

ПРИЛОЖЕНИЕ
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от « 02 » _____ ноября 2024 г. № 2636

Сведения
об утвержденных типах средств измерений, подлежащие изменению
в части конструктивных изменений, влияющих на метрологические характеристики средства измерений

№ п/ п	Наименование типа	Обозначение типа	Заводской номер	Регистраци- онный номер в ФИФ	Правообла- датель	Отменяемая методика поверки	Действие методики поверки сохраняется	Устанавлива- емая методика поверки	Добавляе- мый изготови- тель	Дата утверж- дения акта испыта- ний	Заявитель	Юридическое лицо, проводившее испытания
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1.	Система автоматизированная информационно- измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «БЭЛС»	-	112	47960-11	-	МП 1030/446- 2011 с Изменением № 1	-	МИ 3000- 2022	-	06.09. 2024	Общество с ограниченной ответственностью «Энергопрайм» (ООО «Энергопрайм»), г. Владимир	ООО «ЭнергоПромРе- сурс», Московская обл., г. Красногорск
2.	Система автоматизированная информационно- измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Тюмень Водоканал»	-	002	76539-19	-	МП 084-2019	-	МИ 3000- 2022	-	05.09. 2024	Общество с ограниченной ответственностью «Системы Релейной Защиты» (ООО «Системы Релейной Защиты») г. Москва	ООО «Спецэнергопро- ект», г. Москва

3.	Датчики напряжения	QPSW4200	2470273, 2470037	77684-20	-	-	ИЦРМ-МП- 274-19	РТ-МП-780- 551-2024	-	16.08. 2024	Общество с ограниченной ответственностью «Трансконвертер» (ООО «Трансконвертер»), г. Москва	ФБУ «Ростест- Москва», г. Москва
4.	Комплексы программно- аппаратные	«УЛЬТРА»	мод. 01 зав. № 10001, мод. 02 зав. № 20001, мод. 03 зав. № 30001, мод. 04 зав. № 40001, мод. 05 зав. № 50001	79182-20	-	-	651-20-019 МП с изменением № 1, МП 651-22-056	МП 651-24- 032	-	13.08. 2024	Общество с ограниченной ответственностью «ИнфоТрансЛогист ик» (ООО «ИТЛ»), г. Москва	ФГУП «ВНИИФТРИ», Московская обл., г. Солнечногорск, рп. Менделеево
5.	Система автоматизированная информационно- измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Национальная Нерудная Компания» (2-ая очередь)	-	776.01	80055-20	-	МП СМО- 2408-2020	-	МП-312601- 0114.24	-	16.08. 2024	Акционерное общество «Национальная нерудная компания» (АО «ННК»), г. Москва	ООО ИИГ «КАРНЕОЛ», Челябинская обл., г. Магнитогорск
6.	Система автоматизированная информационно- измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Яковлевский ГОК»	-	001	84985-22	Общество с ограниченной ответственностью «Яковлевский ГОК» (ООО «Яковлевский ГОК»), Белгородская обл., Яковлевский р- н, п. Яковлево	МП 001-2022	-	МИ 3000- 2022	-	31.07. 2024	Общество с ограниченной ответственностью «АРСТЭМ- ЭнергоТрейд» (ООО «АРСТЭМ- ЭнергоТрейд»), г. Екатеринбург	ООО «Спецэнергопро ект», г. Москва

7.	Преобразователи измерительные многофункциональные аналоговые	I18Ex	модификация I18Ex-AI-11-DC-BP, зав. № 000003-1224; модификация I18Ex-AI-12-DC-BM, зав. № 000001-2424; модификация I18Ex-AI-22-DC-BP, зав. № 000002-1224; модификация I18Ex-AO-11-DC-LM, зав. № 000001-2124	91548-24	Общество с ограниченной ответственностью «Инженерия Про» (ООО «Инженерия Про»), г. Москва	-	МП 201-037-2023	-	-	02.08.2024	Общество с ограниченной ответственностью «Инженерия Про» (ООО «Инженерия Про»), г. Москва	ФГБУ «ВНИИМС», г. Москва
8.	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Чувашская энергосбытовая компания»	-	001	92226-24	Акционерное общество «Чувашская энергосбытовая компания» (АО «Чувашская энергосбытовая компания»), г. Чебоксары	-	МП-312235-232-2024	-	-	26.08.2024	Акционерное общество «Чувашская энергосбытовая компания» (АО «Чувашская энергосбытовая компания»), г. Чебоксары	ООО «Энергокомплекс», г. Москва
9.	Расходомеры-счетчики электромагнитные	Streamlux	MagFlow 1100 зав. №22011692, MagFlow 1300 зав. №22011693, MagFlow 1600 зав. №22011700, MagFlow 1700 зав. №22011695, MagFlow 2600 зав.	92963-24	Общество с ограниченной ответственностью «Энергетика» (ООО «Энергетика»), г. Москва	-	МП 208-046-2024	МП 208-090-2024	-	03.10.2024	Общество с ограниченной ответственностью «Энергетика» (ООО «Энергетика»), г. Москва	ФГБУ «ВНИИМС», г. Москва

[illegible]

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «02» ноября 2024 г. № 2636

Регистрационный № 91548-24

Лист № 1
Всего листов 12

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи измерительные многофункциональные аналоговые I18Ex

Назначение средства измерений

Преобразователи измерительные многофункциональные аналоговые I18Ex (далее – преобразователи) предназначены для измерительных преобразований силы постоянного электрического тока, сигналов от термопар и термопреобразователей сопротивления в силу постоянного электрического тока, измерений температуры в точке подключения холодного спая термопар.

Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей основан на последовательном измерительном преобразовании входных электрических величин в цифровой сигнал (аналого-цифровое преобразование), а затем в выходной аналоговый сигнал в виде силы постоянного электрического тока (цифро-аналоговое преобразование).

Преобразователи выпускаются в следующих модификациях, отличающихся количеством и типов каналов преобразования (далее – КП), а также метрологическими характеристиками, приведенными в таблицах 2-4:

1. I18Ex-AI-11-DC, I18Ex-AI-11-DC-BA, I18Ex-AI-11-DC-BP, I18Ex-AI-11-DC-BM (различаются метрологическими характеристиками, а также параметрами искробезопасных цепей) с одним КП силы постоянного электрического тока в силу постоянного электрического тока, данная модификация преобразователя имеет один аналоговый вход и один аналоговый выход, при этом как вход, так и выход могут работать в активном (питание источника входного сигнала или подключенного к выходу устройства осуществляется преобразователем I18Ex) и пассивном режимах (питание источника входного сигнала или подключенного к выходу устройства осуществляется сторонним оборудованием).

2. I18Ex-AI-12-DC, I18Ex-AI-12-DC-BA, I18Ex-AI-12-DC-BP, I18Ex-AI-12-DC-BM (различаются метрологическими характеристиками, а также параметрами искробезопасных цепей) с двумя КП силы постоянного электрического тока в силу постоянного электрического тока, данная модификация преобразователя имеет один аналоговый вход и два аналоговых выхода, при этом как вход, так и выходы могут работать в активном и пассивном режимах.

3. I18Ex-AI-13-DC, I18Ex-AI-13-DC-BA, I18Ex-AI-13-DC-BP, I18Ex-AI-13-DC-BM (различаются метрологическими характеристиками, а также параметрами искробезопасных цепей) с тремя КП силы постоянного электрического тока в силу постоянного электрического тока, данная модификация преобразователя имеет один аналоговый вход, предназначенный для работы в активном и пассивном режимах, и три аналоговых выхода, предназначенные для работы только в активном режиме.

4. I18Ex-AI-22-DC, I18Ex-AI-22-DC-BA, I18Ex-AI-22-DC-BP, I18Ex-AI-22-DC-BM (различаются метрологическими характеристиками, а также параметрами искробезопасных

цепей) с двумя КП силы постоянного электрического тока в силу постоянного электрического тока, данная модификация преобразователя имеет два аналоговых входа и два аналоговых выхода, при этом как вход, так и выход могут работать в активном и пассивном режимах.

5. I18Ex-TI-12-DC с двумя КП сигналов от термопар (ТП) или термопреобразователей сопротивления (ТСП) в силу постоянного электрического тока, данная модификация преобразователя имеет два аналоговых входа (один для сигналов от термопар и один для сигналов от термопреобразователей сопротивления) и один аналоговый выход, предназначенный для работы в активном и пассивном режимах, и может быть настроен для:

- преобразования сигналов от ТП в силу постоянного электрического тока без компенсации температуры холодного спая;
- преобразования сигналов от ТП в силу постоянного электрического тока с встроенным каналом компенсации температуры холодного спая;
- преобразования сигналов от ТП в силу постоянного электрического тока с внешней компенсацией температуры холодного спая (при этом на вход сигналов от ТСП подключается либо внешний термопреобразователь сопротивления, либо опциональный модуль IB-CJC из состава преобразователей);
- преобразования сигналов от ТСП в силу постоянного электрического тока.

6. I18Ex-TI-2R3-DC с двумя КП сигналов от ТСП в силу постоянного электрического тока, данная модификация преобразователя имеет два аналоговых входа и два аналоговых выхода, предназначенных для работы в активном и пассивном режимах.

7. I18Ex-TI-2U3-DC с двумя КП сигналов от ТП в силу постоянного электрического тока, данная модификация преобразователя имеет три аналоговых входа (два основных для подключения ТП и один дополнительный для подключения ТСП, измеряющего температуру холодного спая) и два аналоговых выхода, предназначенных для работы в активном и пассивном режимах, и может быть настроен для:

- преобразования сигналов от ТП в силу постоянного электрического тока без компенсации температуры холодного спая;
- преобразования сигналов от ТП в силу постоянного электрического тока с встроенным каналом компенсации температуры холодного спая;
- преобразования сигналов от ТП в силу постоянного электрического тока с внешней компенсацией температуры холодного спая (при этом на дополнительный вход подключается опциональный модуль IB-CJC из состава преобразователей).

8. I18Ex-AO-11-DC и I18Ex-AO-11-DC-LM (различаются параметрами искробезопасных цепей) с одним КП силы постоянного электрического тока в силу постоянного электрического тока, данная модификация преобразователя имеет один пассивный аналоговый вход и один активный аналоговый выход.

Конструктивно преобразователи представляют собой прибор в пластиковом корпусе с креплением на DIN-рейку, расположенными с на верхней и нижней сторонах клеммными колодками, а также светодиодными индикаторами на лицевой панели.

Общий вид преобразователей на примерах модификаций I18Ex-AI-11-DC, I18Ex-TI-12-DC и I18Ex-AO-11-DC представлен на рисунках 1-3.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер в формате числового кода наносится на информационную табличку, расположенную на каждом преобразователе.

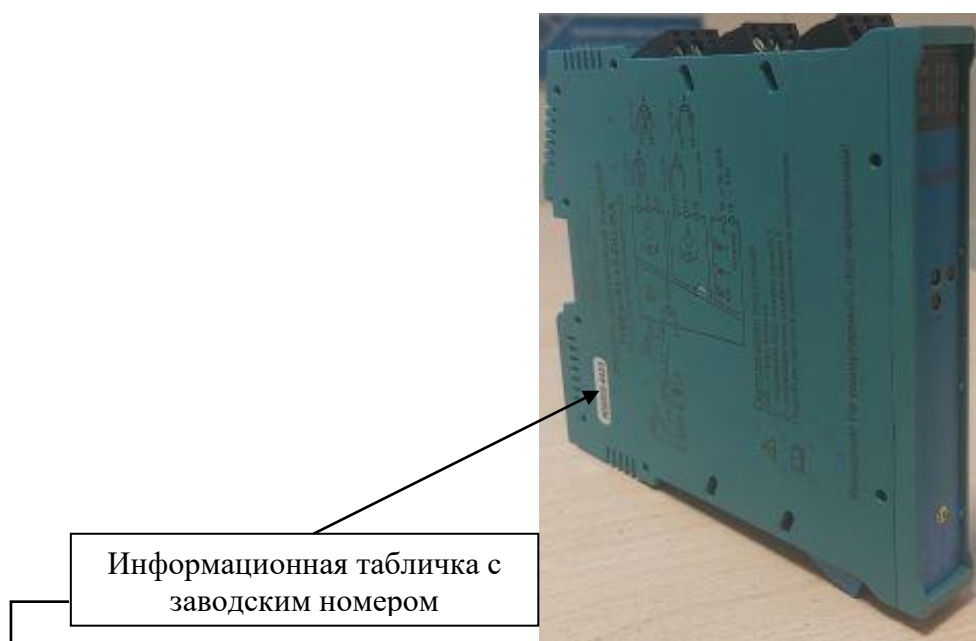


Рисунок 1 – Общий вид преобразователей I18Ex-AI-11-DC



Рисунок 2 – Общий вид преобразователей I18Ex-TI-12-DC и модуля IB-CJS



Рисунок 3 – Общий вид преобразователей I18EX-AO-11-DC

Пломбирование преобразователей не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) преобразователей функционально разделено на две группы: встроенное программное обеспечение (ВПО) и сервисное ПО ExModules Configurator, устанавливаемое на персональный компьютер.

ВПО содержит метрологически значимые компоненты, оно устанавливается в энергонезависимую память преобразователей на заводе-изготовителе. В процессе эксплуатации изменение ВПО пользователем невозможно (уровень защиты «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014). Метрологические характеристики, указанные в таблице 2, приведены с учетом влияния ВПО.

Сервисное ПО – предназначено для конфигурации преобразователей I18Ex-TI-12-DC, I18Ex-TI-2R3-DC, I18Ex-TI-2U3-DC, а также необходимо для проверки указанных модификаций. Сервисное ПО защищено паролем (уровень защиты «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014).

Идентификационные данные сервисного ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные сервисного ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ExModules Configurator
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Не ниже v.3.0.6.0

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические характеристики преобразователей приведены в таблицах 2-4. Основные технические характеристики преобразователей приведены в таблице 5.

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики токовых преобразователей

Модификация преобразователя	Количество входов/выходов преобразователя	Диапазон силы постоянного электрического тока на входе, мА	Диапазон силы постоянного электрического тока на выходе, мА	Пределы допускаемой основной приведенной к 20 мА погрешности, $\pm$, %	Пределы допускаемой дополнительной приведенной к 20 мА погрешности от влияния температуры окружающей среды, $\pm$, % на 1 °С
I18Ex-AI-11-DC I18Ex-AI-11-DC-BP	1/1	от 4 до 20	от 4 до 20	0,05	0,005
I18Ex-AI-11-DC-BA I18Ex-AI-11-DC-BM	1/1	от 4 до 20	от 4 до 20	0,10	0,005
I18Ex-AI-12-DC I18Ex-AI-12-DC-BP	1/2	от 4 до 20	от 4 до 20	0,05	0,005
I18Ex-AI-12-DC-BA I18Ex-AI-12-DC-BM	1/2	от 4 до 20	от 4 до 20	0,10	0,005
I18Ex-AI-13-DC I18Ex-AI-13-DC-BP	1/3	от 4 до 20	от 4 до 20	0,05	0,005
I18Ex-AI-13-DC-BA I18Ex-AI-13-DC-BM	1/3	от 4 до 20	от 4 до 20	0,10	0,005
I18Ex-AI-22-DC I18Ex-AI-22-DC-BP	2/2	от 4 до 20	от 4 до 20	0,05	0,005
I18Ex-AI-22-DC-BA I18Ex-AI-22-DC-BM	2/2	от 4 до 20	от 4 до 20	0,10	0,005
I18Ex-AO-11-DC I18Ex-AO-11-DC-LM	1/1	от 0 до 20 от 4 до 20	от 0 до 20 от 4 до 20	0,10	0,005

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики КП сигналов от ТП в силу постоянного электрического тока преобразователей I18Ex-TI-12-DC, I18EX-TI-2U3-DC

Тип ТП по ГОСТ Р 8.585-2001 и диа- пазон температур, соответ- ствующий электрическому сигналу на входе преобразо- вателя, °С	Диапазон элек- трического сигнала на входе, мВ	Диапазон силы постоянного электрического тока на выходе, мА	Поддиапазон температур ТП, °С	Пределы допуска- емой основной приведенной к 20 мА погрешно- сти, ±, %	Пределы допускаемой допол- нительной приведенной к 20 мА погрешности от влияния температуры окружающей среды, ±, % на 1 °С
1	2	3	4	5	6
ТП типа R: от -50,0 до +1768,1	от -0,227 до +21,103	от 4 до 20	от -50 до 0 не включ.	0,29	0,05
			от 0 до +150 не включ.	0,22	0,04
			от +150,0 до +1768,1	0,16	0,03
ТП типа S: от -50,0 до +1768,1	-0,236 до +18,694	от 4 до 20	от -50 до 0 не включ.	0,27	0,05
			от 0 до +100 не включ.	0,22	0,04
			от +100,0 до +1768,1	0,18	0,03
ТП типа В: от +250 до +1820	от +0,291 до +13,823	от 4 до 20	от +250 до +500 не включ.	0,44	0,09
			от +500 до +800 не включ.	0,25	0,04
			от +800 до +1820	0,19	0,03
ТП типа J: от -210 до +1200	от -8,100 до +69,556	от 4 до 20	от -210 до 0 не включ.	0,12	0,02
			от 0 до +1200	0,09	0,01
ТП типа Т: от -200 до +400	от -5,605 до +20,874	от 4 до 20	от -200 до 0 не включ.	0,23	0,04
			от 0 до +400	0,13	0,02
ТП типа Е: от -200 до +1000	от -8,826 до +76,373	от 4 до 20	от -200 до 0 не включ.	0,11	0,02
			от 0 до +1000	0,08	0,01
ТП типа К: от -200 до +1372	от -5,893 до +54,888	от 4 до 20	от -200 до 0 не включ.	0,13	0,02
			от 0 до +1372	0,10	0,01
ТП типа N: от -200 до +1300	от -4,000 до +47,515	от 4 до 20	от -200 до -100 не включ.	0,16	0,03
			от -100 до +1300	0,11	0,01

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
ТП типа А-1: от 0 до +2500	от 0 до +33,640	от 4 до 20	от 0 до +2500	0,13	0,02
ТП типа А-2: от 0 до +1800	от 0 до +27,237	от 4 до 20	от 0 до +1800	0,14	0,02
ТП типа А-3: от 0 до +1800	от 0 до +26,778	от 4 до 20	от 0 до +1800	0,14	0,02
ТП типа L: от -200 до +800	от -9,489 до +66,466	от 4 до 20	от -200 до 0 не включ.	0,12	0,02
			от 0 до +800	0,09	0,01
ТП типа М: от -200 до +100	от -6,155 до +4,723	от 4 до 20	от -200 до -130 не включ.	0,36	0,07
			от -130 до 0 не включ.	0,25	0,04
			от 0 до +100	0,18	0,03

Примечания:

1. Указанные в столбцах 5 и 6 значения не включают погрешность, вносимую каналом компенсации температуры холодного спая.
2. Компенсация температуры холодного спая осуществляется в диапазоне температур выбранного типа ТП, указанном в столбце 1.
3. Пределы допускаемой погрешности измерений температуры холодного спая встроенным датчиком в рабочих условиях в диапазоне температур от -40 до +70 °С составляют ±1,5 °С не менее чем через 15 минут после включения преобразователя.
4. Пределы допускаемой погрешности измерений температуры холодного спая при использовании внешнего модуля ИВ-СИС в рабочих условиях в диапазоне температур от -40 до +70 °С составляют ±0,30 °С не менее чем через 15 минут после включения преобразователя.
5. Значения погрешности в столбцах 5 и 6 указаны для случая преобразования в полном диапазоне входного сигнала. При программном сокращении диапазона входного сигнала пределы допускаемой погрешности $\Delta_{\text{сокр}}$, %, рассчитываются по формуле:

$$\Delta_{\text{сокр}} = \Delta_{\text{норм}} \cdot \frac{R_{\text{норм}}}{R_{\text{сокр}}}$$

где $\Delta_{\text{норм}}$ – нормируемое значение погрешности, указанное в столбцах 5 и 6, %;

$R_{\text{норм}}$ – температурный диапазон согласно столбцу 1, °С;

$R_{\text{сокр}}$ – настроенный сокращенный температурный диапазон, °С.

Таблица 4 – Основные метрологические характеристики КП сигналов от ТСП в силу постоянного электрического тока преобразователей I18Ex-TI-12-DC, I18EX-TI-2R3-DC

Тип ТСП по ГОСТ 6651-2009 и диапазон температур, соответствующий электрическому сигналу на входе преобразователя, °С	Диапазон электрического сигнала на входе, Ом	Диапазон силы постоянного электрического тока на выходе, мА	Поддиапазон температур ТСП, °С	Пределы допускаемой основной приведенной к 20 мА погрешности, ±, %	Пределы допускаемой дополнительной приведенной к 20 мА погрешности от влияния температуры окружающей среды, ±, % на 1 °С
1	2	3	4	5	6
Pt50, $\alpha=0,00385$: от -200 до +850	от 9,25 до 195,25	от 4 до 20	от -200 до +850	0,10	0,01
Pt100, $\alpha=0,00385$: от -200 до +850	от 18,51 до 390,49	от 4 до 20	от -200 до +550 не включ.	0,08	0,01
			от +550 до +850	0,23	0,01
Pt500, $\alpha=0,00385$: от -200 до +850	от 92,55 до 1952,45	от 4 до 20	от -200 до -110 не включ.	0,07	0,01
			от -110 до +850	0,10	0,01
Pt1000, $\alpha=0,00385$: от -200 до +850	от 185,10 до 3904,90	от 4 до 20	от -200 до +850	0,08	0,01
50П, $\alpha=0,00391$: от -200 до +850	от 8,62 до 197,59	от 4 до 20	от -200 до +850	0,09	0,01
100П, $\alpha=0,00391$: от -200 до +850	от 17,24 до 395,17	от 4 до 20	от -200 до +520 не включ.	0,08	0,01
			от +520 до +850	0,22	0,01
500П, $\alpha=0,00391$: от -200 до +850	от 86,20 до 1975,85	от 4 до 20	от -200 до -110 не включ.	0,06	0,01
			от -110 до +850	0,09	0,01
1000П, $\alpha=0,00391$: от -200 до +850	от 172,40 до 3951,70	от 4 до 20	от -200 до +850	0,08	0,01
50М, $\alpha=0,00426$: от -50 до +200	от 39,34 до 92,61	от 4 до 20	от -50 до +200	0,16	0,01

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
Медный ТСП: R ₀ =53, α=0,00426: от -50 до +200	от 41,65 до 98,17	от 4 до 20	от -50 до +180	0,15	0,01
100М, α=0,00426: от -50 до +200	от 78,60 до 185,21	от 4 до 20	от -50 до +200	0,11	0,01
50М, α=0,00428: от -180 до +200	от 10,26 до 92,81	от 4 до 20	от -180 до +200	0,12	0,01
Медный ТСП: R ₀ =53, α=0,00428: от -180 до +200	от 10,87 до 98,38	от 4 до 20	от -50 до +180	0,12	0,01
100М, α=0,00428: от -180 до +200	от 20,52 до 185,61	от 4 до 20	от -180 до +200	0,09	0,01
50Н, α=0,00617: от -60 до +180	от 34,72 до 111,61	от 4 до 20	от -60 до +180	0,15	0,01
100Н, α=0,00617: от -60 до +180	от 69,34 до 223,21	от 4 до 20	от -60 до +180	0,11	0,01
500Н, α=0,00617: от -60 до +180	от 346,72 до 1116,05	от 4 до 20	от -60 до +180	0,15	0,01
1000Н, α=0,00617: от -60 до +180	от 693,45 до 2232,10	от 4 до 20	от -60 до +180	0,11	0,01

Примечания:

1. α – температурный коэффициент ТСП, °С⁻¹.

R₀ – номинальное сопротивление ТСП, Ом.

2. Подключение может осуществляться по двух-, трех- или четырехпроводной схеме.

3. Значения погрешности в столбцах 5 и 6 указаны для случая преобразования в полном диапазоне входного сигнала. При программном сокращении диапазона входного сигнала пределы допускаемой погрешности Δ_{сокр}, %, рассчитываются по формуле:

$$\Delta_{\text{сокр}} = \Delta_{\text{норм}} \cdot \frac{R_{\text{норм}}}{R_{\text{сокр}}}$$

где Δ_{норм} – нормируемое значение погрешности, указанное в столбцах 5 и 6, %;

R_{норм} – температурный диапазон согласно столбцу 1, °С;

R_{сокр} – настроенный сокращенный температурный диапазон, °С.

Таблица 5 – Основные технические характеристики преобразователей

Наименование характеристики	Значение
Нормальные условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, %, не более	от +21 до +25 80
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, %, не более	от -40 до +70 95
Постоянное электрическое напряжение питания, В	от 19 до 29

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователи измерительные многофункциональные аналоговые	I18Ex ¹⁾	в соответствии с заказом
Преобразователи измерительные многофункциональные аналоговые I18Ex. Преобразователи измерительные многофункциональные аналоговые входные I18Ex-AI. Руководство по эксплуатации	0E00034 РЭ	1 экз. ²⁾
Преобразователи измерительные многофункциональные аналоговые I18Ex. Преобразователи измерительные многофункциональные аналоговые выходные I18Ex-AO. Руководство по эксплуатации	0E00035 РЭ	1 экз. ³⁾
Преобразователи измерительные многофункциональные аналоговые I18Ex. Преобразователи измерительные многофункциональные аналоговые выходные I18Ex-AO с функцией мониторинга выхода. Руководство по эксплуатации	0E00049 РЭ	1 экз. ⁴⁾
Преобразователи измерительные многофункциональные аналоговые I18Ex. Преобразователи измерительные многофункциональные температурные I18Ex-TI. Руководство по эксплуатации	0E00037 РЭ	1 экз. ⁵⁾
Преобразователи измерительные многофункциональные аналоговые I18Ex. Преобразователи измерительные многофункциональные аналоговые входные I18Ex-AI. Паспорт	0E00034 ПС	1 экз. ²⁾
Преобразователи измерительные многофункциональные аналоговые I18Ex. Преобразователи измерительные многофункциональные аналоговые выходные I18Ex-AO. Паспорт	0E00035 ПС	1 экз. ³⁾
Преобразователи измерительные многофункциональные аналоговые I18Ex. Преобразователи измерительные многофункциональные аналоговые выходные I18Ex-AO с функцией мониторинга выхода. Паспорт	0E00049 ПС	1 экз. ⁴⁾

Продолжение таблицы 6

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователи измерительные многофункциональные аналоговые I18Ex. Преобразователи измерительные многофункциональные температурные I18Ex-TI. Паспорт	0E00037 ПС	1 экз. ⁵⁾
Примечания: 1) В состав могут входить преобразователи I18Ex-AI-11-DC, I18Ex-AI-11-DC-BA, I18Ex-AI-11-DC-BP, I18Ex-AI-11-DC-BM, I18Ex-AI-12-DC, I18Ex-AI-12-DC-BA, I18Ex-AI-12-DC-BP, I18Ex-AI-12-DC-BM, I18Ex-AI-13-DC, I18Ex-AI-13-DC-BA, I18Ex-AI-13-DC-BP, I18Ex-AI-13-DC-BM, I18Ex-AI-22-DC, I18Ex-AI-22-DC-BA, I18Ex-AI-22-DC-BP, I18Ex-AI-22-DC-BM, I18Ex-TI-12-DC, I18Ex-TI-2R3-DC, I18Ex-TI-2U3-DC, IB-CJC, I18Ex-AO-11-DC и I18Ex-AO-11-DC-LM. 2) При наличии в заказе преобразователей I18Ex-AI. 3) При наличии в заказе преобразователей I18Ex-AO. 4) При наличии в заказе преобразователей I18Ex-AO-11-DC-LM. 5) При наличии в заказе преобразователей I18Ex-TI.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделах «Устройство и работа», «Использование по назначению», «Использование модулей» руководств по эксплуатации

- 0E00034 РЭ «Преобразователи измерительные многофункциональные аналоговые I18Ex. Преобразователи измерительные многофункциональные аналоговые входные I18Ex-AI. Руководство по эксплуатации»;

- 0E00035 РЭ «Преобразователи измерительные многофункциональные аналоговые I18Ex. Преобразователи измерительные многофункциональные аналоговые выходные I18Ex-AO. Руководство по эксплуатации»;

- 0E00049 РЭ «Преобразователи измерительные многофункциональные аналоговые I18Ex. Преобразователи измерительные многофункциональные аналоговые выходные I18Ex-AO с функцией мониторинга выхода. Руководство по эксплуатации»;

- 0E00037 РЭ «Преобразователи измерительные многофункциональные аналоговые I18Ex. Преобразователи измерительные многофункциональные температурные I18Ex-TI. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 декабря 2022 г. № 3253 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

ТУ 27.12.40-002-56299867-2023 Преобразователи измерительные многофункциональные аналоговые I18Ex. Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Инженерия Про»
(ООО «Инженерия Про»)
ИНН 9719052237
Юридический адрес: 105484, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Восточное
Измайлово, ул 16-я Парковая, д. 21, к. 1, помещ. 1/1
Тел.: +7 (495) 789 17 29

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Инженерия Про»
(ООО «Инженерия Про»)
ИНН 9719052237
ОГРН 1237700454771
Адрес: 105484, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Восточное Измайлово,
ул 16-я Парковая, д. 21, к. 1, помещ. 1/1
Тел.: +7 (495) 789 17 29

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский
научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское,
ул. Озерная, д. 46
Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66
E - mail: office@vniims.ru
Web-сайт: www.vniims.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «02» ноября 2024 г. № 2636

Регистрационный № 84985-22

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Яковлевский ГОК»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Яковлевский ГОК» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (ТТ), трансформаторы напряжения (ТН) и счетчики активной и реактивной электроэнергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2, 3.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) ООО «Яковлевский ГОК», включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), устройство синхронизации времени УСВ-3 (УСВ) и программное обеспечение (ПО) ПК «Энергосфера».

ИВК предназначен для автоматизированного сбора, обработки и хранения результатов измерений, состояния средств измерений, подготовки и отправки файлов установленного формата в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и другим смежным субъектам ОРЭМ.

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на сервер АИИС КУЭ, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов. Передача информации в заинтересованные организации осуществляется от ИВК с помощью электронной почты, используя выделенные каналы связи. Передача информации, в программно-аппаратный комплекс АО «АТС», осуществляется от ИВК с электронной цифровой подписью субъекта оптового рынка электроэнергии (ОРЭ).

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень ИИК и ИВК. АИИС КУЭ оснащена УСВ, на основе приемника сигналов точного времени от глобальной навигационной спутниковой системы (ГНСС) ГЛОНАСС с привязкой к шкале времени UTC (SU). УСВ обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера АИИС КУЭ. Сравнение часов сервера АИИС КУЭ и часов приемника УСВ осуществляется встроенным программным обеспечением. Коррекция часов сервера АИИС КУЭ проводится автоматически при расхождении часов сервера АИИС КУЭ и часов приемника УСВ более чем на ± 1 с. Время и величина коррекции сохраняются в журнале сервера.

Сравнение часов счетчиков и сервера АИИС КУЭ проводится при каждом сеансе связи, коррекция производится 1 раз в сутки, при расхождении часов счетчика и сервера АИИС КУЭ более чем на ± 2 с.

Сведения о коррекции времени содержатся в журналах событий счётчика и сервера АИИС КУЭ.

Журнал событий счетчика электроэнергии содержит сведения о времени (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов с фиксацией величины коррекции.

Журнал событий сервера АИИС КУЭ содержит сведения о времени (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов счётчиков АИИС КУЭ и величине коррекции.

Маркировка заводского номера и даты выпуска АИИС КУЭ наносится на этикетку, расположенную на коммутационном шкафу, типографическим способом. Дополнительно заводской номер указывается в паспорте-формуляре. Нанесение знака поверки на АИИС КУЭ не предусмотрено.

Заводской номер АИИС КУЭ: 001.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Энергосфера», в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО «Энергосфера» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО «Энергосфера».

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	«Энергосфера» Библиотека pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	6C13139810A85B44F78E7E5C9A3EDB93
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

ПО «Энергосфера» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование ИК	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УСВ		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ПС 110 кВ Рудник, РУ-6 кВ, I сш 6 кВ, яч.4	ТПОЛ-10 У3 Кл. т. 0,5 КТТ 600/5 Рег. № 47958-16	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,9	±5,7
2	ПС 110 кВ Рудник, РУ-6 кВ, I сш 6 кВ, яч.13	ТПЛ-10У3 Кл. т. 0,5 КТТ 400/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,9	±5,7
3	ПС 110 кВ Рудник, РУ-6 кВ, I сш 6 кВ, яч.14	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 600/5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,9	±5,7
4	ПС 110 кВ Рудник, РУ-6 кВ, I сш 6 кВ, яч.20	ТОЛ-НТЗ-10 Кл. т. 0,5S КТТ 400/5 Рег. № 69606-17	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	±1,2	±3,4
						реактивная	±2,9	±5,8

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	ПС 110 кВ Рудник, РУ-6 кВ, I сш 6 кВ, яч.22	ТОЛ-НТЗ-10 Кл. т. 0,5S КТТ 600/5 Рег. № 69606-17	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная реактивная	±1,2 ±2,9	±3,4 ±5,8
6	ПС 110 кВ Рудник, РУ-6 кВ, II сш 6 кВ, яч.38	ТОЛ-НТЗ-10 Кл. т. 0,5S КТТ 600/5 Рег. № 69606-17	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная реактивная	±1,2 ±2,9	±3,4 ±5,8
7	ПС 110 кВ Рудник, РУ-6 кВ, II сш 6 кВ, яч.32	ТОЛ-НТЗ-10 Кл. т. 0,5S КТТ 600/5 Рег. № 69606-17	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная реактивная	±1,2 ±2,9	±3,4 ±5,8
8	ПС 110 кВ Рудник, РУ-6 кВ, II сш 6 кВ, яч.26	ТОЛ-НТЗ-10 Кл. т. 0,5S КТТ 600/5 Рег. № 69606-17	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная реактивная	±1,2 ±2,9	±3,4 ±5,8
9	ПС 110 кВ Рудник, РУ-6 кВ, II сш 6 кВ, яч.24	ТПОЛ-10УЗ Кл. т. 0,5 КТТ 600/5 Рег. № 47958-16	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная реактивная	±1,2 ±2,9	±3,3 ±5,7
10	ПС 110 кВ Рудник, РУ-6 кВ, II сш 6 кВ, яч.23	ТОЛ-НТЗ-10 Кл. т. 0,5S КТТ 400/5 Рег. № 69606-17	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная реактивная	±1,2 ±2,9	±3,4 ±5,8
11	ПС 110 кВ Рудник-2, РУ- 110 кВ, Ввод 110 кВ Т-1	ТРГ-УЭТМ® Кл. т. 0,2S КТТ 300/5 Рег. № 53971-13	ЗНГ-УЭТМ® Кл. т. 0,2 КТН 110000/√3:100/√3 Рег. № 53343-13	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная реактивная	±0,8 ±1,7	±2,3 ±4,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
12	ПС 110 кВ Рудник-2, РУ- 110 кВ, Ввод 110 кВ Т-2	ТРГ-УЭТМ® Кл. т. 0,2S КТТ 300/5 Рег. № 53971-13	ЗНГ-УЭТМ® Кл. т. 0,2 КТН 110000/√3:100/√3 Рег. № 53343-13	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная реактивная	±0,8 ±1,7	±2,3 ±4,1
13	ПС 110 кВ Рудник, РУ-6 кВ, I сш 6 кВ, яч.6	ТОЛ-НТЗ-10 Кл. т. 0,5S КТТ 600/5 Рег. № 69606-17	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,4 ±5,8
14	ПС 110 кВ Рудник, РУ-6 кВ, II сш 6 кВ, яч.40	ТОЛ-НТЗ-10 Кл. т. 0,5S КТТ 600/5 Рег. № 69606-17	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,4 ±5,8
15	КТП-117 6 кВ, ВРУ-0,4 кВ, сш 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ	ТОП-0,66-I Кл. т. 0,5S КТТ 150/5 Рег. № 47959-11	-	ПСЧ- 4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная реактивная	±1,0 ±2,5	±3,3 ±5,7
16	КТП-901 6 кВ, РУ-0,4 кВ, сш 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ	ТТИ-А Кл. т. 0,5 КТТ 150/5 Рег. № 28139-12	-	ПСЧ- 4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная реактивная	±1,0 ±2,5	±3,3 ±5,6
17	КТП-811 6 кВ, ВРУ-0,4 кВ, сш 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ ЖД переезд сигнализация	-	-	СЭБ-1ТМ.03Т.00 Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 75679-19	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная реактивная	±1,1 ±2,2	±3,1 ±6,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
18	КТП-811 6 кВ, ВРУ-0,4 кВ, сш 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ ЖД переезд	-	-	СЭБ- 1ТМ.02М.02 Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 47041-11	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная реактивная	±1,1 ±2,2	±3,1 ±6,9
Пределы допускаемых смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC(SU), с							±5	
Примечания 1) Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой). 2) В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95. 3) Погрешность в рабочих условиях указана $\cos\varphi = 0,8$ инд I=0,02 (0,05)-Ином и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК № 1 - 18 от 0 до плюс 40 °С. 4) Кл. т. - класс точности, Ктт – коэффициент трансформации трансформаторов тока. Ктн - коэффициент трансформации трансформаторов напряжения. Рег. № - регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 5) Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных 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 таблице 2 метрологических характеристик. 6) Допускается замена УСВ на аналогичные утвержденных типов. 7) Допускается замена ПО на аналогичное, с версией, не ниже указанной в описании типа. 8) Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.								

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	18
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °C	от 99 до 101 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C - температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C	от 90 до 110 от 2(5) до 120 от 0,5 _{инд} до 0,8 _{емк} от 49,6 до 50,4 от -40 до +70 от 0 до +40 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УСВ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - среднее время восстановления работоспособности, ч	220000 2 70000 1 45000 2
Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее - при отключении питания, лет, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	113 45 3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:

- факты связи со счетчиком, приведшие к каким-либо изменениям данных и конфигурации;
- факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство;
- формирование обобщенного события (или по каждому факту) по результатам автоматической самодиагностики;
- отсутствие напряжения по каждой фазе с фиксацией времени пропадания и восстановления напряжения;
- перерывы питания электросчетчика с фиксацией времени пропадания и восстановления.
- журнал сервера АИИС КУЭ:
 - изменение значений результатов измерений;
 - изменение коэффициентов измерительных трансформаторов тока и напряжения;
 - факт и величина синхронизации (коррекции) времени;
 - пропадание питания;
 - замена счетчика;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счетчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - счетчика;
 - сервера.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформатор тока	ТПОЛ-10 УЗ	2
Трансформатор тока	ТПЛ-10УЗ	2
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	2
Трансформатор тока	ТОЛ-НТЗ-10	16
Трансформатор тока	ТПОЛ-10УЗ	2
Трансформатор тока	ТРГ-УЭТМ®	6
Трансформатор тока	ТОП-0,66-I	3
Трансформатор тока	ТТИ-А	3
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	2
Трансформатор напряжения	ЗНГ-УЭТМ®	6
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.01	14
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МК.04	2
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭБ-1ТМ.02М.02	1
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭБ-1ТМ.03Т.00	1
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Паспорт-Формуляр	77148049.422222.174-ПФ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Яковлевский ГОК», аттестованном ООО «Спецэнергопроект», уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц по аттестации методик измерений № RA.RU.312236.

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ

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

ГОСТ 59793-2021 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания»;

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

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Яковлевский ГОК»
(ООО «Яковлевский ГОК»)

ИНН 1004013588

Адрес: 309076, Белгородская обл., Яковлевский р-н, п. Яковлево, 632 км трассы М-2
Территория, д. 1, помещ. 73

Телефон: 8 (47244) 6-80-62

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «АРСТЭМ-ЭнергоТрейд»
(ООО «АРСТЭМ-ЭнергоТрейд»)
ИНН 6672185635
Адрес: 620075, Свердловская обл, Екатеринбург г, ул. Белинского/Красноармейская,
стр. 9/26
Телефон: 8 (343) 310-70-80
Факс: 8 (343) 310-32-18
E-mail: office@arstm.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Спецэнергопроект»
(ООО «Спецэнергопроект»)
Адрес: 115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 11, стр. 3, эт. 4, помещ. I, ком. 6, 7
Телефон: 8 (495) 410-28-81
E-mail: gd.spetsenergo@gmail.com
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312429.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «02» ноября 2024 г. № 2636

Регистрационный № 92226-24

Лист № 1
Всего листов 13

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Чувашская энергосбытовая компания»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Чувашская энергосбытовая компания» предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии, а также автоматизированного сбора, хранения, обработки и передачи информации. Результаты измерений системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ состоит из двух уровней:

1-й уровень – измерительно-информационный комплекс (ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер АИИС КУЭ, устройство синхронизации системного времени (УССВ), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2.0».

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы счетчика электрической энергии. В счетчике электрической энергии мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика электрической энергии вычисляются мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации представляется как:

- активная и реактивная электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляемая для интервалов времени 30 мин;

- средняя на интервале времени 30 мин активная (реактивная) электрическая мощность.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на второй - верхний уровень

системы, где осуществляется вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача, оформление отчетных документов, отображение информации, передача данных в организации – участники оптового рынка электрической энергии и мощности, в том числе в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, через каналы связи в виде XML-файлов установленных форматов, в соответствии с Приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояний средств и объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности с использованием электронно-цифровой подписи.

Сервер АИИС КУЭ обеспечивает в автоматизированном режиме прием/передачу измерительной информации от АИИС КУЭ третьих лиц и смежных субъектов ОРЭМ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, в виде макетов XML, а также в иных согласованных форматах в соответствии с регламентами ОРЭМ посредством электронной почты сети Internet.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает все уровни системы (ИИК, ИВК). СОЕВ включает в себя часы сервера АИИС КУЭ, УССВ и счетчиков. В качестве УССВ используется радиосервер точного времени РСТВ-01-01, который синхронизирует собственную шкалу времени с национальной шкалой времени UTC(SU) по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) ГЛОНАСС/GPS, получаемым от встроенного приемника сигналов ГНСС ГЛОНАСС/GPS.

Синхронизация часов сервера АИИС КУЭ осуществляется РСТВ-01-01. Коррекция часов сервера АИИС КУЭ происходит при расхождении часов сервера и времени РСТВ-01-01 более чем на $\pm 0,5$ с.

Сервер АИИС КУЭ осуществляет синхронизацию времени счетчиков. Сравнение показаний часов счетчиков с часами сервера АИИС КУЭ происходит не реже 1 раза в сутки. Коррекция осуществляется при расхождении показаний на величину более чем ± 2 с.

Журналы событий счетчиков и сервера АИИС КУЭ отражают факты коррекции времени с указанием времени (включая секунды) коррекции указанных устройств, величины коррекции корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректировке.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер 001 средства измерений указывается в паспорте-формуляре. Формат, способ и места нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ приведены в формуляре на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2.0». ПО «Пирамида 2.0» обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	ПО «Пирамида 2.0 Пром»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 10.8
Цифровой идентификатор ПО (MD 5, CalcClients.dll)	e55712d0b1b219065d63da949114dae4
Цифровой идентификатор ПО (MD 5, CalcLeakage.dll)	b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f
Цифровой идентификатор ПО (MD 5, CalcLosses.dll)	d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac
Цифровой идентификатор ПО (MD 5, Metrology.dll)	52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83
Цифровой идентификатор ПО (MD 5, ParseBin.dll)	6f557f885b737261328cd77805bd1ba7
Цифровой идентификатор ПО (MD 5, ParseIEC.dll)	48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f
Цифровой идентификатор ПО (MD 5, ParseModbus.dll)	c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48
Цифровой идентификатор ПО (MD 5, ParsePiramida.dll)	ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f
Цифровой идентификатор ПО (MD 5, SynchroNSI.dll)	530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09
Цифровой идентификатор ПО (MD 5, VerifyTime.dll)	1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75

Уровень защиты ПО от преднамеренных и непреднамеренных изменений «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2-4.

Таблица 2 – Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер и наименование ИК		ТТ	ТН	Счетчик	УССВ
1		2	3	4	5
1	ПС ЯМЗ 110/35/10 кВ, I СШ 10 кВ, яч.55	ТФЗМ-35А-У1 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 3690-73	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69	ТЕ3000.02 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	РСТВ-01-01 Рег. № 40586-12
2	ПС ЯМЗ 110/35/10 кВ, II СШ 10 кВ, яч.56	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69	ТЕ3000.02 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	
3	ПС ЯМЗ 110/35/10 кВ, Ввод 0,4 ТСН-2	Т-0,66 Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 36382-07	-	ТЕ3000.06 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	

Продолжение таблицы 2

1		2	3	4	5
4	ПС 110 кВ Кокшайск, 1 СШ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Кабельная-Кокшайск участок Уржумка- Кокшайск	ф. А, С ТФЗМ-110Б-1У1 ф. В ТФЗМ 110Б-I Кл. т. 0,5 600/5 ф. А, С Рег. № 2793-71 ф. В Рег. № 26420-04	НКФ-110-57 У1 Кл. т. 0,5 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 14205-94	ТЕ3000.02 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	РСТВ-01-01 Рег. № 40586-12
5	ПС 110 кВ Уржумка, 1 СШ 6 кВ, яч.3, ВЛ 6 кВ Уржумка - Черное Озеро	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5 100/5 Рег. № 51623-12	НАМИ-10-95УХЛ2 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 20186-05	ТЕ3000.02 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	
6	ПС 110 кВ Сидельниково, ввод 6 кВ Т1	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 2473-69	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 6000/100 Рег. № 11094-87	ТЕ3000.02 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	
7	ПС 110 кВ Сидельниково, ввод 0,4 кВ ТСН-1	Т-0,66 Кл. т. 0,5 50/5 Рег. № 22656-07	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	

Продолжение таблицы 2

1		2	3	4	5
8	ПС 110 кВ Россия, 1 СШ 10 кВ, яч.15	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Рег. № 2473-69	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-13	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	РСТВ-01-01 Рег. № 40586-12
9	ПС 110 кВ Россия, 2 СШ 10 кВ, яч.14	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Рег. № 2473-69	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 10000/100 Рег. № 11094-87	ТЕ3000.02 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	
10	ПС 110 кВ Россия, ввод 0,23 кВ ТСН-1	Т-0,66 Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 36382-07	-	ТЕ3000.06 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	
11	ПС 110 кВ Россия, ввод 0,23 кВ ТСН-2	Т-0,66 Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 36382-07	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	

Продолжение таблицы 2

1		2	3	4	5
12	ПС 110 кВ Сундырь, 1 СШ 10 кВ, яч.15	ф. А, С ТЛК ф. В ТЛК-10 Кл. т. 0,5 1000/5 ф. А, С Рег. № 42683-09 ф. В Рег. № 9143-06	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 10000/100 Рег. № 11094-87	ТЕ3000.02 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	РСТВ-01-01 Рег. № 40586-12
13	ПС 110 кВ Сундырь, 2 СШ 10 кВ, яч.18	ф. А, С ТЛК ф. В ТЛК-10 Кл. т. 0,5 1000/5 ф. А, С Рег. № 42683-09 ф. В Рег. № 9143-06	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 10000/100 Рег. № 11094-87	ТЕ3000.02 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	
14	ПС 110 кВ Сундырь, ввод 0,4 кВ ТСН-1	Т-0,66 Кл. т. 0,5 100/5 Рег. № 22656-02	-	ТЕ3000.06 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	
15	ПС 110 кВ Сундырь, ввод 0,4 кВ ТСН-2	Т-0,66 Кл. т. 0,5 100/5 Рег. № 22656-02	-	ТЕ3000.06 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	

Продолжение таблицы 2

1		2	3	4	5
16	ПС 110 кВ Сундырь, 2 СШ 10 кВ, яч.10, ВЛ 10 кВ №28 Дружба	ТЛК10 Кл. т. 0,5 100/5 Рег. № 9143-83	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 10000/100 Рег. № 11094-87	ТЕ3000.02 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	РСТВ-01-01 Рег. № 40586-12
17	ПС 110 кВ Сундырь, 2 СШ 10 кВ, яч.12, ВЛ 10 кВ №26 Сила	ТЛК10 Кл. т. 0,5 100/5 Рег. № 9143-83	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 10000/100 Рег. № 11094-87	ТЕ3000.02 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	
18	ПС 110 кВ Катраси, 1 СШ 110 кВ, яч.3, ВЛ 110 кВ Катраси – Еласы I цепь	ТФНД-110М Кл. т. 0,5 150/5 Рег. № 2793-71	НКФА Кл. т. 0,2 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 49583-12	ТЕ3000.02 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	
19	ПС 110 кВ Катраси, 2 СШ 110 кВ, яч.4, ВЛ 110 кВ Катраси – Еласы II цепь	ТФНД-110М Кл. т. 0,5 150/5 Рег. № 2793-71	НКФА Кл. т. 0,2 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 49583-12	ТЕ3000.02 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	

Продолжение таблицы 2

1		2	3	4	5
20	ПС 110 кВ Северная, РУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч.12, 2 КЛ 6 кВ	ТЛК10-5 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 9143-01	НАМИ-10-95УХЛ2 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 20186-00	ТЕ3000.02 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	РСТВ-01-01 Рег. № 40586-12
21	ПС 110 кВ Северная, РУ-6 кВ, 3 СШ 6 кВ, яч.45, 2 КЛ 6 кВ	ТЛК10-5 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 9143-01	НАМИ-10-95УХЛ2 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 20186-05	ТЕ3000.02 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	
22	ЦРП-2 6 кВ, яч.9, 2 КЛ 6 кВ	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 1276-59	НТМК-6-48 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 323-49	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	

Примечания:

1 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что собственник АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик.

2 Допускается замена УССВ на аналогичное утвержденных типов.

3 Замена оформляется техническим актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК

Таблица 3 Основные метрологические характеристики ИК			
Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности, ($\pm\delta$), %	Границы погрешности в рабочих условиях, ($\pm\delta$), %
1, 2, 4, 5, 20, 21	Активная	1,1	5,5
	Реактивная	2,3	2,9
3, 7, 10, 11, 14, 15	Активная	0,8	5,3
	Реактивная	1,9	2,8
6, 9, 12, 13, 16-19	Активная	0,9	5,4
	Реактивная	2,0	2,8
8, 22	Активная	1,1	5,5
	Реактивная	2,3	2,8
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с		± 5	
Примечания:			
1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности (получасовой).			
2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.			
3 Погрешность в рабочих условиях указана при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 5 до плюс 35 °С.			

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	22
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °С	от 98 до 102 от 1 до 120 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С - температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С - температура окружающей среды в месте расположения УССВ, °С - температура окружающей среды для сервера, °С	от 90 до 110 от 1 до 120 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от -45 до +40 от -40 до +65 от -40 до +60 от +15 до +35

Продолжение таблицы 4

1	2
Надежность применяемых компонентов: Электросчетчики ТЕ3000 (рег. № 77036-19), СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-17): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более Электросчетчики СЭТ-4ТМ.03 (рег. № 27524-04): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более Радиосервер точного времени РСТВ-01-01 (рег. № 40586-12): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее ИБК: - коэффициент готовности, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	220000 2 90000 2 55000 0,99 1
Глубина хранения информации Электросчетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключении питания, лет, не менее ИБК: - хранение результатов измерений, состояний средств измерений (функция автоматизирована), лет, не менее	45 30 3,5

Надежность системных решений:

- резервирование питания ИБК с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;
- журнал сервера:
 - изменение значений результатов измерений;
 - изменение коэффициентов измерительных трансформаторов тока и напряжения;
 - факт и величина синхронизации (коррекции) времени;
 - пропадание питания;
 - замена счетчика;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчётчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - сервера АИИС КУЭ;
- защита информации на программном уровне:

- результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
- установка пароля на счетчик;
- установка пароля на сервер АИИС КУЭ.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра на систему АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт
Трансформатор тока	ТФЗМ-35А-У1	2
Трансформатор тока проходной с литой изоляцией	ТПЛ-10	4
Трансформатор тока	Т-0,66	16
Трансформатор тока измерительный	ТФЗМ-110Б-1У1	2
Трансформатор тока	ТФЗМ 110Б-І	1
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ	2
Трансформатор тока	ТЛМ-10	6
Трансформатор тока	ТЛК	4
Трансформатор тока	ТЛК-10	2
Трансформатор тока	ТЛК10	4
Трансформатор тока измерительный	ТФНД-110М	6
Трансформатор тока	ТЛК10-5	4
Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66	2
Трансформатор напряжения	НКФ-110-57 У1	3
Трансформатор напряжения	НАМИ-10-95УХЛ2	2
Трансформатор напряжения антирезонансный трехфазный	НАМИ-10-95УХЛ2	1
Трансформатор напряжения	НАМИ-10	4
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10	1
Трансформатор напряжения	НКФА	6
Трансформатор напряжения измерительный, трехфазный, двухобмоточный, с масляным заполнением, стационарный, с номинальным напряжением 6000 и 3000 В	НТМК-6-48	1
Счетчик электрической энергии многофункциональный - измеритель ПКЭ	ТЕ3000.02	14
Счетчик электрической энергии многофункциональный - измеритель ПКЭ	ТЕ3000.06	4
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.08	2
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03	2
Радиосервер точного времени	РСТВ-01-01	1
Программное обеспечение	Пирамида 2.0	1
Формуляр	ЧЭСК.151123.021 ПФ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Чувашская энергосбытовая компания», аттестованном ООО «Энергокомплекс», г. Москва, уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312235.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Правообладатель

Акционерное общество «Чувашская энергосбытовая компания»
(АО «Чувашская энергосбытовая компания»)

ИНН 2128700232

Юридический адрес: 428020, Чувашская Республика - Чувашия, г. Чебоксары, ул. Федора Гладкова, д. 13, к. а

Телефон: +7 (8352) 36-80-04

Факс: +7 (8352) 56-05-38

E-mail: priem@ch-sk.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Чувашская энергосбытовая компания»
(АО «Чувашская энергосбытовая компания»)

ИНН 2128700232

Адрес: 428020, Чувашская Республика - Чувашия, г. Чебоксары, ул. Федора Гладкова, д. 13, к. а

Телефон: +7 (8352) 36-80-04

Факс: +7 (8352) 56-05-38

E-mail: priem@ch-sk.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Энергокомплекс»
(ООО «Энергокомплекс»)

ИНН 7444052356

Адрес места осуществления деятельности: 455017, Челябинская обл., г. Магнитогорск, ул. Комсомольская, д. 130, стр. 2

Юридический адрес: 119361, г. Москва, ул. Марии Поливановой, д. 9, оф. 23

Телефон: +7 (351) 951-02-67

E-mail: encomplex@yandex.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312235.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «02» ноября 2024 г. № 2636

Регистрационный № 76539-19

Лист № 1
Всего листов 17

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Тюмень Водоканал»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Тюмень Водоканал» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (далее – ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (далее – ТТ), трансформаторы напряжения (далее – ТН) и счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2, 3.

2-й уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (далее – ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных ЭКОМ-3000 (далее – УСПД), каналобразующую аппаратуру, устройство синхронизации времени (далее – УСВ), входящее в состав УСПД.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК) ООО «Тюмень Водоканал», включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (далее – БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (далее – ПО) ПК «Энергосфера».

ИВК предназначен для автоматизированного сбора и хранения результатов измерений, состояния средств измерений, подготовки и отправки отчетов в АО «АТС», АО «СО ЕЭС».

Измерительные каналы (далее – ИК) состоят из трех уровней АИИС КУЭ.

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые

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

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на входы УСПД, где осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на верхний уровень системы, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов. Передача информации в заинтересованные организации осуществляется от сервера БД с помощью электронной почты по выделенному каналу связи по протоколу ТСР/ІР.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень ИИК, ИВКЭ и ИВК. АИИС КУЭ оснащена УСВ, на основе приемника сигналов точного времени (ГЛОНАСС/GPS), который входит в состав УСПД. Время УСПД синхронизировано с временем приёмника, сличение ежесекундное. УСПД осуществляет коррекцию времени сервера БД и счётчиков. Сличение времени сервера БД со временем УСПД «ЭКОМ-3000» и корректировка времени выполняется при расхождении времени сервера БД и УСПД на ± 1 с. Сличение времени счётчиков с временем УСПД происходит при каждом опросе счётчиков. Коррекция времени счетчиков выполняется при расхождении времени счетчиков с временем УСПД на ± 3 с, но не чаще одного раза в сутки.

Журналы событий счетчика электроэнергии отражают: время (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов.

Журналы событий сервера БД и УСПД отражают: время (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректировке.

Нанесение знака поверки на АИИС КУЭ не предусмотрено.

Маркировка заводского номера и даты выпуска АИИС КУЭ наносится на этикетку, расположенную на коммутационном шкафу, типографическим способом. Дополнительно заводской номер указывается в паспорте-формуляре.

Заводской номер АИИС КУЭ: 002.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО ПК «Энергосфера», в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО ПК «Энергосфера».

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

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

ПО ПК «Энергосфера» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование ИК	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УСПД		Основ-ная погреш-ность, %	Погреш-ность в рабочих усло-виях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ПС 110/6 кВ Метелево, РП-1, ЗРУ-6 кВ, яч. 10; ШМ-6 кВ 1Т	ТПОЛ Кл. т. 0,5 Ктт 1000/5 Рег. № 47958-16	НТМИ-6 УЗ Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 51199-12	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-09	активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,7
2	ПС 110/6 кВ Метелево, РП-1, ЗРУ-6 кВ, яч. 22; ШМ-6 кВ 2Т	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 1000/5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6 УЗ Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 51199-12	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,7
3	ПС 110/6 кВ Метелево, РП-1, ЗРУ-6 кВ, ТСН-1,2 6/0,23 кВ, ф.0,23 кВ Собственные нужды	ТТИ Кл. т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 28139-12	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,6
4	ПС 110/6 кВ Метелево, РП-1, ЗРУ-6 кВ, 1С-6 кВ, яч.№2, ВЛ-6 кВ фидер Кулаково	ТПОЛ Кл. т. 0,5 Ктт 50/5 Рег. № 47958-11	НТМИ-6 УЗ Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 51199-12	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,7
5	ПС 110/6 кВ Метелево, РП-1, ЗРУ-6 кВ, 1С-6кВ, яч.№ 6, КЛ-6 кВ ф. ТП-953	ТПЛ-10УЗ Кл. т. 0,5 Ктт 150/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6 УЗ Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 51199-12	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	ПС 110/6кВ Метелево, РП-1, ЗРУ-6кВ, яч. 19, КЛ-6кВ ф. ТП-954	ТПЛ-10У3 Кл. т. 0,5 КТТ 150/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6 У3 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 51199-12	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-09	активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,7
7	ПС 110/6 кВ Метелево, РП-1, ЗРУ-6 кВ, яч. 30, КЛ-6 кВ ф.21Т- Метелево	ТПЛ-10У3 Кл. т. 0,5 КТТ 400/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6 У3 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 51199-12	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,7
8	РП-КОС-2 РУ-10 кВ, 1С-10 кВ, яч.№9, ввод- 1	ТОЛ Кл. т. 0,5S КТТ 300/5 Рег. № 47959-16	ЗНОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2 КТН 10000:√3/100:√3 Рег. № 71707-18	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		активная	±1,0	±3,4
						реактивная	±2,6	±5,7
9	РП-КОС-2 РУ-10 кВ, 2С-10 кВ, яч.№18, ввод-2	ТОЛ-10 УТ2 Кл. т. 0,5 КТТ 300/5 Рег. № 6009-77	ЗНОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2 КТН 10000:√3/100:√3 Рег. № 71707-18	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-09	активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,6	±5,7
10	РП-КОС-2 РУ-10 кВ, 1С-10 кВ, яч.№3, КЛ-10 кВ РП-КОС-1 (ввод-1)	ТОЛ-10 УТ2 Кл. т. 0,5 КТТ 150/5 Рег. № 6009-77	ЗНОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2 КТН 10000:√3/100:√3 Рег. № 71707-18	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,6	±5,7
11	РП-КОС-2 РУ-10 кВ, 2С-10 кВ, яч.№12, КЛ- 10 кВ РП-КОС-1 (ввод- 2)	ТОЛ Кл. т. 0,5 КТТ 150/5 Рег. № 47959-16 ТОЛ-10 УТ2 Кл. т. 0,5 КТТ 150/5 Рег. № 6009-77	ЗНОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2 КТН 10000:√3/100:√3 Рег. № 71707-18	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,6	±5,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
12	РП-КОС-1 РУ-10 кВ, 1С-10 кВ, яч. №7, КЛ- 10 кВ НВС-1 (Т1)	ТПЛ Кл. т. 0,5 КТТ 75/5 Рег. № 47958-16	НТМИ-10 Кл. т. 0,5 КТН 10000/100 Рег. № 831-53	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-09	активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,7
13	РП-КОС-1 РУ-10 кВ, 1С-10 кВ, яч.№9, КЛ-10 кВ Рециркуляция (Т4)	ТПЛ Кл. т. 0,5 КТТ 200/5 Рег. № 47958-16 ТПЛ-СВЭЛ-10 Кл. т. 0,2S КТТ 200/5 Рег. № 44701-10	НТМИ-10 Кл. т. 0,5 КТН 10000/100 Рег. № 831-53	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,7
14	РП-КОС-1 РУ-10 кВ, 2С-10 кВ, яч.№12, КЛ- 10 кВ Рециркуляция (Т3)	ТПЛ Кл. т. 0,5 КТТ 200/5 Рег. № 47958-16 ТПЛ-СВЭЛ-10 Кл. т. 0,2S КТТ 200/5 Рег. № 44701-10	ЗНОЛ-СВЭЛ Кл. т. 0,5 КТН 10000:√3/100:√3 Рег. № 67628-17	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,7
15	РП-КОС-1 РУ-10 кВ, 2С-10 кВ, яч.№14, КЛ- 10 кВ НВС-1 (Т2)	ТПЛ-СВЭЛ-10 Кл. т. 0,2S КТТ 75/5 Рег. № 44701-10	ЗНОЛ-СВЭЛ Кл. т. 0,5 КТН 10000:√3/100:√3 Рег. № 67628-17	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		активная	±1,0	±2,3
						реактивная	±2,1	±4,2
16	ПС 110/10 кВ Караганда, ЗРУ-10 кВ, 1С-10 кВ, яч.№10, КЛ- 10 кВ ф. Щитовая-1	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 100/5 Рег. № 2473-69	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 КТН 10000/100 Рег. № 16687-97	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,7
17	ПС 110 кВ Караганда, РУ-10 кВ, 1С-10 кВ, яч.15, КВЛ-10 кВ ф.Площадка-1	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 КТТ 75/5 Рег. № 22192-03	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 КТН 10000/100 Рег. № 16687-97	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
18	ПС 110/10кВ Караганда, ЗРУ-10кВ, 1С-10кВ, яч.№8, КЛ- 10кВ ф. Насосная-1	ТЛП-10 Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 30709-11	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 Ктн 10000/100 Рег. № 16687-97	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-09	активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,7
19	ПС 110/10кВ Караганда, ЗРУ-10кВ, 2С-10кВ, яч.№20, КЛ- 10кВ ф.Щитовая-2	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 75/5 Рег. № 2363-68	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 Ктн 10000/100 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,6	±5,7
20	ПС 110/10кВ Караганда, ЗРУ-10кВ, 2С-10кВ, яч.№22, КЛ- 10кВ ф.Насосная-2	ТЛП-10 Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 30709-11	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 Ктн 10000/100 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,6	±5,7
21	ПС 110 кВ Караганда, РУ-10 кВ, 2С-10 кВ, яч.24, КВЛ-10 кВ ф.Площадка-2	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 150/5 Рег. № 1276-59 ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 150/5 Рег. № 2363-68	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 Ктн 10000/100 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,6	±5,7
22	ПС 110 кВ Караганда, РУ-10 кВ, 2С-10 кВ, яч.4, КВЛ-10 кВ ф.Площадка-3	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 150/5 Рег. № 1276-59	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 Ктн 10000/100 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,6	±5,7
23	ПС 110 кВ Велижаны, КРУН-10 кВ, 2С-10 кВ, яч. 4, КВЛ-10 кВ ф.Водозабор	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 150/5 Рег. № 2473-69	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 Ктн 10000/100 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,6	±5,7
24	ПС 110 кВ Чугунаево, РУ-10 кВ, 2С-10 кВ, яч.16, ВЛ-10 кВ ф. Водозабор	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 2473-69	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 Ктн 10000/100 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная	±0,9	±2,9
						реактивная	±2,4	±4,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
25	ТП-546 10/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ КНС-1, ввод-1	Т-0,66 Кл. т. 0,5S КТТ 800/5 Рег. № 52667-13	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-09	активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±5,7
26	ТП-546 10/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ КНС-1, ввод-2	Т-0,66 Кл. т. 0,5S КТТ 800/5 Рег. № 52667-13	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±5,7
27	ТП-456, РУ-10кВ КНС-7, 1С-10кВ, ввод-1, КЛ-10кВ «РП-18-1 - ТП-456-1»	ТЛО-10 Кл. т. 0,5S КТТ 150/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК Кл. т. 0,2 КТН 10000:√3/100:√3 Рег. № 68841-17	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,0	±3,4
						реактивная	±2,6	±5,7
28	ТП-456, РУ-10кВ КНС-7, 2С-10кВ, ввод-2, КЛ-10кВ «РП-18-2 - ТП-456-2»	ТЛО-10 Кл. т. 0,5S КТТ 150/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК Кл. т. 0,2 КТН 10000:√3/100:√3 Рег. № 68841-17	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,0	±3,4
						реактивная	±2,6	±5,7
29	ТП-456, РУ-10кВ КНС-7, 2С-10кВ, КЛ-10кВ «оп.№9 ВЛ-10кВ ф. «Войновка» - ТП-456»	ТЛО-10 Кл. т. 0,5S КТТ 150/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК Кл. т. 0,2 КТН 10000:√3/100:√3 Рег. № 68841-17	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-09	активная	±1,0	±3,4
						реактивная	±2,6	±5,7
30	РУ-6 кВ КНС-8, 1С-6 кВ, яч. №1, КЛ-6 кВ «КНС-8-1»	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 КТТ 200/5 Рег. № 22192-07	ЗНОЛП-ЭК Кл. т. 0,2 КТН 10000:√3/100:√3 Рег. № 68841-17	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,6	±5,7
31	РУ-6кВ КНС-8, 2С-6кВ, яч. №2, КЛ-6кВ «КНС-8-2»	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 КТТ 200/5 Рег. № 22192-07	ЗНОЛП-ЭК Кл. т. 0,2 КТН 10000:√3/100:√3 Рег. № 68841-17	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-09	активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,6	±5,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
32	РП-43 10/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ КНС-4, ввод-1	Т-0,66 Кл. т. 0,5 КТТ 600/5 Рег. № 52667-13	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	ЭКМ-3000 Рег. № 17049-09	активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,6
33	РП-43 10/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ КНС-4, ввод-2	Т-0,66 Кл. т. 0,5 КТТ 600/5 Рег. № 52667-13	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,6
34	ТП-66 10/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ КНС-2, ввод-1	Т-0,66 Кл. т. 0,5 КТТ 2000/5 Рег. № 52667-13	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,6
35	ТП-66 10/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ КНС-2, ввод-2	ТТН Кл. т. 0,5 КТТ 2000/5 Рег. № 58465-14	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,6
36	РУ-0,4 кВ КНС-5, 1С-0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ «ТР-Р-1»	ТШП Кл. т. 0,5 КТТ 800/5 Рег. № 47957-11	—	Меркурий 234 ARTM-03 PBR.G Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,6
37	РУ-0,4 кВ КНС-5, 2С-0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ «ТР-Р-2»	ТШП Кл. т. 0,5 КТТ 800/5 Рег. № 47957-11	—	Меркурий 234 ARTM-03 PBR.G Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,6
38	ПС «Бурдун»\ТП-932 10/0,4 кВ, ф.ВНС-1,2, ВРУ-0,4 кВ ВНС, ввод-1	ТШП Кл. т. 0,5S КТТ 400/5 Рег. № 64182-16	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±5,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
39	ПС «Алебашево» \ТП-868 10/0,4 кВ, ф. Т-1, РУ-0,4 кВ КНС-3, ввод-1	ТТИ Кл. т. 0,5 Ктт 250/5 Рег. № 28139-12	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	ЭКМ-3000 Рег. № 17049-09	активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,6
40	ПС «Алебашево» \ТП-868 10/0,4 кВ, ф. Т-2, РУ-0,4 кВ КНС-3, ввод-2	ТТИ Кл. т. 0,5S Ктт 200/5 Рег. № 28139-12	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±5,7
41	ПС «Мурманская» \ТП-274 10/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ КНС-6, ввод-1	ТШП Кл. т. 0,5 Ктт 1500/5 Рег. № 64182-16	—	Меркурий 234 ARTM-03 PBR.G Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,6
42	ПС «Мурманская» \ТП-274 10/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ КНС-6, ввод-2	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 Ктт 1500/5 Рег. № 58385-20	—	Меркурий 234 ARTM-03 PBR.G Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,6
43	ПС «Северная» \ТП-54 10/0,4 кВ, ф. КНС 17а-1,2, ВРУ-0,4 кВ КНС-17а, ввод-1	ТТИ Кл. т. 0,5S Ктт 200/5 Рег. № 28139-12	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	ЭКМ-3000 Рег. № 17049-09	активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±5,7
44	ПС «Монтажная» \РП-КОС, ф. «РП-КОС-I», ТП 3179 10/0,4 кВ, ввод 1	ТОЛ-НТЗ Кл. т. 0,5S Ктт 10/5 Рег. № 69606-17	ЗНОЛ-НТЗ Кл. т. 0,5 Ктн 10000:√3/100:√3 Рег. № 69604-17	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18		активная	±1,2	±3,4
						реактивная	±2,8	±5,8
45	ПС «Монтажная» \РП-КОС, ф. «РП-КОС-II», ТП 3179 10/0,4 кВ, ввод 2	ТОЛ-НТЗ Кл. т. 0,5 Ктт 10/5 Рег. № 69606-17	ЗНОЛ-НТЗ Кл. т. 0,5 Ктн 10000:√3/100:√3 Рег. № 69604-17	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18	ЭКМ-3000 Рег. № 17049-09	активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
46	ПС «Антипино» \ ТП-11-А 10/0,4 кВ, ф.ВРУ ВНС-1, ввод-1	ТТН Кл. т. 0,5 КТТ 400/5 Рег. № 58465-14	—	ТЕ3000.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 77036-19	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-09	активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,6
47	ПС «Антипино» \ ТП-11-А 10/0,4 кВ, ф.ВРУ ВНС-2, ввод-2	ТТН Кл. т. 0,5 КТТ 400/5 Рег. № 58465-14	—	ТЕ3000.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 77036-19		активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,6
48	ПС «Комарово» \ТП-78 10/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, 1С-0,4 кВ, ввод-1	ТТИ Кл. т. 0,5 КТТ 400/5 Рег. № 28139-12	—	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,6
49	ПС «Комарово» ТП-78 10/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, 2С-0,4 кВ, ввод-2	ТТИ Кл. т. 0,5 КТТ 400/5 Рег. № 28139-12	—	Меркурий 234 ART-03 P Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11		активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,6
50	ПС Сибжилстрой 110/10 кВ, КЛ-10 кВ ф. «Цимлянский» оп. №7а, отпайка на ТП-3526 оп. №1 ПКУ-10 кВ	ТПОЛ Кл. т. 0,5S КТТ 50/5 Рег. № 47958-16	ЗНОЛ Кл. т. 0,5 КТН 10000:√3/100:√3 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		активная	±1,2	±3,4
						реактивная	±2,8	±5,8
51	ПС Сибжилстрой 110/10 кВ, КЛ-10 кВ ф. «Кедр-1» оп. №1, отпайка на ТП-3526, оп. №5 ПКУ-10 кВ	ТЛК-СТ Кл. т. 0,5S КТТ 25/5 Рег. № 58720-14	ЗНОЛП-СВЭЛ Кл. т. 0,5 КТН 10000:√3/100:√3 Рег. № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		активная	±1,2	±3,4
						реактивная	±2,8	±5,8
52	РТП Ямал-2, ТП 10/0,4 кВ №5 Ямал-2, РУ-0,4 кВ 1С-0,4 кВ, ввод 1	ТШЛ Кл. т. 0,5S КТТ 1000/5 Рег. № 47957-11	—	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±5,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
53	РТП Ямал-2, ТП 10/0,4 кВ №5 Ямал-2, РУ-0,4 кВ 2С-0,4 кВ, ввод 2	ТШЛ Кл. т. 0,5S Ктт 1000/5 Рег. № 47957-11	—	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-09	активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±5,7
54	РТП Ямал-2, ТП 10/0,4 кВ №5 Ямал-2, РУ-0,4 кВ 1С-0,4 кВ, ввод ДЭС	ТШЛ Кл. т. 0,5S Ктт 1000/5 Рег. № 47957-11	—	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±5,7
55	ПС Алебашево 110/10 кВ, РП-125, РУ-0,4 кВ 1С-0,4 кВ, ввод-1	ТШП Кл. т. 0,5 Ктт 150/5 Рег. № 64182-16	—	МИР С-07.05S-230-5(10)-GR-Q-G-D Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 61678-15	активная	±1,0	±3,2	
					реактивная	±2,4	±5,6	
56	ПС Алебашево 110/10 кВ, РП-125, РУ-0,4 кВ 2С-0,4 кВ, ввод-2	ТШП Кл. т. 0,5 Ктт 150/5 Рег. № 64182-16	—	МИР С-07.05S-230-5(10)-GR-Q-G-D Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 61678-15	активная	±1,0	±3,2	
					реактивная	±2,4	±5,6	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC(SU), (Δ), с							±5	
Примечания 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой). 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95. 3 Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos\varphi = 0,8$ инд $I=0,02(0,05) \cdot I_{\text{ном}}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК №№ 1-56 от 0 °С до плюс 40 °С. 4 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных 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 таблице 2 метрологических характеристик. 5 Допускается замена УСПД на аналогичные утвержденных типов. 6 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.								

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	56
Нормальные условия: параметры сети: – напряжение, % от $U_{ном}$ – ток, % от $I_{ном}$ – частота, Гц – коэффициент мощности $\cos\varphi$ – температура окружающей среды, °C	от 99 до 101 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: – напряжение, % от $U_{ном}$ – ток, % от $I_{ном}$ – коэффициент мощности – частота, Гц – температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C – температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C: – температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C	от 90 до 110 от 2(5) до 120 от 0,5 _{инд} до 0,8 _{смк} от 49,6 до 50,4 от –40 до +35 от –40 до +60 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее: для счетчика Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN для счетчика Меркурий 234 ARTM-03 PBR.G для счетчика Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN для счетчика Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.R для счетчика Меркурий 234 ART-03 P для счетчика ПСЧ-4ТМ.05МК.00 для счетчика ПСЧ-4ТМ.05МК.00 для счетчика ПСЧ-4ТМ.05МК.04 для счетчика СЭТ-4ТМ.03М.01 для счетчика СЭТ-4ТМ.03М для счетчика СЭТ-4ТМ.03М.01 для счетчика СЭТ-4ТМ.03М.01 для счетчика СЭТ-4ТМ.03М для счетчика МИР С-07.05S-230-5(10)-GR-Q-G-D для счетчика ТЕ3000.01 – среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД: – среднее время наработки на отказ не менее, ч для УСПД ЭКОМ-3000 – среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч	150000 140000 150000 140000 140000 140000 165000 140000 220000 140000 165000 220000 165000 220000 140000 75000 2 70000 1

Продолжение таблицы 3

1	2
Глубина хранения информации	
Счетчики:	
– тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут., не менее	114
– при отключении питания, лет, не менее	45
УСПД:	
– суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу, сут., не менее	45
– сохранение информации при отключении питания, лет, не менее	10
Сервер:	
– хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера и УСПД с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и УСПД;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счетчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - УСПД;
 - сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - счетчика;
 - УСПД;
 - сервера.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
1	2	3
Трансформатор тока	ТШП	18
Трансформатор тока	ТТИ	18
Трансформатор тока	ТШП-0,66	3
Трансформатор тока	ТОЛ-НТЗ	6
Трансформатор тока	ТТН	9
Трансформатор тока	ТПОЛ	7
Трансформатор тока	ТЛК-СТ	3
Трансформатор тока	ТШЛ	18
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	2
Трансформатор тока	ТПЛ-10УЗ	6
Трансформатор тока	ТОЛ	3
Трансформатор тока	ТОЛ-10 УТ2	5
Трансформатор тока	ТПЛ	4
Трансформатор тока	ТПЛ-СВЭЛ-10	4
Трансформатор тока	ТЛМ-10	6
Трансформатор тока	ТПЛ-10-М	6
Трансформатор тока	ТЛП-10	4
Трансформатор тока	ТПЛМ-10	3
Трансформатор тока	ТПЛ-10	3
Трансформатор тока	Т-0,66	15
Трансформатор тока	ТЛО-10	9
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-НТЗ	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ	3
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-СВЭЛ	3
Трансформатор напряжения	НТМИ-6 УЗ	2
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-СЭЩ	6
Трансформатор напряжения	НТМИ-10	1
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-СВЭЛ	3
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10	1
Трансформатор напряжения	НАМИ-10	3
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-ЭК	6

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN	10
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 234 ARTM-03 PBR.G	4
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МК.00	16
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ТЕ3000.01	2
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.R	4
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 234 ART-03 P	1
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.01	9
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	2
Счётчик электрической энергии многофункциональный	МИР С-07.05S-230-5(10)-GR-Q-G-D	2
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МК.04	1
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN	5
Устройство сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	1
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Паспорт-Формуляр	АИИС.ТВ.002.ПФ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Тюмень Водоканал», аттестованном ООО «Спецэнергопроект» г. Москва, уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312236 от 20.07.2017.

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ

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

ГОСТ Р 59793-2021 «Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания»;

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

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Системы Релейной Защиты»
(ООО «Системы Релейной Защиты»)

ИНН 7722722657

Юридический адрес: 111020, г. Москва, ул. Боровая, д. 7, стр. 10, помещ. XII, ком. 11

Адрес: 140070, Московская обл., п. Томилино, ул. Гаршина д. 11, а/я 868

Телефон: 8 (495) 544-59-88

Факс: 8 (495) 544-59-88

E-mail: info@srza.ru

Web-сайт: www.srza.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Спецэнергопроект»
(ООО «Спецэнергопроект»)

Адрес: 115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 11, стр. 3, эт. 4, помещ. I, ком. 6, 7

Телефон: 8 (495) 410-28-81

E-mail: info@sepenergo.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312429.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «02» ноября 2024 г. № 2636

Регистрационный № 47960-11

Лист № 1
Всего листов 27

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «БЭЛС»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «БЭЛС» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

Измерительные каналы (ИК) АИИС КУЭ состоят из двух уровней:

Первый уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя коммуникационный сервер (КС) ПАО «Россети Московский регион», серверы базы данных (СБД) ПАО «Россети Московский регион», СБД ЗАО «БЭЛС», автоматизированное рабочее место (АРМ), устройства синхронизации времени (УСВ), каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

КС ПАО «Россети Московский регион» с периодичностью не реже одного раза в сутки опрашивает счетчики электрической энергии ИК №№ 1-27, 31-89, 98-108, 111-120, 130-134, 137-152 и считывает 30-минутные профили электроэнергии или 30-минутные профили мощности для каждого канала учета, а также журналы событий. Считанные данные записываются в базу данных и передаются в СБД ПАО «Россети Московский регион». В СБД ПАО «Россети Московский регион» осуществляется обработка измерительной информации,

в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН.

СБД ЗАО «БЭЛС» с периодичностью не реже одного раза в сутки опрашивает счетчики ИК №№ 28-30, 90-97, 109, 110, 121-129, 135, 136, 153, 154 и считывает 30-минутные профили электроэнергии или 30-минутные профили мощности для каждого канала учета, а также журналы событий. Считанные данные записываются в базу данных. В СБД ЗАО «БЭЛС» осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН.

СБД ПАО «Россети Московский регион» и СБД ЗАО «БЭЛС» при помощи программного обеспечения (ПО) осуществляют обработку измерительной информации, формирование, хранение, оформление отчетных документов.

Измерительные данные от СБД ПАО «Россети Московский регион» по запросу, но не реже одного раза в сутки, поступают на СБД ЗАО «БЭЛС», в том числе с возможным использованием отчетов в формате макетов электронного документооборота XML.

СБД ЗАО «БЭЛС» (или оператор АРМ) осуществляет передачу информации в программно-аппаратный комплекс (ПАК) АО «АТС» с электронной подписью субъекта оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ), и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента. СБД ЗАО «БЭЛС» также обеспечивает сбор/передачу данных по электронной почте при взаимодействии с АИИС КУЭ (зарегистрированными в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений) третьих лиц и смежных субъектов ОРЭМ в виде макетов XML, а также иных согласованных форматах в соответствии с регламентами ОРЭМ.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для обеспечения единства измерений используется шкала координированного времени UTC(SU). В СОЕВ входят УСВ, часы счетчиков, КС ПАО «Россети Московский регион», СБД ЗАО «БЭЛС».

Сравнение показаний часов КС ПАО «Россети Московский регион» и соответствующего УСВ происходит непрерывно. Синхронизация часов КС ПАО «Россети Московский регион» и УСВ осуществляется при расхождении показаний часов более ± 1 с.

Сравнение показаний часов СБД ЗАО «БЭЛС» и соответствующего УСВ происходит один раз в час. Синхронизация часов СБД ЗАО «БЭЛС» и УСВ осуществляется независимо от показаний часов СБД ЗАО «БЭЛС» и УСВ.

Сравнение показаний часов счетчиков ИК №№ 1-27, 31-89, 98-108, 111-120, 130-134, 137-152 и КС ПАО «Россети Московский регион» происходит при каждом обращении к счетчикам, но не реже одного раза в сутки. Синхронизация часов счетчиков и КС ПАО «Россети Московский регион» осуществляется при наличии расхождения.

Сравнение показаний часов счетчиков ИК №№ 28-30, 90-97, 109, 110, 121-129, 135, 136, 153, 154 и СБД ЗАО «БЭЛС» происходит при каждом обращении к счетчикам, но не реже одного раза в сутки. Синхронизация часов счетчиков и СБД ЗАО «БЭЛС» осуществляется при расхождении показаний часов более ± 1 с, но не чаще 1 раза в сутки.

Журналы событий счетчиков, КС ПАО «Россети Московский регион», СБД ЗАО «БЭЛС» отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Маркировка заводского номера АИИС КУЭ ЗАО «БЭЛС» наносится на этикетку, расположенную на тыльной стороне СБД ЗАО «БЭЛС», типографским способом. Дополнительно заводской номер 112 указывается в паспорте-формуляре.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2000» и ПО «АльфаЦЕНТР». Идентификационные данные метрологически значимой части ПО представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
СБД ЗАО «БЭЛС»	
Наименование ПО	«Пирамида 2000»
Идентификационное наименование ПО	CalcClients.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	e55712d0b1b219065d63da949114dae4
Идентификационное наименование ПО	CalcLeakage.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f
Идентификационное наименование ПО	CalcLosses.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac
Идентификационное наименование ПО	Metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83
Идентификационное наименование ПО	ParseBin.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	6f557f885b737261328cd77805bd1ba7
Идентификационное наименование ПО	ParseIEC.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f
Идентификационное наименование ПО	ParseModbus.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48
Идентификационное наименование ПО	ParsePiramida.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f
Идентификационное наименование ПО	SynchroNSI.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09
Идентификационное наименование ПО	Verify-Time.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75
СБД ПАО «Россети Московский регион»	
Наименование ПО	«АльфаЦЕНТР»
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.1
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54

Уровень защиты ПО «Пирамида 2000» от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Уровень защиты ПО «АльфаЦЕНТР» от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование ИК	Состав ИК			
		ТТ	ТН	Счетчик	ИВК
1	2	3	4	5	6
1	ПС 110 кВ Балашиха № 5, РУ-6 кВ, II СШ, ф.2	ТПЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 1276-59	НАМИ-10-95 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 60002-15	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	СБД ПАО «Россети Московский регион», КС ПАО «Россети Московский регион», УСВ-3 Рег. № 64242-16; СБД ЗАО «БЭЛС», УСВ-3, Рег. № 64242-16
2	ПС 110 кВ Балашиха № 5, РУ-6 кВ, I СШ, ф.6	ТПЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	
3	ПС 110 кВ Балашиха № 5, РУ-6 кВ, II СШ, ф.4	ТПЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 2363-68	НАМИ-10-95 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 60002-15	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	
4	ПС 110 кВ Балашиха № 5, РУ-6 кВ, I СШ, ф.5	ТПЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	
5	ПС 110 кВ Балашиха № 5, РУ-6 кВ, I СШ, ф.3	ТПЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	
6	ПС 110 кВ Балашиха № 5, РУ-6 кВ, II СШ, ф.1	ТПЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 1276-59	НАМИ-10-95 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 60002-15	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	
7	ПС 110 кВ Балашиха № 5, РУ-10 кВ, II СШ, ф.14	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т. 0,2S кт.т. 600/5 Рег. № 32139-11	НАМИ-10 кл.т. 0,2 кт.н. 10000/100 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
8	ПС 110 кВ Балашиха № 5, РУ-10 кВ, II СШ, ф.12а+б	ТЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 600/5 Рег. № 2473-05	НАМИ-10 кл.т. 0,2 кт.н. 10000/100 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	
9	ПС 110 кВ Балашиха № 5, РУ-10 кВ, I СШ, ф.23а+б	ТЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 600/5 Рег. № 2473-05	НТМИ-10-66 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
10	ПС 110 кВ Балашиха № 5, РУ-10 кВ, II СШ, ф.21а	ТЛМ-10 кл.т. 0,2S кт.т. 600/5 Рег. № 2473-05	НАМИ-10 кл.т. 0,2 кт.н. 10000/100 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
11	ПС 110 кВ Балашиха № 5, РУ-10 кВ, I СШ, ф.25а	ТЛМ-10 кл.т. 0,2S кт.т. 600/5 Рег. № 2473-05	НТМИ-10-66 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	СБД ПАО «Россети Московский регион», КС ПАО «Россети Московский регион», УСВ-3 Рег. № 64242-16; СБД ЗАО «БЭЛС», УСВ-3, Рег. № 64242-16
12	ПС 110 кВ Кучино № 22, РУ-6 кВ, ф.3	ТПЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 831-53 НТМИ-6 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 380-49	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	
13	ПС 110 кВ Кучино № 22, РУ-6 кВ, ф.1	ТЛО-10 кл.т. 0,2S кт.т. 300/5 Рег. № 25433-07	НТМИ-6 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 831-53 НТМИ-6 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 380-49	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	
14	ПС 110 кВ Кучино № 22, РУ-6 кВ, ф.2	ТПЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 831-53 НТМИ-6 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 380-49	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	
15	ПС 110 кВ Кучино № 22, РУ-6 кВ, ф.10а+б	ТПЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 2363-68	НТМИ-6 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 831-53 НТМИ-6 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 380-49	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	
16	ПС 110 кВ Кучино № 22, РУ-6 кВ, ф.11а+б	ТПЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 2363-68	НТМИ-6 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 831-53 НТМИ-6 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 380-49	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
17	ПС 110 кВ Кучино № 22, РУ-6 кВ, ф.7	ТПЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 2363-68	НТМИ-6 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 831-53 НТМИ-6 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 380-49	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	СБД ПАО «Россети Московский регион», КС ПАО «Россети Московский регион», УСВ-3 Рег. № 64242-16; СБД ЗАО «БЭЛС», УСВ-3, Рег. № 64242-16
18	ПС 110 кВ Кучино № 22, РУ-6 кВ, ф.8	ТПЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 2363-68 ТПЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 831-53 НТМИ-6 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 380-49	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	
19	ПС 110 кВ Кучино № 22, РУ-6 кВ, ф.4a+b	ТПЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 831-53 НТМИ-6 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 380-49	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	
20	ПС 110 кВ Кучино № 22, РУ-6 кВ, ф. 5a+b	ТПЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 831-53 НТМИ-6 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 380-49	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	
21	ПС 35 кВ Черное № 27, РУ-6 кВ, II СШ, ф.4	ТВЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 1856-63	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 20186-00	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	
22	ПС 35 кВ Черное № 27, РУ-6 кВ, III СШ, ф.6	ТВЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 1856-63	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 20186-00	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	
23	ПС 35 кВ Черное № 27, РУ-6 кВ, II СШ, ф.12	ТВЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 1856-63	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 20186-00	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	
24	ПС 35 кВ Черное № 27, РУ-6 кВ, III СШ, ф.13	ТВЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 1856-63	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 20186-00	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
25	ПС 35 кВ Черное № 27, РУ-6 кВ, II СШ, ф.3	ТВЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 1856-63	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 20186-00	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	СБД ПАО «Россети Московский регион», КС ПАО «Россети Московский регион», УСВ-3 Рег. № 64242-16; СБД ЗАО «БЭЛС», УСВ-3, Рег. № 64242-16
26	ПС 35 кВ Черное № 27, РУ-6 кВ, I СШ, ф.1	ТВЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	
27	ПС 35 кВ Черное № 27, РУ-6 кВ, III СШ, ф.7	ТВЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 1856-63	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 20186-00	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	
28	РП-80 БРРС 6 кВ, РУ-6 кВ, КЛ 6 кВ в сторону РП-450	ТПЛ-10-М кл.т. 0,5S кт.т. 300/5 Рег. № 22192-07 ТПЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 300/5 Рег. № 1276-59	НТМК-6У4 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 323-49	СЭТ-4ТМ.02.2-14 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01	СБД ЗАО «БЭЛС», УСВ-3, Рег. № 64242-16
29	РП-80 БРРС 6 кВ, РУ-6 кВ, КЛ 6 кВ в сторону ТП-426	ТПЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 1276-59	НОМ-6 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 159-49	СЭТ-4ТМ.02.2-14 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01	
30	РП-80 БРРС 6 кВ, РУ-6 кВ, КЛ 6 кВ в сторону ТП-499	ТПЛ-10-М кл.т. 0,5 кт.т. 200/5 Рег. № 22192-07 ТПЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 200/5 Рег. № 1276-59	НТМК-6У4 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 323-49	СЭТ-4ТМ.02.2-14 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
31	ПС 110 кВ Купавна № 100, РУ-6 кВ, I СШ, ф.3	ТПЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	СБД ПАО «Россети Московский регион», КС ПАО «Россети Московский регион», УСВ-3 Рег. № 64242-16; СБД ЗАО «БЭЛС», УСВ-3, Рег. № 64242-16
32	ПС 110 кВ Купавна № 100, РУ-6 кВ, II СШ, ф.11	ТПЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
33	ПС 110 кВ Купавна № 100, РУ-6 кВ, II СШ, ф.9	ТПФМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 200/5 Рег. № 814-53	НТМИ-6-66 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
34	ПС 220 кВ Горенки № 157, РУ-6 кВ, I СШ, ф.28a+b	ТЛК-10 кл.т. 0,5 кт.т. 1000/5 Рег. № 9143-83	НАМИТ-10 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 16687-97	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	
35	ПС 220 кВ Горенки № 157, РУ-6 кВ, II СШ, ф.29a	ТЛК-10 кл.т. 0,5 кт.т. 1000/5 Рег. № 9143-83	НАМИТ-10 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 16687-97	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	
36	ПС 220 кВ Горенки № 157, РУ-6 кВ, II СШ, ф.13b	ТЛК-10 кл.т. 0,5 кт.т. 1000/5 Рег. № 9143-83	НАМИТ-10 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 16687-97	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	
37	ПС 220 кВ Горенки № 157, РУ-6 кВ, III СШ, ф.19a	ТЛК-10 кл.т. 0,5 кт.т. 1000/5 Рег. № 9143-83	НАМИТ-10 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 16687-97	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	
38	ПС 220 кВ Горенки № 157, РУ-6 кВ, IV СШ, ф.2a+b	ТЛК-10 кл.т. 0,5 кт.т. 1000/5 Рег. № 9143-83	НАМИТ-10 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 16687-97	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	
39	ПС 220 кВ Горенки № 157, РУ-6 кВ, III СШ, ф.9a+b	ТЛК-10 кл.т. 0,5 кт.т. 600/5 Рег. № 9143-83	НАМИТ-10 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 16687-97	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
40	ПС 220 кВ Горенки № 157, РУ-6 кВ, IV СШ, ф.26a	ТЛК-10 кл.т. 0,5 кт.т. 600/5 Рег. № 9143-83	НАМИТ-10 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 16687-97	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	
41	ПС 220 кВ Горенки № 157, РУ-10 кВ, I СШ, ф.38a+b	ТЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 2473-05	НТМИ-10-66 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	
42	ПС 220 кВ Горенки № 157, РУ-10 кВ, III СШ, ф.43a+b	ТВЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 1856-63	НТМИ-10-66 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
43	ПС 220 кВ Горенки № 157, РУ-10 кВ, I СШ, ф.36a+b	ТВЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 1856-63	НТМИ-10-66 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	СБД ПАО «Россети Московский регион», КС ПАО «Россети Московский регион», УСВ-3 Рег. № 64242-16; СБД ЗАО «БЭЛС», УСВ-3, Рег. № 64242-16
44	ПС 220 кВ Горенки № 157, РУ-10 кВ, III СШ, ф.41a+b	ТВЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 1856-63	НТМИ-10-66 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	
45	ПС 220 кВ Горенки № 157, РУ-10 кВ, I СШ, ф.35a+b	ТЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 2473-00	НТМИ-10-66 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	
46	ПС 220 кВ Горенки № 157, РУ-10 кВ, I СШ, ф.34	ТЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 2473-00	НТМИ-10-66 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	
47	ПС 220 кВ Горенки № 157, РУ-10 кВ, IV СШ, ф.50	ТЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 2473-00	НТМИ-10-66 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	
48	ПС 110 кВ Кислородная № 194, РУ-6 кВ, I СШ, ф.15	ТОЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 7069-79	НАМИ-10 кл.т. 0,2 кт.н. 6000/100 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	
49	ПС 110 кВ Кислородная № 194, РУ-6 кВ, II СШ, ф.13	ТОЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 300/5 Рег. № 7069-79	НАМИ-10 кл.т. 0,2 кт.н. 6000/100 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	
50	ПС 110 кВ Кислородная № 194, РУ-6 кВ, II СШ, ф.19	ТОЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 7069-79	НАМИ-10 кл.т. 0,2 кт.н. 6000/100 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	
51	ПС 110 кВ Кислородная № 194, РУ-6 кВ, II СШ, ф.17	ТОЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 7069-79	НАМИ-10 кл.т. 0,2 кт.н. 6000/100 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	
52	ПС 110 кВ Кислородная № 194, РУ-6 кВ, IV СШ, ф.22	ТОЛ-10 УТ2 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 6009-77 ТОЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 7069-02	НАМИ-10 кл.т. 0,2 кт.н. 6000/100 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	
53	ПС 110 кВ Кислородная № 194, РУ-6 кВ, IV СШ, ф.18	ТОЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 7069-79	НАМИ-10 кл.т. 0,2 кт.н. 6000/100 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
54	ПС 110 кВ Кислородная № 194, РУ-6 кВ, IV СШ, ф.16	ТОЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 7069-79	НАМИ-10 кл.т. 0,2 кт.н. 6000/100 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	СБД ПАО «Россети Московский регион», УСВ-3 Рег. № 64242-16; СТВ-01 Рег. № 86603-22; СБД ЗАО «БЭЛС», УСВ-3, Рег. № 64242-16
55	ПС 110 кВ Кислородная № 194, РУ-6 кВ, IV СШ, ф.20	ТОЛ-10 УТ2 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 6009-77 ТОЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 7069-02	НАМИ-10 кл.т. 0,2 кт.н. 6000/100 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	
56	ПС 110 кВ Кислородная № 194, РУ-10 кВ, I СШ, ф.40a+b	ТЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 2473-00	НТМИ-10-66 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	
57	ПС 110 кВ Кислородная № 194, РУ-10 кВ, III СШ, ф.39a	ТЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 2473-05	НТМИ-10-66 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
58	ПС 110 кВ Кислородная № 194, РУ-10 кВ, I СШ, ф.31a+b	ТЛМ-10 кл.т. 0,2S кт.т. 600/5 Рег. № 2473-05	НТМИ-10-66 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	
59	ПС 110 кВ Кислородная № 194, РУ-10 кВ, III СШ, ф.36a+b	ТЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 600/5 Рег. № 2473-05	НТМИ-10-66 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	
60	ПС 110 кВ Кислородная № 194, РУ-10 кВ, III СШ, ф.37	ТЛМ-10 кл.т. 0,2S кт.т. 600/5 Рег. № 2473-05	НТМИ-10-66 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	
61	ПС 220 кВ Восточная № 212, РУ-10 кВ, II СШ, ф.24b	ТЛП-10 кл.т. 0,2S кт.т. 400/5 Рег. № 30709-06	НОМ-10-66 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 4947-98	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
62	ПС 220 кВ Восточная № 212, РУ-10 кВ, I СШ, ф.21b	ТЛП-10 кл.т. 0,2S кт.т. 400/5 Рег. № 30709-06	НОМ-10-66 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 4947-98	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
63	ПС 220 кВ Восточная № 212, РУ-10 кВ, II СШ, ф.28a	ТПЛ-10-М кл.т. 0,5 кт.т. 300/5 Рег. № 22192-03	НОМ-10-66 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 4947-98	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
64	ПС 220 кВ Восточная № 212, РУ-10 кВ, I СШ, ф.13b	ТПЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 1276-59	НОМ-10-66 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 4947-98	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
65	ПС 220 кВ Восточная № 212, РУ-10 кВ, I СШ, ф.13а	ТПЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 1276-59	НОМ-10-66 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 4947-98	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	СБД ПАО «Россети Московский регион», КС ПАО «Россети Московский регион», УСВ-3 Рег. № 64242-16; СБД ЗАО «БЭЛС», УСВ-3, Рег. № 64242-16
66	ПС 220 кВ Восточная № 212, РУ-10 кВ, II СШ, ф.20б	ТПОЛ-10 кл.т. 0,2S кт.т. 600/5 Рег. № 1261-02	НОМ-10-66 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 4947-98	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
67	ПС 220 кВ Восточная № 212, РУ-10 кВ, II СШ, ф.20а	ТПОЛ-10 кл.т. 0,2S кт.т. 600/5 Рег. № 1261-02	НОМ-10-66 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 4947-98	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
68	ПС 220 кВ Восточная № 212, РУ-10 кВ, VI СШ, ф.33а+б	ТВЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 1856-63	НТМИ-10-66 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
69	ПС 220 кВ Восточная № 212, РУ-10 кВ, VI СШ, ф.31а+б	ТВЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 1856-63	НТМИ-10-66 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
70	ПС 220 кВ Восточная № 212, РУ-10 кВ, V СШ, ф.5а+б	ТВЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 1856-63	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
71	ПС 220 кВ Восточная № 212, РУ-10 кВ, VI СШ, ф.35а+б	ТЛО-10 кл.т. 0,2S кт.т. 300/5 Рег. № 25433-11	НТМИ-10-66 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
72	ПС 110 кВ Дроздово № 306, РУ-6 кВ, I СШ, ф.104	ТЛО-10 кл.т. 0,2S кт.т. 600/5 Рег. № 25433-11	НТМИ-6-66 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	
73	ПС 110 кВ Дроздово № 306, РУ-6 кВ, III СШ, ф.304	ТВЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 1000/5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	
74	ПС 110 кВ Дроздово № 306, РУ-6 кВ, I СШ, ф.102	ТВЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 600/5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	
75	ПС 110 кВ Дроздово № 306, РУ-6 кВ, IV СШ, ф.402	ТЛО-10 кл.т. 0,2S кт.т. 600/5 Рег. № 25433-11	НТМИ-6-66 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
76	ПС 110 кВ Дроздово № 306, РУ-6 кВ, II СШ, ф.202	ТВЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 1000/5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	СБД ПАО «Россети Московский регион», КС ПАО «Россети Московский регион», УСВ-3 Рег. № 64242-16; СБД ЗАО «БЭЛС», УСВ-3, Рег. № 64242-16
77	ПС 110 кВ Дроздово № 306, РУ-6 кВ, II СШ, ф.201	ТВЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 600/5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	
78	ПС 110 кВ Минеральная № 419, РУ-6 кВ, I СШ, ф.24а	ТВЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 600/5 Рег. № 1856-63	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	
79	ПС 110 кВ Минеральная № 419, РУ-6 кВ, I СШ, ф.1	ТПОЛ-10 кл.т. 0,5S кт.т. 300/5 Рег. № 1261-08 ТПОЛ-10 кл.т. 0,2S кт.т. 300/5 Рег. № 1261-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	
80	ПС 110 кВ Минеральная № 419, РУ-6 кВ, III СШ, ф.13	ТПЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 300/5 Рег. № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	
81	ПС 110 кВ Минеральная № 419, РУ-6 кВ, II СШ, ф.8	ТПОЛ-10 кл.т. 0,2S кт.т. 400/5 Рег. № 1261-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	
82	ПС 110 кВ Минеральная № 419, РУ-6 кВ, III СШ, ф.15	ТПЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 2363-68	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	
83	ПС 110 кВ Минеральная № 419, РУ-6 кВ, II СШ, ф.26	ТПОЛ-10 кл.т. 0,2S кт.т. 600/5 Рег. № 1261-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	
84	ПС 110 кВ Минеральная № 419, РУ-6 кВ, III СШ, ф.12а	ТПОЛ-10 кл.т. 0,2S кт.т. 400/5 Рег. № 1261-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	
85	ПС 110 кВ Минеральная № 419, РУ-6 кВ, III СШ, ф.14	ТПЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	
86	ПС 110 кВ Минеральная № 419, РУ-10 кВ, I СШ, ф.33а+в	ТОЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 600/5 Рег. № 7069-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
87	ПС 110 кВ Минеральная № 419, РУ-10 кВ, III СШ, ф.42a+b	ТОЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 600/5 Рег. № 7069-79	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	СБД ПАО «Россети Московский регион», КС ПАО «Россети Московский регион», УСВ-3 Рег. № 64242-16; СБД ЗАО «БЭЛС», УСВ-3, Рег. № 64242-16
88	ПС 110 кВ Минеральная № 419, РУ-10 кВ, I СШ, ф.34a+b	ТОЛ-10-IM кл.т. 0,2S кт.т. 600/5 Рег. № 36307-07	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	
89	ПС 110 кВ Минеральная № 419, РУ-10 кВ, III СШ, ф.39a+b	ТОЛ-10-IM кл.т. 0,2S кт.т. 600/5 Рег. № 36307-07	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	
90	ПС 110 кВ Ясная № 490, РУ-10 кВ, II СШ, ф. 54	ТОЛ-НТЗ-10 кл.т. 0,2S кт.т. 600/5 Рег. № 51679-12	НАЛИ-НТЗ-10 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 59814-15	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	СБД ЗАО «БЭЛС», УСВ-3, Рег. № 64242-16
91	ПС 110 кВ Ясная № 490, РУ-10 кВ, IV СШ, ф.59	ТЛО-10 кл.т. 0,2S кт.т. 600/5 Рег. № 25433-11	НАЛИ-НТЗ-10 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 59814-15	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	
92	ПС 110 кВ Ясная № 490, РУ-10 кВ, IV СШ, ф.71	ТЛО-10 кл.т. 0,2S кт.т. 600/5 Рег. № 25433-11	НАЛИ-НТЗ-10 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 59814-15	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	
93	ПС 110 кВ Ясная № 490, РУ-10 кВ, II СШ, ф. 65	ТОЛ-НТЗ-10 кл.т. 0,2S кт.т. 600/5 Рег. № 51679-12	НАЛИ-НТЗ-10 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 59814-15	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
94	ПС 110 кВ Ясная № 490, РУ-10 кВ, II СШ, ф. 53	ТОЛ-НТЗ-10 кл.т. 0,2S кт.т. 600/5 Рег. № 51679-12	НАЛИ-НТЗ-10 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 59814-15	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
95	ПС 110 кВ Ясная № 490, РУ-10 кВ, II СШ, ф.55	ТЛО-10 кл.т. 0,2S кт.т. 600/5 Рег. № 25433-11	НАЛИ-НТЗ-10 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 59814-15	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
96	ПС 110 кВ Ясная № 490, РУ-10 кВ, IV СШ, ф.69	ТЛО-10 кл.т. 0,2S кт.т. 600/5 Рег. № 25433-11	НАЛИ-НТЗ-10 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 59814-15	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	
97	ПС 110 кВ Ясная № 490, РУ-10 кВ, IV СШ, ф. 70	ТЛО-10 кл.т. 0,2S кт.т. 600/5 Рег. № 25433-11	НАЛИ-НТЗ-10 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 59814-15	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
98	ПС 110 кВ Некрасовка № 500, РУ-6 кВ, II СШ, яч. 2, ф. 2б	ТПЛ-10с кл.т. 0,2S кт.т. 300/5 Рег. № 29390-10	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	СБД ПАО «Россети Московский регион», УСВ-3 Рег. № 64242-16; СБД ЗАО «БЭЛС», УСВ-3, Рег. № 64242-16
99	ПС 110 кВ Алмазово № 681, РУ-10 кВ, I СШ, ф.25а+б	ТЛО-10 кл.т. 0,2S кт.т. 600/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛП-СВЭЛ-10М кл.т. 0,2 кт.н. 10000/√3/100/√3 Рег. № 67628-17	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
100	ПС 110 кВ Алмазово № 681, РУ-10 кВ, II СШ, ф.18а+б	ТЛО-10 кл.т. 0,2S кт.т. 600/5 Рег. № 25433-11	НАЛИ-СЭЦ-10 кл.т. 0,2 кт.н. 10000/100 Рег. № 51621-12	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
101	ПС 110 кВ Алмазово № 681, РУ-10 кВ, I СШ, ф.19а+б	ТЛО-10 кл.т. 0,2S кт.т. 200/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛП-СВЭЛ-10М кл.т. 0,2 кт.н. 10000/√3/100/√3 Рег. № 67628-17	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
102	ПС 110 кВ Алмазово № 681, РУ-10 кВ, I СШ, ф.21а+б	ТЛО-10 кл.т. 0,2S кт.т. 400/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛП-СВЭЛ-10М кл.т. 0,2 кт.н. 10000/√3/100/√3 Рег. № 67628-17	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
103	ПС 110 кВ Алмазово № 681, РУ-10 кВ, IV СШ, ф.38а+б	ТЛО-10 кл.т. 0,2S кт.т. 600/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛП-СВЭЛ-10М кл.т. 0,2 кт.н. 10000/√3/100/√3 Рег. № 67628-17	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
104	ПС 110 кВ Алмазово № 681, РУ-10 кВ, III СШ, ф.43а+б	ТЛО-10 кл.т. 0,2S кт.т. 600/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛП-СВЭЛ-10М кл.т. 0,2 кт.н. 10000/√3/100/√3 Рег. № 67628-17	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
105	ПС 110 кВ Алмазово № 681, РУ-10 кВ, IV СШ, ф.34	ТЛО-10 кл.т. 0,2S кт.т. 150/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛП-СВЭЛ-10М кл.т. 0,2 кт.н. 10000/√3/100/√3 Рег. № 67628-17	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
106	ПС 110 кВ Алмазово № 681, РУ-10 кВ, IV СШ, ф.36а+б	ТЛО-10 кл.т. 0,2S кт.т. 400/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛП-СВЭЛ-10М кл.т. 0,2 кт.н. 10000/√3/100/√3 Рег. № 67628-17	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
107	ПС 110 кВ Алмазово № 681, РУ-10 кВ, I СШ, ф.7	ТЛО-10 кл.т. 0,2S кт.т. 600/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛП-СВЭЛ-10М кл.т. 0,2 кт.н. 10000/√3/100/√3 Рег. № 67628-17	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
108	ПС 110 кВ Алма- зово № 681, РУ-10 кВ, III СШ, ф.51	ТЛО-10 кл.т. 0,2S кт.т. 600/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛП-СВЭЛ- 10М кл.т. 0,2 кт.н. 10000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 67628-17	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	СБД ПАО «Россети Московский регион», КС ПАО «Россети Московский регион», УСВ-3 Рег. № 64242-16; СБД ЗАО «БЭЛС», УСВ-3, Рег. № 64242-16
109	РП-990 10 кВ, РУ- 10 кВ, II СШ, ф.6а	ТОЛ-НТЗ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 51679-12	НАМИТ-10 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 16687-13	СЭТ-4ТМ.02.2-14 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01	СБД ЗАО «БЭЛС», УСВ-3, Рег. № 64242-16
110	РП-990 10 кВ, РУ- 10 кВ, I СШ, ф.36а	ТОЛ-НТЗ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 51679-12	НАМИТ-10 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 16687-13	СЭТ-4ТМ.02.2-14 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01	
111	ПС 110 кВ Про- гресс № 696, РУ- 10 кВ, I СШ, ф.1	ТЛО-10 кл.т. 0,2S кт.т. 400/5 Рег. № 25433-08	НТМИ-10-66 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	СБД ПАО «Россети Московский регион», КС ПАО «Россети Московский регион», УСВ-3 Рег. № 64242-16; СБД ЗАО «БЭЛС», УСВ-3, Рег. № 64242-16
112	ПС 110 кВ Про- гресс № 696, РУ- 10 кВ, II СШ, ф.12	ТВЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 1856-63	НАМИ-10 кл.т. 0,2 кт.н. 10000/100 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	
113	ПС 110 кВ Про- гресс № 696, РУ- 10 кВ, I СШ, ф.2	ТВЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 600/5 Рег. № 1856-63	НТМИ-10-66 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	
114	ПС 110 кВ Про- гресс № 696, РУ- 10 кВ, II СШ, ф.11	ТВЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 600/5 Рег. № 1856-63	НАМИ-10 кл.т. 0,2 кт.н. 10000/100 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	
115	ПС 110 кВ Про- гресс № 696, РУ- 10 кВ, I СШ, ф.3	ТВЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 600/5 Рег. № 1856-63	НТМИ-10-66 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
116	ПС 110 кВ Прогресс № 696, РУ-10 кВ, II СШ, ф.10	ТВЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 600/5 Рег. № 1856-63	НАМИ-10 кл.т. 0,2 кт.н. 10000/100 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	СБД ПАО «Россети Московский регион», КС ПАО «Россети Московский регион», УСВ-3 Рег. № 64242-16; СБД ЗАО «БЭЛС», УСВ-3, Рег. № 64242-16
117	ПС 110 кВ Прогресс № 696, РУ-10 кВ, I СШ, ф.5	ТВЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 600/5 Рег. № 1856-63	НТМИ-10-66 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	
118	ПС 110 кВ Прогресс № 696, РУ-10 кВ, II СШ, ф.8	ТВЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 600/5 Рег. № 1856-63	НАМИ-10 кл.т. 0,2 кт.н. 10000/100 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	
119	ПС 110 кВ Прогресс № 696, РУ-10 кВ, IV СШ, ф.21	ТЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 300/5 Рег. № 2473-69	НТМИ-10-66 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	
120	ПС 110 кВ Прогресс № 696, РУ-10 кВ, III СШ, ф.22	ТЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 300/5 Рег. № 2473-69	НТМИ-10-66 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	
121	РП-3030 6 кВ, РУ-6 кВ, КЛ 6 кВ в сторону РП-7090	ТПЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 1276-59	НТМК-6У4 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 323-49	СЭТ-4ТМ.02.2-14 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01	СБД ЗАО «БЭЛС», УСВ-3, Рег. № 64242-16
122	РП-3030 6 кВ, РУ-6 кВ, КЛ 6 кВ в сторону РП-7070	ТПЛ-10-М кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 22192-03	НТМК-6У4 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 323-49	СЭТ-4ТМ.02.2-14 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01	
123	РП-4868 6 кВ, РУ-6 кВ, I СШ, ф. ТП-249-1	ТПЛ-10-М кл.т. 0,5 кт.т. 100/5 Рег. № 22192-07	НТМИ-6-66 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	
124	РП-4868 6 кВ, РУ-6 кВ, III СШ, ф. ТП-249-2	ТПЛ-10-М кл.т. 0,5S кт.т. 100/5 Рег. № 22192-07 ТПЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 100/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	
125	РП-4868 6 кВ, РУ-6 кВ, I СШ, ф. ТП-249-3	ТПЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	
126	РП-4868 6 кВ, РУ-0,4 кВ, I СШ, ввод 0,4 кВ Т1	ТТИ-60 кл.т. 0,5 кт.т. 600/5 Рег. № 28139-07	—	СЭТ-4ТМ.03.09 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
127	РП-4868 6 кВ, РУ-0,4 кВ, II СШ, ввод 0,4 кВ Т2	ТТИ-60 кл.т. 0,5 кт.т. 600/5 Рег. № 28139-07	—	СЭТ-4ТМ.03.09 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	СБД ЗАО «БЭЛС», УСВ-3, Рег. № 64242-16
128	ПС 110 кВ Ясная № 490, РУ-10 кВ, IV СШ, ф. 57	ТЛО-10 кл.т. 0,2S кт.т. 600/5 Рег. № 25433-11	НАЛИ-НТЗ-10 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 59814-15	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	
129	ПС 110 кВ Ясная № 490, РУ-10 кВ, II СШ, ф.56	ТЛО-10 кл.т. 0,2S кт.т. 600/5 Рег. № 25433-11	НАЛИ-НТЗ-10 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 59814-15	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
130	ПС 220 кВ Горенки № 157, РУ-10 кВ, V СШ, ф.501	ТЛО-10 кл.т. 0,2S кт.т. 600/5 Рег. № 25433-07	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	СБД ПАО «Россети Московский регион», КС ПАО «Россети Московский регион», УСВ-3 Рег. № 64242-16; СБД ЗАО «БЭЛС», УСВ-3, Рег. № 64242-16
131	ПС 220 кВ Горенки № 157, РУ-10 кВ, VI СШ, ф.601	ТЛО-10 кл.т. 0,2S кт.т. 600/5 Рег. № 25433-07	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	
132	ПС 110 кВ Минеральная № 419, РУ-6 кВ, I СШ, ф.4	ТЛК-СТ кл.т. 0,2S кт.т. 800/5 Рег. № 58720-14	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	
133	ПС 110 кВ Минеральная № 419, РУ-6 кВ, IV СШ, ф.17	ТВЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 600/5 Рег. № 1856-63	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	
134	ПС 110 кВ Минеральная № 419, РУ-6 кВ, IV СШ, ф.20	ТЛК-СТ кл.т. 0,2S кт.т. 800/5 Рег. № 58720-14	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	
135	ПС 110 кВ Ясная № 490, РУ-10 кВ, II СШ, ф.58	ТОЛ-НТЗ-10 кл.т. 0,2S кт.т. 1000/5 Рег. № 51679-12	НАЛИ-НТЗ-10 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 59814-15	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	СБД ЗАО «БЭЛС», УСВ-3, Рег. № 64242-16
136	ПС 110 кВ Ясная № 490, РУ-10 кВ, IV СШ, ф.66	ТЛО-10 кл.т. 0,2S кт.т. 1000/5 Рег. № 25433-11	НАЛИ-НТЗ-10 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 59814-15	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
137	ПС 110 кВ Кислородная № 194, РУ-10 кВ, I СШ, ф.51	ТЛК-СТ кл.т. 0,2S кт.т. 600/5 Рег. № 58720-14	НТМИ-10-66 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	СБД ПАО «Россети Московский регион», КС ПАО «Россети Московский регион», УСВ-3 Рег. № 64242-16; СБД ЗАО «БЭЛС», УСВ-3, Рег. № 64242-16
138	ПС 110 кВ Кислородная № 194, РУ-10 кВ, III СШ, ф.52	ТЛК-СТ кл.т. 0,2S кт.т. 600/5 Рег. № 58720-14	НТМИ-10-66 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	
139	ПС 220 кВ Горенки № 157, РУ-10 кВ, V СШ, ф.512	ТЛО-10 кл.т. 0,2S кт.т. 200/5 Рег. № 25433-11	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	
140	ПС 220 кВ Горенки № 157, РУ-10 кВ, VI СШ, ф.612	ТЛО-10 кл.т. 0,2S кт.т. 200/5 Рег. № 25433-11	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	
141	ПС 110 кВ Кислородная № 194, РУ-6 кВ, I СШ, ф.43	ТЛО-10 кл.т. 0,2S кт.т. 600/5 Рег. № 25433-11	НАМИ-10 кл.т. 0,2 кт.н. 6000/100 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	
142	ПС 110 кВ Кислородная № 194, РУ-6 кВ, III СШ, ф.44	ТЛО-10 кл.т. 0,2S кт.т. 600/5 Рег. № 25433-11	НАМИ-10 кл.т. 0,2 кт.н. 6000/100 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	
143	ПС 220 кВ Восточная № 212, РУ-10 кВ, III СШ, ф.4	ТОЛ-СВЭЛ-10 кл.т. 0,5S кт.т. 600/5 ТОЛ-СВЭЛ-10 кл.т. 0,2S кт.т. 600/5 Рег. № 42663-09	НТМИ-10-66 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
144	ПС 110 кВ Прогресс № 696, РУ-10 кВ, IV СШ, ф.15	ТЛО-10 кл.т. 0,2S кт.т. 200/5 Рег. № 25433-08	НТМИ-10-66 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	
145	ПС 110 кВ Прогресс № 696, РУ-10 кВ, III СШ, ф.25	ТЛО-10 кл.т. 0,2S кт.т. 200/5 Рег. № 25433-08	НТМИ-10-66 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	
146	ПС 110 кВ Минеральная № 419, РУ-10 кВ, IV СШ, ф.52	ТЛО-10 кл.т. 0,2S кт.т. 800/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ-СЭЩ-10 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/√3: 100/√3 Рег. № 35956-07	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
147	ПС 110 кВ Минеральная №419, РУ-10 кВ, II СШ, ф.53	ТЛО-10 кл.т. 0,2S кт.т. 800/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ-СЭЩ-10 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/ $\sqrt{3}$: 100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 35956-07	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	
148	ПС 110 кВ Прогресс № 696, РУ-10 кВ, IV СШ, ф. 13	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 Кт.т. 400/5 Рег. № 2473-00	НТМИ-10-66 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	СБД ПАО «Россети Московский регион», КС ПАО «Россети Московский регион», УСВ-3 Рег. № 64242-16; СБД ЗАО «БЭЛС», УСВ-3, Рег. № 64242-16
149	ПС 110 кВ Прогресс № 696, РУ-10 кВ, III СШ, ф. 29	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 Кт.т. 1000/5 Рег. № 2473-69	НТМИ-10-66 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	
150	ПС 220 кВ Горенки № 157, РУ-10 кВ, VI СШ, ф. 605	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т. 0,2S кт.т. 200/5 Рег. № 32139-11	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
151	ПС 220 кВ Горенки № 157, РУ-10 кВ, VII СШ, ф. 705	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т. 0,2S кт.т. 200/5 Рег. № 32139-11	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
152	ПС 220 кВ Горенки № 157, РУ-10 кВ, VII СШ, ф. 701	ТЛО-10 кл.т. 0,2S кт.т. 600/5 Рег. № 25433-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
153	ПС 110 кВ Ясная № 490, РУ-10 кВ, II СШ, ф.212	ТЛО-10 кл.т. 0,2S кт.т. 200/5 Рег. № 25433-11	НАЛИ-НТЗ-10 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 59814-15	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	СБД ЗАО «БЭЛС», УСВ-3, Рег. № 64242-16
154	ПС 110 кВ Ясная № 490, РУ-10 кВ, IV СШ, ф.412	ТЛО-10 кл.т. 0,2S кт.т. 200/5 Рег. № 25433-11	НАЛИ-НТЗ-10 кл.т. 0,5 кт.н. 10000/100 Рег. № 59814-15	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	

Примечания:

1. Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных 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 таблице 3 метрологических характеристик.
2. Допускается замена УСВ на аналогичные утвержденных типов.
3. Допускается замена серверов без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).
4. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносятся изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами и настоящим описанием типа на АИИС КУЭ как неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электроэнергии в рабочих условиях применения АИИС КУЭ (δ), %			
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6
1-6, 12, 14-30, 35-38, 40-44, 46, 47, 56, 59, 63-65, 68-70, 73, 74, 76-78, 80, 82, 85-87, 109, 110, 113, 115, 117, 119-125, 133, 148 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,5S)	1,0	-	±2,3	±1,7	±1,6
	0,9	-	±2,7	±1,9	±1,8
	0,8	-	±3,2	±2,2	±1,9
	0,7	-	±3,9	±2,5	±2,1
	0,5	-	±5,7	±3,4	±2,7
7, 99, 100-107, 108, 141, 142 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Счетчик 0,2S)	1,0	±1,2	±0,8	±0,8	±0,8
	0,9	±1,3	±0,9	±0,8	±0,8
	0,8	±1,4	±1,0	±0,9	±0,9
	0,7	±1,6	±1,1	±1,0	±1,0
	0,5	±2,2	±1,4	±1,2	±1,2
8, 48-50, 53 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Счетчик 0,2S)	1,0	-	±1,8	±1,1	±0,9
	0,9	-	±2,3	±1,3	±1,1
	0,8	-	±2,8	±1,6	±1,2
	0,7	-	±3,5	±1,9	±1,4
	0,5	-	±5,4	±2,8	±2,0
9, 31-34, 39, 45, 57, 149 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,2S)	1,0	-	±1,9	±1,2	±1,0
	0,9	-	±2,4	±1,4	±1,2
	0,8	-	±2,9	±1,7	±1,4
	0,7	-	±3,6	±2,0	±1,6
	0,5	-	±5,5	±3,0	±2,3
126, 127 (ТТ 0,5; Счетчик 0,5S)	1,0	-	±2,2	±1,6	±1,5
	0,9	-	±2,6	±1,8	±1,6
	0,8	-	±3,1	±2,0	±1,8
	0,7	-	±3,8	±2,3	±1,9
	0,5	-	±5,6	±3,1	±2,4
10 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Счетчик 0,5S)	1,0	±1,9	±1,5	±1,5	±1,5
	0,9	±2,0	±1,6	±1,5	±1,5
	0,8	±2,1	±1,7	±1,6	±1,6
	0,7	±2,3	±1,9	±1,7	±1,7
	0,5	±2,7	±2,2	±1,9	±1,9
11, 13, 58, 60-62, 66, 67, 71, 72, 75, 81, 83, 84, 88, 89, 91, 92, 96-98, 111, 128, 130, 132, 134, 136-138, 139 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Счетчик 0,5S)	1,0	±2,0	±1,6	±1,5	±1,5
	0,9	±2,1	±1,7	±1,6	±1,6
	0,8	±2,2	±1,8	±1,7	±1,7
	0,7	±2,4	±2,0	±1,8	±1,8
	0,5	±2,9	±2,5	±2,2	±2,2
51, 52, 54, 55, 112, 114, 116, 118 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Счетчик 0,5S)	1,0	-	±2,2	±1,7	±1,5
	0,9	-	±2,6	±1,8	±1,7
	0,8	-	±3,2	±2,1	±1,8
	0,7	-	±3,8	±2,3	±2,0
	0,5	-	±5,6	±3,2	±2,5

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
79, 143 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 0,5S)	1,0	±2,4	±1,7	±1,6	±1,6
	0,9	±2,8	±2,0	±1,8	±1,8
	0,8	±3,3	±2,2	±1,9	±1,9
	0,7	±3,9	±2,5	±2,1	±2,1
	0,5	±5,7	±3,5	±2,7	±2,7
90, 93-95, 129, 131, 135, 140, 144-147, 150-154 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Счетчик 0,2S)	1,0	±1,3	±1,0	±0,9	±0,9
	0,9	±1,4	±1,1	±1,0	±1,0
	0,8	±1,6	±1,2	±1,1	±1,1
	0,7	±1,8	±1,3	±1,2	±1,2
	0,5	±2,4	±1,8	±1,6	±1,6
Номер ИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях применения АИИС КУЭ (δ), %			
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1-6, 12, 14-21, 23-30, 35-38, 40, 56, 59, 77, 78, 80, 82, 85-87, 109, 110, 113, 115, 117, 119-125, 133, 148 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 1,0) ГОСТ 26035-83	0,9	-	±7,2	±4,5	±3,2
	0,8	-	±5,3	±3,1	±2,6
	0,7	-	±4,4	±2,7	±2,4
	0,5	-	±3,6	±2,4	±2,2
22, 41-44, 46, 47, 63- 65, 68-70, 73, 74, 76 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 1,0) ГОСТ Р 52425-2005	0,9	-	±7,2	±4,7	±4,1
	0,8	-	±5,5	±3,9	±3,6
	0,7	-	±4,7	±3,6	±3,4
	0,5	-	±4,0	±3,3	±3,1
141,142 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Счетчик 0,5) ГОСТ 26035-83	0,9	±5,7	±2,2	±1,6	±1,4
	0,8	±4,7	±1,8	±1,3	±1,2
	0,7	±4,2	±1,6	±1,2	±1,1
	0,5	±3,8	±1,4	±1,1	±1,1
7, 99, 100-107, 108 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Счетчик 0,5) ГОСТ Р 52425-2005	0,9	±2,9	±2,5	±2,0	±2,0
	0,8	±2,5	±2,3	±1,8	±1,8
	0,7	±2,4	±2,2	±1,7	±1,7
	0,5	±2,2	±2,1	±1,7	±1,7
8, 48-50, 53 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Счетчик 0,5) ГОСТ 26035-83	0,9	-	±6,4	±3,8	±2,4
	0,8	-	±4,5	±2,4	±1,8
	0,7	-	±3,6	±2,0	±1,5
	0,5	-	±2,7	±1,6	±1,3
31-34, 39, 45, 149 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,5) ГОСТ 26035-83	0,9	-	±6,6	±3,6	±2,7
	0,8	-	±4,6	±2,6	±2,0
	0,7	-	±3,7	±2,1	±1,7
	0,5	-	±2,8	±1,7	±1,4

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
9, 57 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,5) ГОСТ Р 52425-2005	0,9	-	$\pm 6,7$	$\pm 3,8$	$\pm 3,0$
	0,8	-	$\pm 4,8$	$\pm 2,9$	$\pm 2,4$
	0,7	-	$\pm 3,9$	$\pm 2,5$	$\pm 2,1$
	0,5	-	$\pm 3,2$	$\pm 2,1$	$\pm 1,9$
126, 127 (ТТ 0,5; Счетчик 1,0) ГОСТ 26035-83	0,9	-	$\pm 7,1$	$\pm 4,2$	$\pm 2,8$
	0,8	-	$\pm 5,1$	$\pm 2,9$	$\pm 2,4$
	0,7	-	$\pm 4,3$	$\pm 2,6$	$\pm 2,2$
	0,5	-	$\pm 3,5$	$\pm 2,3$	$\pm 2,1$
10 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Счетчик 1,0) ГОСТ 26035-83	0,9	$\pm 10,8$	$\pm 3,7$	$\pm 2,5$	$\pm 2,2$
	0,8	$\pm 8,5$	$\pm 3,2$	$\pm 2,2$	$\pm 2,1$
	0,7	$\pm 7,5$	$\pm 2,9$	$\pm 2,1$	$\pm 2,0$
	0,5	$\pm 6,6$	$\pm 2,7$	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$
11, 13, 58, 60, 81, 83, 84, 111, 130, 132, 134, 137, 138, 139 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Счетчик 1,0) ГОСТ 26035-83	0,9	$\pm 10,9$	$\pm 3,9$	$\pm 2,9$	$\pm 2,5$
	0,8	$\pm 8,5$	$\pm 3,3$	$\pm 2,4$	$\pm 2,2$
	0,7	$\pm 7,6$	$\pm 3,0$	$\pm 2,2$	$\pm 2,1$
	0,5	$\pm 6,7$	$\pm 2,8$	$\pm 2,1$	$\pm 2,1$
61, 62, 66, 67, 71, 72, 75, 88, 89, 91, 92, 96- 98, 128, 136 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Счетчик 1,0) ГОСТ Р 52425-2005	0,9	$\pm 4,2$	$\pm 3,9$	$\pm 3,6$	$\pm 3,6$
	0,8	$\pm 3,8$	$\pm 3,6$	$\pm 3,4$	$\pm 3,4$
	0,7	$\pm 3,6$	$\pm 3,5$	$\pm 3,2$	$\pm 3,2$
	0,5	$\pm 3,4$	$\pm 3,3$	$\pm 3,1$	$\pm 3,1$
51, 52, 54, 55, 112, 114, 116, 118 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Счетчик 1,0) ГОСТ 26035-83	0,9	-	$\pm 7,1$	$\pm 4,3$	$\pm 2,9$
	0,8	-	$\pm 5,2$	$\pm 3,0$	$\pm 2,4$
	0,7	-	$\pm 4,3$	$\pm 2,6$	$\pm 2,3$
	0,5	-	$\pm 3,5$	$\pm 2,3$	$\pm 2,1$
79 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 1,0) ГОСТ 26035-83	0,9	$\pm 12,3$	$\pm 4,9$	$\pm 3,6$	$\pm 3,2$
	0,8	$\pm 10,3$	$\pm 3,8$	$\pm 2,7$	$\pm 2,6$
	0,7	$\pm 9,5$	$\pm 3,4$	$\pm 2,4$	$\pm 2,4$
	0,5	$\pm 8,8$	$\pm 3,0$	$\pm 2,2$	$\pm 2,2$
143 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 1,0) ГОСТ Р 52425-2005	0,9	$\pm 6,5$	$\pm 4,6$	$\pm 4,0$	$\pm 4,0$
	0,8	$\pm 5,6$	$\pm 4,2$	$\pm 3,8$	$\pm 3,8$
	0,7	$\pm 4,9$	$\pm 3,9$	$\pm 3,6$	$\pm 3,6$
	0,5	$\pm 4,2$	$\pm 3,6$	$\pm 3,4$	$\pm 3,4$
131, 140 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Счетчик 0,5) ГОСТ 26035-83	0,9	$\pm 5,9$	$\pm 2,5$	$\pm 2,1$	$\pm 1,9$
	0,8	$\pm 4,8$	$\pm 2,0$	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$
	0,7	$\pm 4,4$	$\pm 1,8$	$\pm 1,4$	$\pm 1,4$
	0,5	$\pm 4,0$	$\pm 1,6$	$\pm 1,2$	$\pm 1,2$
90, 93-95, 129, 135, 144-147, 150-154 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Счетчик 0,5) ГОСТ Р 52425-2005	0,9	$\pm 3,2$	$\pm 2,8$	$\pm 2,3$	$\pm 2,3$
	0,8	$\pm 2,7$	$\pm 2,4$	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$
	0,7	$\pm 2,5$	$\pm 2,3$	$\pm 1,9$	$\pm 1,9$
	0,5	$\pm 2,3$	$\pm 2,2$	$\pm 1,8$	$\pm 1,8$
Пределы абсолютной погрешности синхронизации часов компонентов СОЕВ АИИС КУЭ к шкале координированного времени UTC(SU) ± 5 с					

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
Примечания: 1. Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 мин. 2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны пределы допускаемой относительной погрешности, соответствующие вероятности $P = 0,95$.					

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	154
Нормальные условия применения: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ ток, % от $I_{ном}$ частота, Гц коэффициент мощности $\cos\varphi$ температура окружающей среды, °С относительная влажность воздуха при +25 °С, %	от 98 до 102 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +15 до +25 от 30 до 80
Рабочие условия применения: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ ток, % от $I_{ном}$ для ИК 7, 10, 11, 13, 58, 60-62, 66, 67, 71, 72, 75, 79, 81, 83, 84, 88, 89-108, 111, 128-132, 134-147, 150-154 для остальных ИК коэффициент мощности $\cos\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С температура окружающей среды для счетчиков, УСВ, °С относительная влажность воздуха при +25 °С, %	от 90 до 110 от 1 до 120 от 5 до 120 от 0,5 _{инд.} до 0,8 _{емк.} от 49,6 до 50,4 от -40 до +50 от +5 до +35 от 75 до 98
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: для счетчиков типов СЭТ-4ТМ.03, СЭТ-4ТМ.02: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч, для счетчиков типа Альфа А1800: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч, для счетчиков типа СЭТ-4ТМ.03М: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч, для УСВ: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для серверов: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	90000 2 120000 2 140000 2 45000 2 100000 1

Продолжение таблицы 4

1	2
Глубина хранения информации: для счетчиков типов СЭТ-4ТМ.02, СЭТ-4ТМ.03, СЭТ-4ТМ.03М: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее для счетчиков типа Альфа А1800: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее для серверов: хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	 113,7 10 170 5 3,5

Надежность системных решений:
защита от кратковременных сбоев питания серверов с помощью источника бесперебойного питания.

В журналах событий счетчиков и серверов фиксируются факты:
параметрирования;
пропадания напряжения;
коррекции шкалы времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
счетчиков электроэнергии;
промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
испытательной коробки.
- защита на программном уровне:
пароль на счетчиках электроэнергии;
пароли на серверах, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции времени в:
счетчиках электроэнергии (функция автоматизирована);
серверах (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:
о состоянии средств измерений;
о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:
измерений 30 мин (функция автоматизирована);
сбора не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплектность средства измерений приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
1	2	3
Трансформаторы тока измерительные	ТВЛМ-10	52
Трансформаторы тока	ТЛК-10	14
Трансформаторы тока	ТЛК-СТ	10
Трансформаторы тока	ТЛМ-10	34
Трансформаторы тока	ТЛО-10	104
Трансформаторы тока	ТЛП-10	4
Трансформаторы тока	ТОЛ-10	18
Трансформаторы тока	ТОЛ-10-ИМ	4
Трансформаторы тока	ТОЛ-10 УТ2	2
Трансформаторы тока	ТОЛ-НТЗ-10	16
Трансформаторы тока	ТОЛ-СВЭЛ-10	2
Трансформаторы тока	ТОЛ-СЭЩ-10	8
Трансформаторы тока проходные с литой изоляцией	ТПЛ-10	40
Трансформаторы тока	ТПЛ-10-М	9
Трансформаторы тока	ТПЛ-10с	2
Трансформаторы тока	ТПЛМ-10	11
Трансформаторы тока	ТПОЛ-10	16
Трансформаторы тока	ТПФМ-10	2
Трансформаторы тока измерительные на номинальное напряжение 0,66 кВ	ТТИ-60	6
Трансформаторы напряжения антирезонансные трехфазные	НАМИ-10-95	1
Трансформаторы напряжения антирезонансные трехфазные	НАЛИ-НТЗ-10	2
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10	6
Трансформаторы напряжения антирезонансные трехфазные	НАМИ-10-95 УХЛ2	2
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ2	11
Трансформаторы напряжения	НАМИТ-10	6
Трансформаторы напряжения	НОМ-10-66	4
Трансформаторы напряжения	НОМ-6	2
Трансформаторы напряжения	НТМИ-10-66	11
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6	2
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6-66	10
Трансформаторы напряжения	НТМК-6У4	2
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ-СЭЩ-10	6
Трансформаторы напряжения трехфазной антирезонансной группы	НАЛИ-СЭЩ-10	1
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛП-СВЭЛ-10М	9
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	Альфа А1800	10
Счетчики активной и реактивной энергии переменного тока статические многофункциональные	СЭТ-4ТМ.02	7

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03	87
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	50
Устройства синхронизации времени	УСВ-3	2
КС ПАО «Россети Московский регион»	—	1
СБД ПАО «Россети Московский регион»	—	1
СБД ЗАО «БЭЛС»	—	1
Паспорт-формуляр	РТ.7731411714.424179.35 ПФ с Изменением № 1	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика (методы) измерений количества электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ЗАО «БЭЛС», Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений ФР.1.34.2011.10841.

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

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

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

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоСнабСтройПроект»
(ООО «ЭССП»)

ИНН 3329033950

Адрес: 600000, г. Владимир, ул. Большая Московская, д. 22А

Телефон: (4922) 47-09-37, (4922) 47-09-36

Факс: (4922) 47-09-37

Испытательный центр

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

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

Телефон: (495) 544-00-00, (499) 129-19-11

Факс: (499) 124-99-96

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310639.

в части вносимых изменений

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс» (ООО «ЭнергоПромРесурс»)

Адрес: 143443, Московская обл., г. Красногорск, мкр. Опалиха, ул. Ново-Никольская, д. 57, оф. 19

Телефон: (495) 380-37-61

E-mail: energopromresurs2016@gmail.com

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312047.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «02» ноября 2024 г. № 2636

Регистрационный № 79182-20

Лист № 1
Всего листов 13

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы программно-аппаратные «УЛЬТРА»

Назначение средства измерений

Комплексы программно-аппаратные «УЛЬТРА» предназначены для измерений скорости движения транспортных средств (далее - ТС) в зоне контроля и на контролируемом участке по видеокадрам, скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом; значений текущего времени, синхронизированных с национальной шкалой времени UTC(SU); измерений интервалов времени; измерений текущих навигационных параметров и определения на их основе координат комплексов с одновременной фотофиксацией и сохранением полученной информации.

Описание средства измерений

Принцип действия комплексов при измерении значений текущего времени, интервалов времени и координат основан на параллельном приеме и обработке сигналов навигационных космических аппаратов космических навигационных систем ГЛОНАСС/GPS с помощью приемника, входящего в состав комплексов, автоматической синхронизации шкалы времени комплекса с национальной шкалой времени UTC(SU) и записи текущего момента времени и координат в сохраняемые фото- и видеокадры, формируемые комплексами.

Принцип действия комплексов при измерении скорости ТС в зоне контроля радиолокационным методом основан на измерении разности частоты высокочастотных сигналов при отражении от ТС (эффект Доплера).

Принцип действия комплексов при измерении скорости движения ТС по видеокадрам в зоне контроля основан на измерении расстояния, пройденного ТС в зоне контроля за известный интервал времени.

При измерении скорости движения ТС в зоне контроля возможно применение комбинированного метода, который основан на одновременном измерении скорости по видеокадрам и радарным методом. Только при совпадении, с заданной погрешностью, измеренных значений скорости ТС, результат передается для дальнейшей обработки.

Принцип действия комплексов при измерении скорости движения ТС на контролируемом участке основан на измерении расстояния, пройденного ТС, и интервала времени, за которое это расстояние пройдено. Для измерений скорости движения ТС на контролируемом участке необходимо не менее двух комплексов.

Все измерения проводятся в автоматическом режиме. Комплексы программно-аппаратные «УЛЬТРА» относятся к специальным техническим средствам, работающим в автоматическом режиме и имеющим функции фото и киносъемки, видеозаписи, для обеспечения контроля за дорожным движением.

Функционально комплексы применяются для фиксации: превышения установленной скорости движения транспортного средства; пересечения в нарушение ПДД линий разметки проезжей части дороги; проезда на запрещающий сигнал светофора; невыполнения

требования об остановке перед стоп-линией; невыполнения требования об остановке перед знаком стоп; выезда на перекресток или пересечение проезжей части дороги в случае образовавшегося затора (или нарушение правил пересечения перекрестков с «вафельной» разметкой); поворота или движения прямо или разворота в нарушение требований предписанных дорожными знаками или разметкой проезжей части дороги; несоблюдения требований (предписанных дорожными знаками) запрещающими движение грузовых автотранспортных средств; выезд в нарушение ПДД на обочину (газоны, пешеходные тротуары, велодорожки, полосы для реверсивного движения, полосы для движения маршрутных ТС, трамвайные пути); выезд в нарушение ПДД на полосу предназначенную для встречного движения; нарушения правил пользования внешними световыми приборами; нарушения правил применения ремней безопасности или мотошлемов; нарушения запрета остановки или стоянки ТС, включая, но не ограничиваясь следующими нарушениями: несоблюдение требований, предписанных дорожными знаками или разметкой проезжей части дороги, запрещающими остановку или стоянку транспортных средств, остановка или стоянка на железнодорожном переезде, остановка или стоянка на местах, отведенных для ТС инвалидов, остановка на полосе для маршрутных ТС, остановка или стоянка ТС на тротуаре, остановка в местах остановки маршрутных ТС или стоянки легковых такси, остановка или стоянка на трамвайных путях, остановка транспортных средств далее первого ряда от края проезжей части, остановка на автомагистралях, эстакадах, мостах, путепроводах, в тоннелях, создание при остановке препятствий для движения других транспортных средств, нарушения правил пользования телефоном водителем транспортного средства; движение транспортного средства во встречном направлении по дороге с односторонним движением; нарушения требований об обязательном прохождении технического осмотра или обязательном страховании гражданской ответственности владельцев транспортных средств; установки на ТС без соответствующего разрешения спецсигналов (или опознавательного фонаря такси, опознавательного знака "Инвалид" и т.п.); невыполнения требования ПДД уступить дорогу пешеходам (велосипедистам или иным участникам дорожного движения); нарушения скоростного режима на протяженном участке дороги; несоблюдения дистанции к впереди движущемуся транспортному средству; выезда на железнодорожный переезд при закрытом или закрывающемся шлагбауме либо при запрещающем сигнале светофора; выезда на встречную полосу на железнодорожном переезде; движения автомобиля с разрешенной массой ТС по полосам в нарушение ПДД; нарушений в сфере благоустройства, связанных с размещением ТС (в том числе, на платных городских парковках, неуплаты за размещение транспортного средства на платной городской парковке, на зеленых насаждениях, при нарушении требований пожарной безопасности об обеспечении проходов и проездов к зданиям и сооружениям); прочих нарушений ПДД стоящих, приближающихся и удаляющихся ТС двигающихся в плотном потоке во всей зоне контроля с формированием пакета данных и траектории движения (трекинг) по каждому ТС с внесением координат установки комплексов и времени фиксации ТС.

Знак поверки на комплексы не наносится.

Заводской номер наносится типографским методом на этикетку, закрепленную на корпусе вычислительного блока и типографским способом в формуляр. Формат нанесения заводского номера цифровой.

Перечень компонентов комплексов, их состав и краткое описание функций с указанием мест пломбирования, нанесения знака утверждения типа и заводского номера представлен в таблице 1.

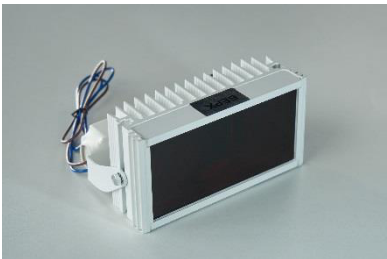
Таблица 1 – Перечень компонентов комплексов

Наименование компонента	Состав и краткое описание функций
Вычислительный блок (для модификации 02), варианты 1, 2, 4, 5  Место нанесения знака утверждения типа и заводского номера Место пломбирования	Предназначен для измерений скорости движения ТС, для измерений текущего времени и определения координат комплексов, а также для питания оконечных компонентов комплексов. Состоит из процессорного модуля, климатического контроллера, модуля навигации и времени, модуля связи и блока питания. Выпускается в 5 вариантах, отличающимися материалом изготовления, массогабаритными характеристиками и возможностью подключения разного количества камер 1 вариант – размеры 300х200х130, подключение до 2 камер (материал пластик); 2 вариант – размеры 350х250х150, подключение до 4 камер (материал пластик); 3 вариант – размеры 500х300х220, подключение до 4 камер (материал металл) 4 вариант – размеры 500х350х190, подключение до 8 камер (материал пластик); 5 вариант – размеры 1000х600х250, подключение до 16-и камер (материал пластик) Принцип применения - стационарный
Вычислительный блок (для модификаций 01 - 02), вариант 3  Место пломбирования Место нанесения знака утверждения типа и заводского номера	

Наименование компонента	Состав и краткое описание функций
Вычислительный блок (для модификации 05)  Место пломбирования Место нанесения знака утверждения типа и заводского номера	Предназначен для измерений текущего времени и определения координат комплексов, а также для питания камер комплекса. Состоит из процессорного модуля, модуля навигации и времени, модуля связи и блока питания. Принцип применения – мобильный.
Фоторадарный вычислительный блок  Место пломбирования	Предназначен для измерений скорости движения ТС в зоне контроля (радарным методом и/или по видеокадрам) и на контролируемом участке (по видеокадрам), а также для измерений текущего времени, определения координат комплексов и фиксации государственных регистрационных знаков (ГРЗ) ТС. Состоит из радарного модуля, видеокамеры, процессорного модуля, климатического контроллера, модуля навигации и времени, модуля связи. Принцип применения – стационарный или передвижной.
Фото вычислительный блок  Место пломбирования	Предназначен для измерений скорости движения ТС в зоне контроля и на контролируемом участке по видеокадрам, а также для измерений текущего времени, определения координат комплексов и фиксации государственных регистрационных знаков (ГРЗ) ТС. Состоит из видеокамеры, процессорного модуля, климатического контроллера, модуля навигации и времени, модуля связи. Принцип применения – стационарный или передвижной.

Наименование компонента	Состав и краткое описание функций
Видеокамера распознающая модели VS-1 (с радиолокационным модулем) 	Предназначена (совместно с вычислительным блоком) для измерений скорости движения ТС радарным методом и по видеокадрам, а также для фиксации ГРЗ ТС. Принцип применения - стационарный
Видеокамера распознающая модели VS-1 (без радара) 	Предназначена (совместно с вычислительным блоком) для измерений скорости движения ТС по видеокадрам, а также для фиксации ГРЗ ТС. Принцип применения - стационарный
Видеокамера обзорная модели VS-2 	Предназначена для фото-видео съемки дорожной ситуации для обеспечения полной доказательной базы факта нарушения. Работает совместно с любым из вычислительных блоков. Принцип применения – стационарный, передвижной
Видеокамера поворотная распознающая модели VS-3 	Предназначена (совместно с вычислительным блоком) для фиксации ГРЗ ТС, а также для фото- видео съемки дорожной ситуации в целях обеспечения полной доказательной базы факта нарушения. Видеокамера распознающая поворотная имеет возможность вращения по горизонтали на 360°. Принцип применения - стационарный

Наименование компонента	Состав и краткое описание функций
Видеокамера распознающая модели VS-4 	Предназначена для фото-видео съемки дорожной ситуации для обеспечения полной доказательной базы факта нарушения. Работает совместно с вычислительным блоком модификации 05. Принцип применения – мобильный
Видеокамера распознающая модели VS-5 	Предназначена для фото-видео съемки дорожной ситуации для обеспечения полной доказательной базы факта нарушения. Работает совместно с вычислительным блоком модификации 05. Принцип применения – мобильный
Радиолокационный модуль 	Предназначен для измерений скорости движения ТС радарным методом. Принцип применения - стационарный
Модуль электропитания 	Предназначен для обеспечения электропитания фоторадарного вычислительного блока при работе в передвижном варианте использования.

Наименование компонента	Состав и краткое описание функций
Шкаф АКБ 	Предназначен для обеспечения электропитания комплекса при питании от линий ночного освещения, солнечных батарей
Коммутационный блок 	Предназначен для питания фото-блоков и оконечных компонентов систем, а также для связи между несколькими компонентами систем.
Выносной дисплей 	Предназначен для взаимодействия оператора с программным обеспечением комплекса, контроля работоспособности комплекса
Устройство подсветки 	Устройство подсветки предназначено для ИК-подсветки зоны контроля комплекса. Устанавливается снаружи транспортного средства.

Комплексы выпускаются в пяти модификациях, отличающимися составом и измерительными задачами. Состав модификаций представлен в таблицах 2-6.

Таблица 2 – Состав модификации 01

Наименование	Обозначение	Количество
Комплекс программно-аппаратный: - вычислительный блок (вариант 3) - видеокамера (VS-1 (и/или) VS-2 (и/или) VS-3) - радиолокационный модуль - кронштейн крепления - шкаф АКБ	«УЛЬТРА»	1 шт. от 1 до 4 шт.* до 4шт.* до 4 шт.* 1 шт.*
* - количество определяется по заказу		

Таблица 3 – Состав модификации 02

Наименование	Обозначение	Количество
Комплекс программно-аппаратный: - вычислительный блок (варианты 1 – 5) - видеокамера, фоторадарный вычислительный блок, фото вычислительный блок - шкаф АКБ - коммутационный блок	«УЛЬТРА»	1 шт.* в любой компоновке от 1 до 16 шт. 1 шт.* 1 шт.*
* - количество определяется по заказу		

В модификации 2 для передачи данных и синхронизации времени компонентов комплексов, возможно объединять локальной сетью до 4 вычислительных блоков. Один вычислительный блок в такой схеме является главным.

Таблица 4 – Состав модификации 03

Наименование	Обозначение	Количество
Комплекс программно-аппаратный: - фоторадарный вычислительный блок с треногой - модуль электропитания - видеокамера обзорная модели VS-2 - коммутационный блок	«УЛЬТРА»	1 шт. 1 шт.* 1 шт.* 1 шт.*
* - количество определяется по заказу		

Таблица 5 – Состав модификации 04

Наименование	Обозначение	Количество
Комплекс программно-аппаратный: - фоторадарный вычислительный блок или фото вычислительный блок - видеокамера обзорная модели VS-2 - коммутационный блок	«УЛЬТРА»	1 шт. до 4 шт.* 1 шт.*
* - количество определяется по заказу		

Таблица 6 – Состав модификации 05

Наименование	Обозначение	Количество
Комплекс программно-аппаратный: - вычислительный блок - видеокамера распознающая модель VS-4 - видеокамера распознающая модели VS-5 - выносной дисплей - устройство подсветки	«УЛЬТРА»	1 шт. до 4 шт.* до 2 шт.* 1 шт. * до 4 шт.*
* - количество определяется по заказу		

Измерительные функции комплексов, в зависимости от модификации, представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Измерительные функции комплексов

Измерительные функции	Модификация 01	Модификация 02	Модификация 03	Модификация 04	Модификация 05
Измерение скорости движения ТС в зоне контроля по видеокдрам	+	+	-	-	-
Измерение скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом	+	+	+	+	-
Измерение скорости движения ТС на контролируемом участке по видеокдрам	+	+	-	-	-
Измерение значений текущего времени	+	+	+	+	+
Измерение интервалов времени	+	+	+	+	+
Измерение навигационных параметров и определения на их основе координат комплексов в стационарном положении	+	+	+	+	+
Измерение текущих навигационных параметров и определения на их основе координат комплексов в движении	-	-	-	-	+
где * - возможность зависит от комплектации; ** - при применении не менее двух комплексов					

Принципы применения модификаций комплексов следующие:

- модификация 01 – стационарный;
- модификация 02 – стационарный;
- модификация 03 – стационарный, передвижной (крепится на треноге);
- модификация 04 – передвижной (фоторадарный вычислительный блок крепится снаружи транспортного средства; транспортное средство при этом неподвижно);
- модификация 05 – мобильный (крепится внутри транспортного средства; транспортное средство может находиться в движении).

Программное обеспечение

Функционирование комплексов осуществляется под управлением специализированного программного обеспечения программного обеспечения ПАК УЛЬТРА. Влияние ПО на метрологические характеристики учтено при нормировании метрологических характеристик.

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Таблица 8 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПАК УЛЬТРА
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v1.1.6
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 9 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности присвоения временной метки видеокадру, с	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации текущего времени комплексов с национальной шкалой времени UTC(SU), мкс	± 1
Диапазон измерений скорости движения ТС, км/ч: - при измерении по видеокадрам в зоне контроля (для модификаций 01, 02) - при измерении на контролируемом участке (для модификаций 01, 02) - при измерении радиолокационным методом (для модификаций 01 - 04)	от 0 до 350 от 0 до 350 от 1 до 350
Пределы допускаемой погрешности измерения скорости движения ТС: при измерении по видеокадрам в зоне контроля (для модификаций 01, 02) - абсолютная погрешность в диапазоне от 0 до 100 км/ч включ., км/ч - относительная погрешность в диапазоне св. 100 до 350 км/ч, % при измерении на контролируемом участке (для модификаций 01, 02) - абсолютная погрешность в диапазоне от 0 до 100 км/ч включ., км/ч - относительная погрешность в диапазоне св. 100 до 350 км/ч, % при измерении радиолокационным методом (для модификаций 01 - 04) - абсолютная погрешность при измерении в зоне контроля, км/ч	± 1 ± 1 ± 1 ± 1 ± 1
Границы допускаемой погрешности (по уровню вероятности 0,95 и геометрическом факторе $PDOP \leq 3$) определения координат в плане, м *	± 3
Границы допускаемой абсолютной инструментальной погрешности (по уровню вероятности 0,95) определения координат комплексов в плане в диапазоне скоростей от 0 до 150 км/ч (для модификации 05), м *	± 4
Диапазон измерений интервалов времени, с	от 6 до $86,4 \cdot 10^3$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения интервалов времени, с	± 5
* - метрологическая характеристика нормирована для значений геометрического фактора PDOP расположения спутников GPS и ГЛОНАСС, сигналы которых принимаются одновременно, не превышающих 3	

Таблица 10 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания переменного тока частотой (48 - 53) Гц (для модификаций 01 – 02), В	от 100 до 280
Напряжение питания постоянного тока (для модификаций 03 – 05), В	от 10 до 30
Минимальная протяженность контролируемого участка, м	100
Размеры зоны контроля, м: - длина - ширина	от 15 до 50 от 2,5 до 30
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды (для модификаций 01 – 04), °С - температура окружающей среды (для модификации 05), °С - температура окружающей среды (выносной дисплей), °С - относительная влажность при температуре +25 °С, %, не более	от -60 до +70 от -60 до +65 от -10 до +65 98
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-2015: - для модификаций 01 – 04 - для модификации 05	IP 66 IP 54
Габаритные размеры составных частей комплексов (без кронштейна крепления), мм, не более: - вычислительный блок (для модификаций 01 – 02) - высота - ширина - длина - вычислительный блок (для модификации 05) - высота - ширина - длина - фоторадарный вычислительный блок - высота - ширина - длина - фото вычислительный блок - высота - ширина - длина - видеочамера распознающая модель VS-1 - высота - ширина - длина - видеочамера обзорная модель VS-2 - высота - ширина - длина - видеочамера распознающая модель VS-3 - высота - ширина - длина - видеочамера распознающая модель VS-4 - высота - ширина - длина	 1000 600 250 90 150 220 230 170 450 110 170 450 110 170 450 110 170 450 295 160 160 55 60 110

Наименование характеристики	Значение
- видеочамера распознающая модель VS-5	
- высота	65
- ширина	225
- длина	135
- радиолокационный модуль	
- высота	110
- ширина	45
- длина	110
- модуль электропитания	
- высота	300
- ширина	300
- длина	400
- шкаф АКБ	
- высота	490
- ширина	395
- длина	250
- коммутационный блок	
- высота	500
- ширина	350
- длина	190
- выносной дисплей	
- высота	10
- ширина	260
- длина	170
- устройство подсветки	
- высота	65
- ширина	175
- длина	140
Масса составных частей комплексов (без кронштейна крепления), кг, не более:	
- вычислительный блок (для модификаций 01 – 02)	21,0
- вычислительный блок для модификации 05	1,5
- фоторадарный вычислительный блок	4,5
- фото вычислительный блок	3,5
- видеочамера распознающая модель VS-1	2,4
- видеочамера обзорная модель VS-2	1,5
- видеочамера распознающая модель VS-3	3
- видеочамера распознающая модель VS-4	0,3
- видеочамера распознающая модель VS-5	0,8
- радиолокационный модуль	0,5
- модуль электропитания	6
- шкаф АКБ	23,0
- коммутационный блок	15
- выносной дисплей	1,1
- устройство подсветки	1,5

Знак утверждения типа

наносится на корпус вычислительного блока в виде этикетки и на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта методом печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 11 – Комплектность комплексов

Наименование	Обозначение	Количество
Комплекс программно-аппаратный	«УЛЬТРА»	1 шт.*
Программное обеспечение	ПАК УЛЬТРА	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ИТЛ.УЛЬТРА.001-РЭ	1 экз.
Паспорт	БЕРГ.200120.002-П	1 экз.
Методика поверки	—	1 экз.
где * - состав комплекса зависит от модификации и заказа.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Использование изделия по назначению» документа ИТЛ.УЛЬТРА.001-РЭ «Комплексы программно-аппаратные «УЛЬТРА». Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средствам измерений

Постановление Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» (пп. 12.1.1, 12.1.2, 12.42.1, 12.42.2, 12.43);

ГОСТ Р 57144-2016 «Специальные технические средства, работающие в автоматическом режиме и имеющие функции фото- и киносъемки, видеозаписи, для обеспечения контроля за дорожным движением. Общие технические требования» (пп. 5.3, 5.4, 5.5);

ИТЛ.УЛЬТРА.001-ТУ «Комплексы программно-аппаратные «УЛЬТРА». Технические условия».

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ИнфоТрансЛогистик», (ООО «ИТЛ»)
ИНН 9731056855

Адрес: 121205, г. Москва, б-р Большой (Инновационного центра Сколково тер), д. 42, стр. 1, эт. 0, помещ. 26,3 раб. 24

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес юридического лица: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, рп. Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ», к. 11

Место нахождения юридического лица: г.о. Солнечногорск, рп. Менделеево

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30002-13.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «02» ноября 2024 г. № 2636

Регистрационный № 80055-20

Лист № 1
Всего листов 14

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Национальная Нерудная Компания» (2-ая очередь)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Национальная Нерудная Компания» (2-ая очередь) (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- автоматические измерения 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, средне интервальной мощности;
- периодический (1 раз в полчаса, час, сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени состояния средств измерений и результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин.);
- автоматическое сохранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций – участников оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и хранящихся в АИИС КУЭ данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровнях (установка пломб, паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- автоматическое ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (далее – ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (далее – ТТ), трансформаторы напряжения (далее –

ТН) и счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее – Счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2, 3.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК) АО «Национальная Нерудная Компания» (2-ая очередь), включающий в себя технические средства приема-передачи данных (каналообразующую аппаратуру), коммуникационное оборудование, сервер баз данных (далее – БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), устройство синхронизации системного времени УССВ-2 (далее – УССВ), программное обеспечение (далее – ПО) «АльфаЦЕНТР», АРМ энергосбытовой организации – субъекта оптового рынка.

Измерительные каналы (далее – ИК) состоят из двух уровней АИИС КУЭ.

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации:

- электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

- средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на сервер БД. На сервере БД осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации.

На верхнем – втором уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование, хранение поступающей информации и оформление отчетных документов.

Сервер БД ежедневно формирует и отправляет с помощью электронной почты по каналу связи по сети Internet по протоколу TCP/IP отчеты с результатами измерений в формате XML на АРМ субъекта оптового рынка.

АРМ субъекта оптового рынка в автоматическом режиме по сети Internet с использованием электронной подписи (далее по тексту - ЭП) раз в сутки формирует и отправляет с помощью электронной почты по каналу связи по протоколу TCP/IP отчеты с результатами измерений в формате XML в АО «АТС». Сервер БД ежедневно формирует и отправляет с помощью электронной почты по каналу связи по сети Internet по протоколу TCP/IP отчеты с результатами измерений в формате XML в филиал АО «СО ЕЭС» РДУ и всем заинтересованным субъектам ОРЭМ.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровни ИИК и ИВК. АИИС КУЭ оснащена УССВ, на основе приемника сигналов точного времени от навигационных космических аппаратов систем ГЛОНАСС/GPS. УССВ обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера БД. Коррекция часов сервера БД проводится при расхождении часов сервера БД и времени УССВ более чем на ± 1 с. Коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и сервера БД более чем на ± 2 с.

Журналы событий счетчика электроэнергии отражают: время (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов.

Журналы событий сервера БД отражают: время (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректировке.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер 776.01 средства измерений указывается в паспорте-формуляре типографским способом. Формат, способ и места нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ приведены в паспорте-формуляре на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР», в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО «АльфаЦЕНТР» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО «АльфаЦЕНТР».

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО «АльфаЦЕНТР» Библиотека ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.01
Цифровой идентификатор ПО	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

ПО «АльфаЦЕНТР» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Состав измерительных каналов АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование объекта	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УСПД / УССВ		Основ-ная погреш-ность, %	Погреш-ность в рабочих усло-виях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
АО «НКУ» Искитимский карьер								
10	ТП-216 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, яч. 3	ТШП Кл.т. 0,5S Ктт 300/5 Рег. № 64182-16	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	-/ УССВ-2 Рег. № 54074-13	активная	± 1,0	± 4,2
						реактивная	± 2,4	± 7,1
2	ТП-216 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, яч. 12	ТШП Кл.т. 0,5S Ктт 300/5 Рег. № 64182-16	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		активная	± 1,0	± 4,2
						реактивная	± 2,4	± 7,1
3	ТП-128 10 кВ, РУ-0,4 кВ, яч.12а	ТОП Кл.т. 0,5S Ктт 100/5 Рег. № 47959-16	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		активная	± 1,0	± 4,2
						реактивная	± 2,4	± 7,1
4	РП-1 10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч.5	ТЛП-10 Кл.т. 0,5S Ктт 75/5 Рег. № 30709-11	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 КТН 10000/100 Рег. № 831-69	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		активная	± 1,2	± 4,0
						реактивная	± 2,8	± 6,9
5	РП-1 10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч.2	ТЛП-10 Кл.т. 0,5 Ктт 75/5 Рег. № 30709-11	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 КТН 10000/100 Рег. № 831-69	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18		активная	± 1,2	± 4,1
						реактивная	± 2,8	± 7,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	РП-1 10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч.13	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 КТТ 300/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 КТН 10000/100 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	-/ УССВ-2 Рег. № 54074-13	активная	± 1,2	± 4,1
						реактивная	± 2,8	± 7,1
7	РП-1 10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч.12	ТПЛ Кл.т. 0,5S КТТ 300/5 Рег. № 47958-16	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 КТН 10000/100 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		активная	± 1,2	± 4,0
						реактивная	± 2,8	± 6,9
8	ТП-168 10 кВ, РУ-10 кВ, СШ 10 кВ, яч. 6	ТЛП-10 Кл.т. 0,5 КТТ 100/5 Рег. № 30709-11	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 КТН 10000/100 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная	± 1,1	± 3,1
						реактивная	± 2,6	± 5,6
9	ТП-168 10 кВ, РУ-0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ в сторону ВРУ-0,4 кВ Площадка горного цеха	ТОП Кл.т. 0,5S КТТ 200/5 Рег. № 47959-16	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		активная	± 1,0	± 4,2
						реактивная	± 2,4	± 7,1
10	ВРУ-0,4 кВ Здание электроцеха, Ввод 0,4 кВ от ТП-3ИА 10 кВ	ТОП Кл.т. 0,5S КТТ 200/5 Рег. № 47959-16	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		активная	± 1,0	± 4,2
						реактивная	± 2,4	± 7,1
11	ТП-26 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т	-	-	Меркурий 236 ART- 02 PQRS Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 47560-11		активная	± 1,1	± 3,3
						реактивная	± 2,2	± 6,4

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
АО «НКУ» Каменный карьер								
12	ПС 35/10 кВ Коенская, КРУН-10кВ, яч.1	ТОЛ-СЭЩ Кл.т. 0,5S КТТ 100/5 Рег. № 59870-15 ТОЛ Кл.т. 0,5S КТТ 100/5 Рег. № 47959-11	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 КТН 10000/100 Рег. № 16687-13	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	-/ УССВ-2 Рег. № 54074-13	активная	± 1,1	± 2,8
						реактивная	± 2,6	± 5,3
13	ПС 110/6 кВ Камнереченская, ЗРУ- 6кВ, яч.4	ТПЛ-10с Кл.т. 0,5 КТТ 400/5 Рег. № 29390-10 ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 КТТ 400/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 380-49	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная	± 1,1	± 3,1
						реактивная	± 2,6	± 5,6
14	ПС 110/6 кВ Камнереченская, ЗРУ- 6кВ, яч.10	ТПЛ-10с Кл.т. 0,5S КТТ 300/5 Рег. № 29390-10	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 380-49	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная	± 1,1	± 2,8
						реактивная	± 2,6	± 5,3
15	ПС 110/6 кВ Камнереченская, ЗРУ- 6кВ, яч.18	ТЛК-СТ Кл.т. 0,5 КТТ 200/5 Рег. № 58720-14 ТПЛ-10с Кл.т. 0,5 КТТ 200/5 Рег. № 29390-10	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 380-49	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная	± 1,1	± 3,1
						реактивная	± 2,6	± 5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ООО «Сангалыкский диоритовый карьер»								
16	ПС 110 кВ Мансурово, ЗРУ-6 кВ, ввод 6 кВ Т-1	ТЛШ Кл. т. 0,5 Ктт 2000/5 Рег. № 64182-16	НОМ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000:√3/100:√3 Рег. № 159-49	ПСЧ-4ТМ.05М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	-/ УССВ-2 Рег. № 54074-13	активная	± 1,2	± 4,1
						реактивная	± 2,8	± 7,1
17	ПС 110 кВ Мансурово, ЗРУ-6 кВ, ввод 6 кВ ТСН-1	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная	± 1,2	± 4,1
						реактивная	± 2,8	± 7,1
18	ПС 110 кВ Мансурово, ЗРУ-6 кВ, ввод 6 кВ Т-2	ТЛШ-10У3 Кл. т. 0,5 Ктт 2000/5 Рег. № 6811-78	НОМ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000:√3/100:√3 Рег. № 159-49	ПСЧ-4ТМ.05М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная	± 1,2	± 4,1
						реактивная	± 2,8	± 7,1
19	ПС 110 кВ Мансурово, ЗРУ-6 кВ, ввод 6 кВ ТСН-2	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная	± 1,2	± 4,1
						реактивная	± 2,8	± 7,1
20	ПС 110 кВ Мансурово, ЗРУ-6 кВ, яч.8	ТПЛ Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 47958-16	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная	± 1,2	± 4,1
						реактивная	± 2,8	± 7,1
21	ПС 110 кВ Мансурово, ЗРУ-6 кВ, яч.13	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 150/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная	± 1,2	± 4,1
						реактивная	± 2,8	± 7,1
22	ПС 110 кВ Мансурово, ЗРУ-6 кВ, яч.29	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 150/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная	± 1,2	± 4,1
						реактивная	± 2,8	± 7,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
23	ПС 110 кВ Мансурово, ЗРУ-6 кВ, яч.36	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 150/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	УССВ-2 Рег. № 54074-13	активная	± 1,2	± 4,1
						реактивная	± 2,8	± 7,1
24	ПС 110 кВ Мансурово, ЗРУ-6 кВ, яч.38	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 400/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная	± 1,2	± 4,1
						реактивная	± 2,8	± 7,1
25	ТП-Шартымка 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 1сек 0,4 кВ, ввод-0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. 0,5S КТТ 600/5 Рег. № 52667-13	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		активная	± 1,0	± 4,2
						реактивная	± 2,4	± 7,1
26	ТП-Шартымка 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 2сек 0,4 кВ, ввод-0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. 0,5S КТТ 600/5 Рег. № 52667-13 ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 КТТ 600/5 Рег. № 15173-06	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	-/	активная	± 1,0	± 4,1
						реактивная	± 2,4	± 7,1
27	ТП-Шартымка 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 1сек 0,4 кВ, КЛ-2 0,4 кВ	ТТИ Кл. т. 0,5 КТТ 150/5 Рег. № 28139-06	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		активная	± 1,0	± 4,1
						реактивная	± 2,4	± 7,1
28	ПКУ-6 кВ БЗК, ввод 6 кВ	ТОЛ-НТЗ-10 Кл. т. 0,5S КТТ 100/5 Рег. № 51679-12	ЗНОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2 КТН 6000:√3/100:√3 Рег. № 59871-15	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		активная	± 1,0	± 3,9
						реактивная	± 2,4	± 6,8

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
29	ПС 110 кВ Мансурово, ЗРУ-6 кВ, яч.27	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 150/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	-/ УССВ-2 Рег. № 54074-13	активная	± 1,2	± 4,1
						реактивная	± 2,8	± 7,1
30	КТПН 6 кВ ИП Юлманов, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5 КТТ 600/5 Рег. № 71031-18	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		активная	± 1,0	± 4,1
						реактивная	± 2,4	± 7,1
31	ПС 110 кВ Мансурово, ЗРУ-6 кВ, яч. 10	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 100/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05М Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная	± 1,2	± 4,1
						реактивная	± 2,8	± 7,1
32	ПС 110 кВ Мансурово, ЗРУ-6 кВ, яч. 11	ТПОЛ10 Кл. т. 0,5 КТТ 600/5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная	± 1,2	± 4,1
						реактивная	± 2,8	± 7,1
33	ПС 110 кВ Мансурово, ЗРУ-6 кВ, яч. 17	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 150/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05М Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная	± 1,2	± 4,1
						реактивная	± 2,8	± 7,1
34	ПС 110 кВ Мансурово, ЗРУ-6 кВ, яч.31	ТПОЛ10 Кл. т. 0,5 КТТ 600/5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная	± 1,2	± 4,1
						реактивная	± 2,8	± 7,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с							±5	
Примечания:								
1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).								
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.								
3. Погрешность в рабочих условиях указана $\cos\varphi = 0,8$ инд $I=0,02(0,05) \cdot I_{ном}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК №№ 1-10, 12-34 от - 40 до + 60 °С; для ИК № 11 от -45 до +75. Для ИК №26 погрешность в рабочих условиях указана для комбинации средств измерения с наименьшими показателями точности измерения (ТТ кл.т. 0,5, счетчик кл.т. 0,5S/1,0).								
4. Кл. т. – класс точности, Ктт – коэффициент трансформации трансформаторов тока, Ктн – коэффициент трансформации трансформаторов напряжения, Рег. № – регистрационный номер в Федеральном информационном фонде.								
5. Допускается замена ТТ, ТН, счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, УССВ на одностипный утвержденного типа, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик.								
6. Замена оформляется техническим актом в установленном на предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.								

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	34
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °C	от 99 до 101 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C - температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °C: для электросчетчика СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-17), ПСЧ-4ТМ.05МК (рег.№№ 64450-16, 50460-18), ПСЧ-4ТМ.05М (рег.№ 36355-07) для электросчетчика Меркурий 236 (рег. № 47560-11) - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C: - температура окружающей среды в месте расположения УССВ, °C:	от 90 до 110 от (2)5 до 120 от 0,5 _{инд} до 0,8 _{емк} от 47,5 до 52,5 от -45 до +40 от -40 до +60 от -45 до +75 от +10 до +30 от -10 до +55
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Электросчетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: для электросчетчиков СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-17), Меркурий 236 (рег. № 47560-11) для электросчетчиков ПСЧ-4ТМ.05МК (рег.№№ 64450-16, 50460-18) для электросчетчиков ПСЧ-4ТМ.05М (рег.№ 36355-07) - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	 220 000 165 000 140 000 2 70000 1
Глубина хранения информации Электросчетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее - при отключении питания, лет, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	 114 30 3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;
- журнал событий сервера ИВК:
 - параметрирования;
 - пропадание напряжения;
 - коррекция времени в счетчике и сервере ИВК;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчётчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - электросчетчика;
 - сервера.

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформатор тока шинный	ТШП	6
Трансформатор тока опорный	ТОП	9
Трансформатор тока	ТЛП-10	6
Трансформатор тока проходной с литой изоляцией	ТПЛ-10	21
Трансформатор тока проходной	ТПЛ	4
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ	2
Трансформатор тока опорный	ТОЛ	1

Продолжение таблицы 4

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформатор тока	ТПЛ-10с	4
Трансформатор тока	ТЛК-СТ	1
Трансформатор тока шинный	ТЛШ	3
Трансформатор тока	ТЛШ-10У3	3
Трансформатор тока	Т-0,66	5
Трансформатор тока шинный	ТШП-0,66	1
Трансформатор тока измерительные на номинальное напряжение 0,66 кВ	ТТИ	3
Трансформатор тока	ТОЛ-НТЗ-10	2
Трансформатор тока	Т-0,66 У3	3
Трансформатор тока	ТПОЛ10	4
Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66	2
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10	1
Трансформатор напряжения	НТМИ-6	2
Трансформатор напряжения	НОМ-6	4
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	2
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-СЭЩ	3
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.09	4
Счетчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МК.00	4
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.01	2
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	5
Счетчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МК.04	5
Счетчик электрической энергии статический трехфазный	Меркурий 236 ART-02 PQRS	1
Счетчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05М.01	10
Счетчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05М	3
Устройство синхронизации системного времени	УССВ-2	1
Сервер	Сервер, совместимый с платформой x86-x64	1
Программное обеспечение	«АльфаЦЕНТР»	1
Паспорт-Формуляр	РЭСС.411711.АИИС.767.01 ПФ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Национальная Нерудная Компания» (2-ая очередь)», аттестованном ООО ИИГ «КАРНЕОЛ», г. Магнитогорск, уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314868.

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ

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

ГОСТ Р 59793-2021 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания;

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

Изготовитель

Акционерное общество «РЭС Групп» (АО «РЭС Групп»)

ИНН 3328489050

Адрес: 600017, Владимирская обл., г. Владимир, ул. Сакко и Ванцетти, д. 23, оф. 9

Телефон: 8 (4922) 22-21-62

Факс: 8 (4922) 42-31-62

E-mail: post@orem.su

Испытательный центр

Акционерное общество «РЭС Групп» (АО «РЭС Групп»)

ИНН 3328489050

Адрес: 600017, Владимирская обл., г. Владимир, ул. Сакко и Ванцетти, д. 23, оф. 9

Телефон: 8 (4922) 22-21-62

Факс: 8 (4922) 42-31-62

E-mail: post@orem.su

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312736.

в части вносимых изменений

Общество с ограниченной ответственностью ИНВЕСТИЦИОННО-ИНЖИНИРИНГОВАЯ ГРУППА «КАРНЕОЛ» (ООО ИИГ «КАРНЕОЛ»)

Юридический адрес: 455038, Челябинская обл., г. Магнитогорск, пр-кт Ленина, д. 124, оф. 15

Адрес места осуществления деятельности: 455038, Челябинская обл., г. Магнитогорск, ул. Комсомольская, д. 130, стр.2, помещ. 1, неж. помещ. 34, 38, 39, 41

Телефон: +7 (982) 282-82-82

E-mail: carneol@bk.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312601.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «02» ноября 2024 г. № 2636

Регистрационный № 77684-20

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики напряжения QPSW4200

Назначение средства измерений

Датчики напряжения QPSW4200 (далее по тексту – датчики) предназначены для преобразования напряжения постоянного тока в выходной сигнал силы постоянного тока.

Описание средства измерений

Принцип действия датчиков основан на масштабном преобразовании (уменьшении) входного напряжения постоянного тока и последующем преобразовании в выходной сигнал силы постоянного тока.

Конструктивно датчики выполнены в виде открытой печатной платы с смонтированными на ней клеммными колодками, предназначенными для подключения входных и выходных сигналов.

Датчики содержат два входных делителя напряжения, блоки обработки входного сигнала и два аналоговых выхода.

Нанесение знака поверки на датчики не предусмотрено.

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится типографским способом на информационную табличку, наклеиваемую на датчики в месте, указанном на рисунке 1.

Общий вид средств измерений представлен на рисунке 1.



Место нанесения заводского номера

Рисунок 1 – Общий вид датчиков

Пломбирование датчиков не предусмотрено.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение напряжения постоянного тока, В	4200
Диапазон преобразований напряжения постоянного тока, В	от 500 до 6500
Пределы допускаемой приведенной (к номинальному значению) погрешности преобразований напряжения постоянного тока, %	± 1
Выходной сигнал силы постоянного тока, мА	от 6 до 77

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания постоянного тока (двухполярное), В	$\pm 15^{+1,5}_{-1,5}$
Потребляемая мощность, Вт, не более	10
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °C	от -50 до +60
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более	200×100×23
Масса, г, не более	120
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	100000
Срок службы, лет, не менее	20

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Датчик напряжения	QPSW4200	1
Руководство по эксплуатации	TK235.210.100.00РЭ	1*
Паспорт	TK235.210.100.00ПС	1
Примечание: * – на партию 50 шт.		

Сведения о методиках (методах измерений)

приведены в разделе 1 «Описание и работа» руководства по эксплуатации TK235.210.100.00РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2022 г. № 3344 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического напряжения постоянного тока в диапазоне от 1 до 500 кВ»;

Приказ Росстандарта от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

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

ТУ 26.51.85-010-77451428-2019 Датчик напряжения QPSW4200. Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Трансконвертер»
(ООО «Трансконвертер»)

ИНН 7733541959

Адрес: 119071, г. Москва, ул. Малая Калужская, д. 15, стр. 17

Телефон: +7 (495) 955-93-70

E-mail: info@transconverter.ru

Web-сайт: www.transconverter.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии» (ООО «ИЦРМ»)

Адрес: 117546, г. Москва, Харьковский пр-д, д. 2, эт. 2, помещ. I, ком. 35,36

Телефон: +7 (495) 278-02-48

E-mail: info@ic-rm.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311390.

в части вносимых изменений

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

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Факс: +7 (499) 124-99-96

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310639.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «02» ноября 2024 г. № 2636

Регистрационный № 92963-24

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры-счетчики электромагнитные Streamlux

Назначение средства измерений

Расходомеры-счетчики электромагнитные Streamlux (далее - расходомеры) предназначены для измерений объемного расхода и объема электропроводящих жидкостей с проводимостью более 5 мкСм/см.

Описание средства измерений

Принцип работы расходомеров основан на законе электромагнитной индукции: в электропроводящей жидкости, движущейся в магнитном поле, индуцируется электродвижущая сила (ЭДС) пропорциональная скорости потока жидкости, которой в свою очередь пропорционален объемный расход жидкости.

Расходомер состоит из первичного преобразователя (далее - ПП) и вторичного преобразователя (далее – ВП) с жидкокристаллическим дисплеем, который обеспечивает индикацию результатов измерений, смонтированных в едином моноблоке (компактное исполнение) или в отдельных корпусах (раздельное исполнение).

ПП представляет из себя участок трубопровода из немагнитного материала, покрытого внутри неэлектропроводящим материалом (футеровкой), помещенного между полюсами электромагнита, и двух электродов, помещенных в поток жидкости, в направлении перпендикулярном как направлению движения жидкости, так и направлению силовых линий магнитного поля. Есть исполнение ПП в виде штанги из немагнитного материала, в нижней части которой находится измерительный элемент. С внешней стороны измерительного элемента размещены электроды для измерения ЭДС, с внутренней стороны – встроенные магнитные катушки. Верхняя часть штанги имеет присоединительный элемент для установки преобразователя в трубопровод.

ВП обеспечивает питание цепи возбуждения магнитного поля расходомера, а также обеспечивает прием и обработку сигнала от ПП и в зависимости от исполнения формирует токовый, частотно-импульсный и цифровые выходные сигналы, несущие информацию о измеренном расходе и/или объеме.

Расходомеры выпускаются в девяти модификациях: MagFlow 1100, MagFlow 1300, MagFlow 1600, MagFlow 1700, MagFlow 2600, MagFlow 3100, MagFlow 3300, MagFlow 3400, MagFlow 3600, которые отличаются между собой моделью используемого ВП и методом монтажа ПП.

Расходомеры комплектуются ВП: MT101; MT106; MT200HC; MT206; MT150HC; MT151; MT100H5; MG101; RB101; RB200.

Общий вид расходомеров представлен на рисунке 1. Общий вид вторичных преобразователей представлен на рисунке 2.

Знак утверждения типа и заводской номер в цифровом или буквенно-цифровом формате, типографским способом наносятся на маркировочную табличку, закрепляемую

на корпусе ВП и на ПП при раздельном исполнении. Общий вид таблички указан на рисунке 3.

Нанесение знака поверки на расходомеры не предусмотрено.

В целях предотвращения несанкционированного доступа к элементам конструкции и клеммам кабельных соединений, предусмотрены места пломбирования, указанные на рисунках 4 и 5.



Рисунок 1 – Общий вид расходомеров-счетчиков электромагнитных Streamlux:
а) MagFlow 1100; б) MagFlow 1300; в) MagFlow 1600; г) MagFlow 1700; д) MagFlow 2600;
е) MagFlow 3100; ж) MagFlow 3300; з) MagFlow 3600; и) MagFlow 3400

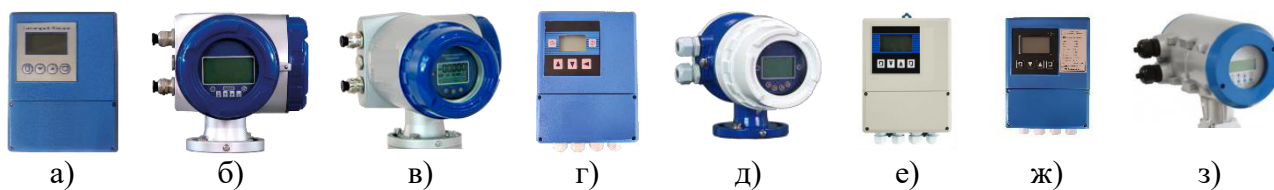


Рисунок 2 – Общий вид вторичных преобразователей расходомеров-счетчиков электромагнитных Streamlux:

а) MT101, MT106; б) MT200НС, MT206; в) MT150НС; г) MT151; д) MT100Н5; е) MG101; ж) RB101; з) RB200

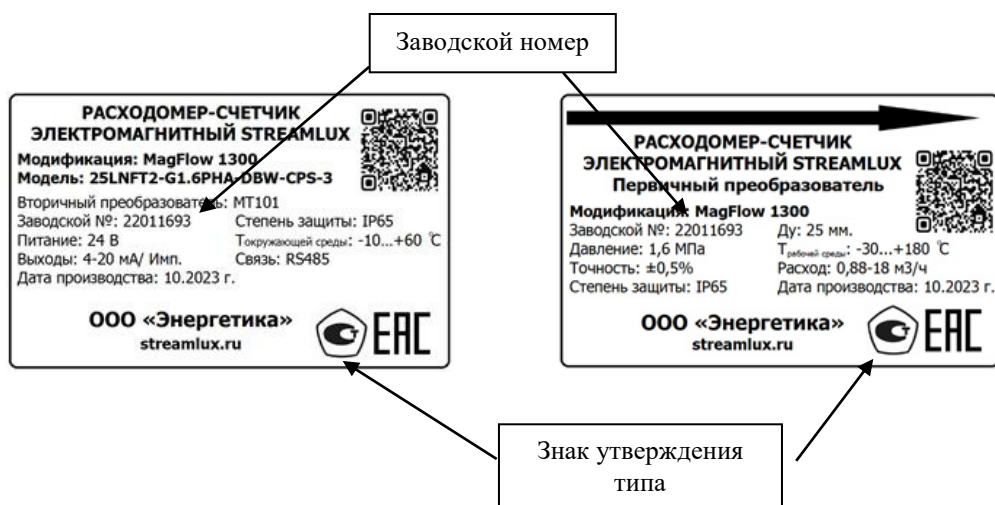


Рисунок 3 – Общий вид таблички.

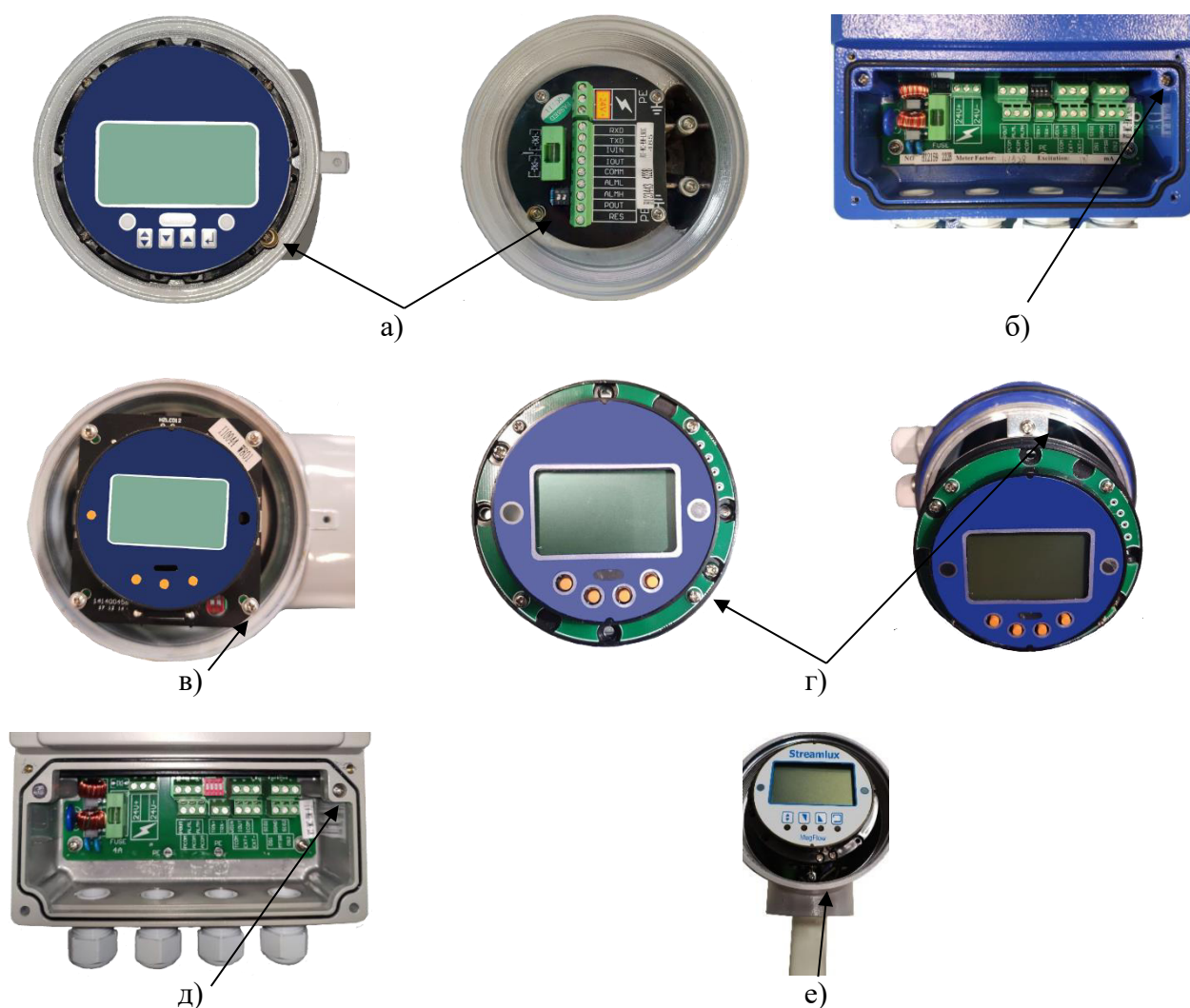


Рисунок 4 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа расходомера-счетчика электромагнитного Streamlux в составе с ВП:

а) МТ200НС, МТ206; б) МТ101, МТ106; МТ151, RB101;
в) МТ150НС; г) МТ100Н5; д) МГ101; е) RB200



Рисунок 5 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа расходомера-счетчика электромагнитного Streamlux модификации MagFlow 3400

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) разделено на метрологически значимую часть и метрологически незначимую часть. Метрологически значимая часть ПО обеспечивает обработку измерительной информации расходомеров, осуществляет расчет объемного расхода и объема жидкостей. Метрологически незначимая часть ПО обеспечивает отображение измерительной информации на жидкокристаллическом дисплее, настройку и диагностику аппаратной части расходомеров, преобразование измеренных значений в нормированный частотно-импульсный, цифровой или аналоговый сигналы.

Нормирование метрологических характеристик расходомеров проведено с учетом того, что ПО является неотъемлемой частью расходомеров.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с рекомендациями Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение				
	MT200HC MT101 MT100H5 MT206	MT106 MT150HC MT151	RB101 RB200	MG101	3400
Идентификационное наименование ПО	-				
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	8.X	1.X	1.0.X	7.X	1.0.X
Обозначение X в записи номера версии ПО заменяет символы, отвечающие за метрологически незначимую часть.					

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики модификаций MagFlow 1100, MagFlow 1300, MagFlow 1700, MagFlow 3100, MagFlow 3300

Наименование характеристики	Значение				
	<u>MagFlow</u> 1100	<u>MagFlow</u> 1300	<u>MagFlow</u> 1700	<u>MagFlow</u> 3100	<u>MagFlow</u> 3300
Диаметры условного прохода, Ду	от 10 до 1600	от 10 до 150	от 10 до 500	от 15 до 1600	
Диапазон измерений объёмного расхода, м ³ /ч	от 0,01 до 72382,3	от 0,01 до 954,26	от 0,01 до 7068,6	от 0,03 до 72382,3	

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение				
	<u>MagFlow</u> 1100	<u>MagFlow</u> 1300	<u>MagFlow</u> 1700	<u>MagFlow</u> 3100	<u>MagFlow</u> 3300
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема и объемного расхода δ , в зависимости от скорости потока, % - в диапазоне: $0,5 \leq v \leq 10,0$ - в диапазоне: $0,2 \leq v < 0,5$ - в диапазоне: $0,05 \leq v < 0,2$	$\pm 0,25^{1)}$ $\pm 0,5$; $\pm 2,0$ $\pm 4,0$				
Примечания 1) $\pm 0,25\%$ - при специальной настройке в диапазоне скоростей $1,0 < v \leq 10$ v – скорость потока, м/с, рассчитывается по формуле: $v = Q / (0,0009 \cdot \pi \cdot (Dy)^2)$ где: Dy - диаметр условного прохода, мм; $\pi = 3,14$.					

Таблица 3 – Метрологические характеристики модификаций MagFlow 1600, MagFlow 2600, MagFlow 3600

Наименование характеристики	Значение		
	MagFlow 1600	MagFlow 2600	MagFlow 3600
Диаметры условного прохода, Ду	от 200 до 1600	от 200 до 1600	от 50 до 1600
Диапазон измерений объёмного расхода, м³/ч	от 5,66 до 72382,3		от 3,53 до 72383
Пределы допускаемой относи- тельной погрешности измерений объема и объемного расхода δ, в зависимости от скорости потока, %			
- в диапазоне: $0,5 \leq v \leq 10$	± 1,0		± 2,0
- в диапазоне: $0,2 \leq v < 0,5$	± 2,0		-
- в диапазоне: $0,05 \leq v < 0,2$	± 4,0		-
Примечания			
v – скорость потока, м/с, рассчитывается по формуле:			
$v = Q / (0,0009 \cdot \pi \cdot (Dy)^2)$			
где:			
Dy - диаметр условного прохода, мм;			
$\pi = 3,14$.			

Таблица 4 – Метрологические характеристики модификации MagFlow 3400

Наименование параметра	Значение параметра
Диаметры условного прохода, Ду	от 3 до 25
Диапазон измерений объемного расхода, м³/ч,	от 0,005 до 26,51

Продолжение таблицы 4

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема и объемного расхода δ , в зависимости от скорости потока, % - в диапазоне: $0,5 \leq v \leq 10$ - в диапазоне: $0,2 \leq v < 0,5$	$\pm 0,5$ $\pm 2,0$
Примечания v – скорость потока, м/с, рассчитывается по формуле: $v = Q / (0,0009 \cdot \pi \cdot (Dy)^2)$ где: Dy - диаметр условного прохода, мм; $\pi = 3,14$.	

Таблица 5 – Технические характеристики модификаций MagFlow 3100, MagFlow 3300, MagFlow 3600, MagFlow 3400

Наименование характеристики	Значение			
	MagFlow 3100	MagFlow 3300	MagFlow 3600	MagFlow 3400
Габаритные размеры, мм, не более:				
- высота	1840		2000	150
- ширина	915		350	100
- длина	1600		630	100
Масса, кг, не более	1400		20	3
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015				
- раздельное исполнение	IP68	IP68	IP68	-
- компактное исполнение	IP65/67	IP65	IP65/67	IP55
Условия эксплуатации:				
- температура окружающей среды, °C	от - 25 до + 55			от -10 до + 60
- влажность окружающей среды, %, не более	90			90
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7			от 84 до 106,7
Давление измеряемой среды, МПа, не более	26	1,6		1,6
Диапазон температуры измеряемой среды, °C	от -65 до +180		от - 60 до +100	от -10 до 80
Выходные сигналы ВП				
Частотно-импульсный, Гц	от 1 до 5000			от 1 до 5000
Токовый, мА	от 4 до 20			от 4 до 20
Цифровые	RS-485 (Modbus), HART, PROFIBUS			RS-485 (Modbus), PROFIBUS
Параметры электрического питания:				
- напряжение постоянного тока, В	от 18 до 36			от 19 до 28
- напряжение переменного тока, В	от 85 до 265			-
Потребляемая мощность, не более:				
- переменного тока, Вт	20			-
- постоянного тока, В·А	16			20

Таблица 6 – Технические характеристики модификаций MagFlow 1100, MagFlow 1300, MagFlow 1700, MagFlow 1600, MagFlow 2600

Наименование характеристики	Значение				
	MagFlow 1100	MagFlow 1300	MagFlow 1700	MagFlow 1600	MagFlow 2600
Габаритные размеры, мм, не более:					
- высота	1760	502	860	2000	2000
- ширина	1830	302	650	300	300
- длина	1600	383	450	300	330
Масса, кг, не более	1675	50	200	30	30
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015					
- раздельное исполнение	IP 65				IP68
- компактное исполнение	IP 68				-
Условия эксплуатации:					
- температура окружающей среды, °С	от - 10 до + 60				от -25 до + 60
- влажность окружающей среды, %, не более;	85				85
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7				от 84 до 106,7
Давление измеряемой среды, МПа, не более	42	4		1,6	
Диапазон температуры измеряемой среды, °С	от -40 до + 180		от -40 до + 120	от 0 до +80	от 0 до +60
Параметры электрического питания:					
- напряжение постоянного тока, В	от 3,6 до 36				
- напряжение переменного тока, В	от 85 до 250				
Выходные сигналы ВП					
Частотно-импульсный, Гц	от 1 до 5000				от 1 до 5000
Токовый, мА	от 4 до 20				от 4 до 20
Цифровые	RS-485 (Modbus), HART, PROFIBUS				от 0 до 10 RS-485 (Modbus)

Таблица 7 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Срок службы, лет	12
Срок средней наработки на отказ, ч, не менее	85000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорт типографским способом, на маркировочную табличку типографским способом, которая наклеивается на корпус расходомера.

Комплектность средства измерений

Таблица 8 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Расходомер-счетчик электромагнитный	Streamlux	1 шт.
Комплект монтажных частей	-	по заказу
Руководство по эксплуатации	ЭМР.38320799.1100.2023.001 РЭ ЭМР.38320799.1300.2023.001 РЭ ЭМР.38320799.1600.2023.001 РЭ ЭМР.38320799.1700.2023.001 РЭ ЭМР.38320799.2600.2023.001 РЭ ЭМР.38320799.3100.2023.001 РЭ ЭМР.38320799.3400.2023.001 РЭ ЭМР.38320799.MG101.2023.001 РЭ ЭМР.38320799.MT200НС.2023.001 РЭ ЭМР.38320799.MT100Н5.2023.001 РЭ ЭМР.38320799.MT150НС.2023.001 РЭ ЭМР.38320799.MT106.2023.001 РЭ	1 экз. ¹⁾
Паспорт	ЭМР.38320799.1100.2023.001 ПС ЭМР.38320799.2600.2023.001 ПС ЭМР.38320799.3100.2023.001 ПС	1 экз. ¹⁾
¹⁾ В зависимости от модификации		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п.1.2 руководств по эксплуатации ЭМР.38320799.1100.2023.001 РЭ, ЭМР.38320799.1300.2023.001 РЭ, ЭМР.38320799.1600.2023.001 РЭ, ЭМР.38320799.1700.2023.001 РЭ, ЭМР.38320799.2600.2023.001 РЭ и в п.2.2 руководств по эксплуатации ЭМР.38320799.3100.2023.001 РЭ, ЭМР.38320799.3400.2023.001 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости»;

ТУ 26.51.52-009-38320799-2023 Расходомеры-счетчики электромагнитные Streamlux. Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Энергетика» (ООО «Энергетика»)
ИНН 7705976605

Юридический адрес: 123100, г. Москва, Пресненская наб., д. 12, ком. а30

Телефон: +7 (495) 248-05-02

E-mail: info@energetika.ooo

Web-сайт: www.energetika.ooo

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Энергетика» (ООО «Энергетика»)
ИНН 7705976605

Юридический адрес: 123100, г. Москва, Пресненская наб., д. 12, ком. а30

Адрес места осуществления деятельности: 143500, Московская обл., г. Истра,
тер. Производственной базы Трусово, зд. 52, стр. 10

Телефон: +7 (495) 248-05-02

E-mail: info@energetika.ooo

Web-сайт: www.energetika.ooo

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский
научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское,
ул. Озерная, д. 46

Тел./факс: (495) 437-55-77, 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.