-	ЦЭ6850 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 5D800838 Госреестр № 20176-06	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07
69	ПС 220 кВ «Кузнецк», РУ-0,4 кВ, ЩСН-0,4 кВ, пан.24, КЛ-0,4 кВ APS 3 ОАО "МТС"	ТОП-0,66 У3 кл.т 0,5S Ктт = 30/5 Зав. № 02773; 11273; 02772 Госреестр № 44142-10	-	ZMD405CT41.0467.S2 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 96842700 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07
70	ПС 220 кВ «Кузнецк», РУ-0,4 кВ, ЩСН-0,4 кВ, пан. 29, КЛ-0,4 кВ APS 3 ОАО "МТС"	ТОП-0,66 У3 кл.т 0,5S Ктт = 30/5 Зав. № 11265; 11274; 11279 Госреестр № 44142-10	-	ZMD405CT41.0467.S2 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 96842709 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N210 Госреестр № 36643-07

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 – 4, 6, 7, (Сч. 0,2S; ТТ 3,0; ТН 0,2)	1,0	-	±0,4	±0,4	±0,4
	0,9	-	±0,5	±0,5	±0,5
	0,8	-	±0,6	±0,5	±0,5
	0,7	-	±0,6	±0,6	±0,6
	0,5	-	±0,9	±0,7	±0,7
5, 8 (Сч. 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	±1,0	±0,6	±0,5	±0,5
	0,9	±1,1	±0,7	±0,5	±0,5
	0,8	±1,3	±0,8	±0,6	±0,6
	0,7	±1,5	±0,9	±0,7	±0,7
	0,5	±2,0	±1,3	±0,9	±0,9
9 (Сч. 0,2S; ТТ 1,0; ТН 0,2)	1,0	-	±3,3	±1,7	±1,2
	0,9	-	±4,3	±2,2	±1,5
	0,8	-	±5,5	±2,8	±1,9
	0,7	-	±6,8	±3,4	±2,3
	0,5	-	±10,5	±5,3	±3,6

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
10 – 31, 33 – 63 (Сч. 0,2S; ТТ 0,5; ТН 0,5)	1,0	-	±1,8	±1,1	±0,9
	0,9	-	±2,3	±1,3	±1,0
	0,8	-	±2,8	±1,6	±1,2
	0,7	-	±3,5	±1,9	±1,5
	0,5	-	±5,4	±2,9	±2,2
32 (Сч. 0,2S; ТТ 1,0; ТН 0,5)	1,0	-	±3,4	±1,8	±1,3
	0,9	-	±4,4	±2,3	±1,6
	0,8	-	±5,5	±2,8	±2,0
	0,7	-	±6,8	±3,5	±2,4
	0,5	-	±10,6	±5,4	±3,7
64, 67, 68, (Сч. 0,5S; ТТ 0,5)	1,0	-	±1,7	±1,0	±0,8
	0,9	-	±2,3	±1,2	±0,9
	0,8	-	±2,8	±1,5	±1,1
	0,7	-	±3,5	±1,8	±1,3
	0,5	-	±5,4	±2,7	±1,9
65, 66, (Сч. 1,0; ТТ 0,5)	1,0	-	±2,3	±1,4	±1,2
	0,9	-	±2,7	±1,5	±1,3
	0,8	-	±3,2	±1,7	±1,4
	0,7	-	±3,8	±2,0	±1,6
	0,5	-	±5,6	±2,8	±2,1
69, 70, (Сч. 0,5S; ТТ 0,5S)	1,0	±2,0	±1,0	±0,8	±0,8
	0,9	±2,4	±1,3	±0,9	±0,9
	0,8	±2,9	±1,6	±1,1	±1,1
	0,7	±3,5	±1,9	±1,3	±1,3
	0,5	±5,4	±2,8	±1,9	±1,9
Номер ИК	cosφ	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 _{I(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 – 4, 6, 7, (Сч. 0,5; ТТ 3,0; ТН 0,2)	0,9	-	±0,7	±0,7	±0,7
	0,8	-	±0,6	±0,6	±0,6
	0,7	-	±0,5	±0,5	±0,5
	0,5	-	±0,4	±0,4	±0,4

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
5, 8 (Сч. 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,9	$\pm 2,3$	$\pm 1,3$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$
	0,8	$\pm 1,6$	$\pm 0,9$	$\pm 0,7$	$\pm 0,7$
	0,7	$\pm 1,3$	$\pm 0,8$	$\pm 0,6$	$\pm 0,6$
	0,5	$\pm 1,1$	$\pm 0,6$	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$
9 (Сч. 0,5; ТТ 1,0; ТН 0,2)	0,9	-	$\pm 12,3$	$\pm 6,2$	$\pm 4,2$
	0,8	-	$\pm 8,4$	$\pm 4,2$	$\pm 2,8$
	0,7	-	$\pm 6,5$	$\pm 3,3$	$\pm 2,2$
	0,5	-	$\pm 4,7$	$\pm 2,4$	$\pm 1,6$
10 – 31, 33 – 63 (Сч. 0,5; ТТ 0,5; ТН 0,5)	0,9	-	$\pm 6,3$	$\pm 3,4$	$\pm 2,5$
	0,8	-	$\pm 4,3$	$\pm 2,3$	$\pm 1,7$
	0,7	-	$\pm 3,4$	$\pm 1,9$	$\pm 1,4$
	0,5	-	$\pm 2,4$	$\pm 1,4$	$\pm 1,1$
32 (Сч. 0,5; ТТ 1,0; ТН 0,5)	0,9	-	$\pm 12,4$	$\pm 6,3$	$\pm 4,4$
	0,8	-	$\pm 8,4$	$\pm 4,3$	$\pm 3,0$
	0,7	-	$\pm 6,6$	$\pm 3,4$	$\pm 2,3$
	0,5	-	$\pm 4,7$	$\pm 2,4$	$\pm 1,7$
64, 67, 68, (Сч. 1,0; ТТ 0,5)	0,9	-	$\pm 7,3$	$\pm 5,0$	$\pm 4,0$
	0,8	-	$\pm 5,6$	$\pm 3,9$	$\pm 3,6$
	0,7	-	$\pm 4,9$	$\pm 3,7$	$\pm 3,5$
	0,5	-	$\pm 4,3$	$\pm 3,4$	$\pm 3,3$
69, 70, (Сч. 1,0; ТТ 0,5S)	0,9	$\pm 7,3$	$\pm 5,0$	$\pm 4,4$	$\pm 4,0$
	0,8	$\pm 5,6$	$\pm 4,3$	$\pm 3,6$	$\pm 3,6$
	0,7	$\pm 4,9$	$\pm 4,1$	$\pm 3,5$	$\pm 3,5$
	0,5	$\pm 4,3$	$\pm 3,8$	$\pm 3,3$	$\pm 3,3$

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 $1,2 \cdot I_n$;
- температура окружающего воздуха: ТТ и ТН - от минус 40°C до 50°C ; счетчиков - от 18°C до 25°C ; УСПД - от 10°C до 30°C ; ИВК - от 10°C до 30°C ;
- частота - $(50 \pm 0,15)$ Гц.

4 Рабочие условия эксплуатации:

Для ТТ и ТН:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения от $0,9 \cdot U_{н1}$ до $1,1 \cdot U_{н1}$; диапазон силы первичного тока - от $0,01 \cdot I_{н1}$ до $1,2 \cdot I_{н1}$;
- частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;
- температура окружающего воздуха - от минус 30°C до 35°C .

Для счетчиков электроэнергии:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения - от $0,9 \cdot U_{н2}$ до $1,1 \cdot U_{н2}$; диапазон силы вторичного тока - от $0,01 \cdot I_{н2}$ до $1,2 \cdot I_{н2}$;
- частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;
- температура окружающего воздуха - от 10°C до 30°C .

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 ЦЭ6850 – среднее время наработки на отказ не менее 120000 часов;
- счетчики электроэнергии ПСЧ-3ТА – среднее время наработки на отказ не менее 55000 часов;
- счетчик электроэнергии Dialog ZMD – среднее время наработки на отказ 30 лет, среднее время восстановления работоспособности 48 часов;
- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее 55000 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 при отключении питания – до 5 лет;
 - ИВК – 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 3 лет.

Знак утверждения типа

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 Измерительный трансформатор тока	ТНДМ-110	18
2 Трансформатор тока	СА 123	6
3 Трансформатор тока	ТВ-110	3
4 Трансформатор тока измерительный	ТВЛМ-10	93
5 Измерительный трансформатор тока	ТЛМ-10	10
6 Трансформатор тока	ТПЛМ-10	2
7 Трансформатор тока	ТВК	2
8 Трансформатор тока	Т-0,66	15
9 Трансформатор тока	ТОП-0,66 УЗ	6
10 Трансформатор напряжения антирезонансный	НАМИ-110 УХЛ1	6
11 Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	4
12 Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный	ZMD402CT41.0467.S2	63
13 Счетчик электрической энергии	ЦЭ6850	3
14 Счетчик ватт-часов активной энергии переменного тока статический	ПСЧ-3ТА	2
15 Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный	ZMD405CT41.0467.S2	2
15 Устройство сбора и передачи данных для автоматизации измерений и учета энергоресурсов	ТК16L	1
16 Методика поверки	МП 1801/500-2014	1
17 Паспорт – формуляр	АУВП.411711.ФСК.006.02.ПС-ФО	1

Поверка

осуществляется по документу МП 1801/500-2014 "ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Кузнецк». Методика поверки", утвержденному ГЦИ СИ ФБУ "Ростест-Москва" в сентябре 2014 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 электроэнергии ЦЭ6850 - по документу «Счетчики электрической энергии ЦЭ6850. Методика поверки ИНЕС.411152.034 Д1», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 15 декабря 2002 г.;
- для счетчиков электроэнергии ПСЧ-ЗТА – по методике поверки ИЛГШ.411152.082-02 РЭ1, утвержденной ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» в 2002 г.;
- для счетчиков электроэнергии Dialog ZMD - по документу «Счетчики электрической энергии электронные многофункциональные серии Dialog ZMD и ZFD. Методика поверки», утвержденному ФГУП ВНИИМС 22 января 2007 г.
- для УСПД ТК16L – по документу "Устройство сбора и передачи данных ТК16L для автоматизации измерений и учета энергоресурсов. Методика поверки" АВБЛ.468212.041 МП, утвержденному ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМС" в декабре 2007 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 «Кузнецк».

Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений № 01.00252/103-2014 от 11.09.2014 г.

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

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".

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении торговли.

Изготовитель

Открытое акционерное общество "Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы" (ОАО "ФСК ЕЭС")

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

Государственный центр испытаний средств измерений

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 ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30010-10 от 15.03.2010 года.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. " ____ " _____ 2014 г.