

ПРИЛОЖЕНИЕ
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «11» мая 2022 г. № 1136

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

№ п/п	Наименование типа	Обозначение типа	Заводской номер	Регистраци- онный номер в ФИФ	Правообла- датель	Отменяемая методика поверки	Действие методики поверки сохраняется	Устанавли- ваемая методика поверки	Добавляемый изготовитель	Дата утверж- дения акта испытаний	Заявитель	Юридическое лицо, проводившее испытания
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1.	Термометры сопротивления	серии RTD	мод. RTD- VI-W-240 зав. № 80563, мод. RTD-IV-W- 280 зав. № 80579	41278-09	-	-	ГОСТ 8.461- 2009	-	-	20.10. 2021	Фирма «Thermo Sensor GmbH», Германия	ФГБУ «ВНИИМС», г. Москва
2.	Система автоматизированная информационно- измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Чара	-	АУВП.4117 11.ФСК.РИ К.023.11	69764-17	-	-	РТ-МП-4849- 500-2017	-	-	03.03. 2022	Общество с ограниченной ответственностью «Велес» (ООО «Велес»), г. Екатеринбург	ООО «Спецэнерго проект», г. Москва
3.	Система автоматизированная информационно- измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Тандер» (6-ая очередь)	-	001	57896-14	-	-	МП 1844/550- 2014 с изменениями № 1	-	-	14.03. 2022	Акционерное общество «Тандер» (ООО «Тандер»), г. Краснодар	ФБУ «Ростест- Москва», г. Москва

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «11» мая 2022 г. № 1136

Регистрационный № 41278-09

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термометры сопротивления серии RTD

Назначение средства измерений

Термометры сопротивления серии RTD (далее – термометры сопротивления) предназначены для измерений температуры в различных отраслях промышленности

Описание средства измерений

Принцип действия термометров сопротивления основан на свойстве платины, изменять свое сопротивление с изменением температуры.

Конструктивно термометры сопротивления могут иметь обычную жесткую конструкцию или гибкую конструкцию (кабель с минеральной изоляцией), что упрощает установку по месту в сложных конфигурациях. Чувствительный элемент термометров сопротивления представляет собой спираль из платиновой проволоки, помещенную в заполненный порошком, безводной окиси магния или алюминия, керамический чехол. Чувствительный элемент, соединяется при помощи выводов с клеммной головкой, закрепленной на защитном корпусе, или же внутренние проводники выведены через уплотнение в наружной части защитного корпуса. У термометров гибкой конструкции в удлинительный кабель, при необходимости, может быть впаян специальный масляный барьер, предотвращающий проникновение масла или жидкости между изоляционным материалом и проволочными проводниками кабеля.

Термометры сопротивления производятся в модификациях RTD-VI-W-240, RTD-VII-W-242; RTD-V-W-220; RTD-IV-W-280; RTD-I-W-130; RTD-II-W-032; RTD-III-W-330; RTD-VIII-W-282, отличающиеся конструктивным исполнением, наличием или отсутствием головки, и диапазоном измеряемых температур.

Общий вид термометров сопротивления представлен на рисунке 1.

Серийные номера в виде буквенно-цифрового обозначения наносятся на информационную табличку, прикрепленную к термометру сопротивления, методом штамповки.

Конструкцией не предусмотрено нанесение знака поверки. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в соответствии с действующим законодательством.

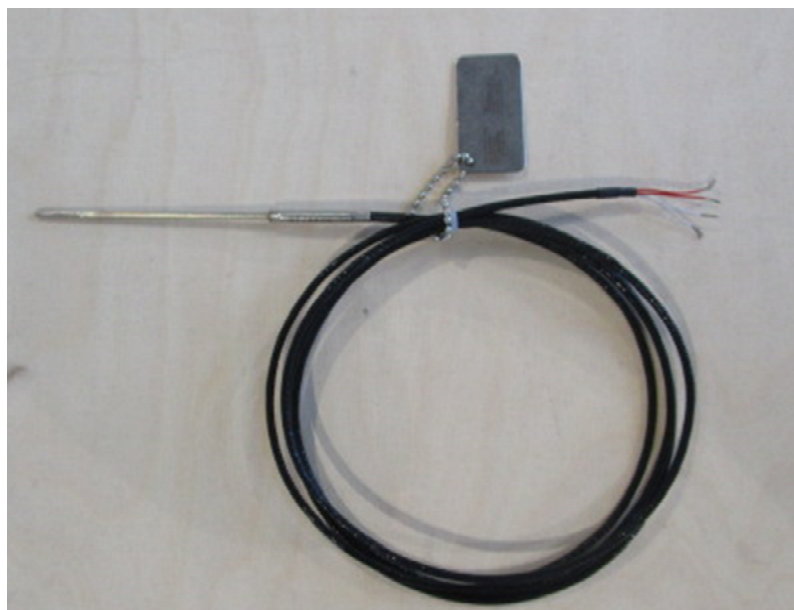


Рисунок 1 – Общий вид термометров сопротивления

Программное обеспечение
отсутствует

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений температуры, °C ¹⁾	от -50 до +250 от -50 до +450 от -200 до +600
Номинальная статистическая характеристика (НСХ) ¹⁾ по ГОСТ 6651-2009	Pt100; Pt1000
Класс допуска ¹⁾ по ГОСТ 6651-2009	A; B
Номинальное значение сопротивления при 0 °C ¹⁾ , Ом	100; 1000
Температурный коэффициент, °C ⁻¹	0,00385
¹⁾ – определяется при заказе	

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Время термической реакции $t_{0,63}$, с, не более, для модификаций: - RTD-I-W-130, RTD-II-W-032, RTD-III-W-330, RTD-IV-W-280, RTD-V-W-220, RTD-VIII-W-282 - RTD-VI-W-240, RTD-VII-W-242	20 200
Степень защиты от воды и пыли ¹⁾	от IP54 до IP67

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Длина погружаемой части, мм, для модификаций: - RTD-VI-W-240, RTD-VII-W-242 - RTD-V-W-220, RTD-IV-W-280 - RTD-I-W-130, RTD-II-W-032, RTD-III-W-330, RTD-VIII-W-282	от 250 до 3000 от 250 до 5000 от 250 до 30000
Диаметр погружаемой части, мм, для модификаций: - RTD-I-W-130, RTD-II-W-032, RTD-III-W-330, RTD-IV-W-280, RTD-V-W-220, RTD-VIII-W-282 - RTD-VI-W-240, RTD-VII-W-242	от 1 до 12 от 3 до 50
Масса, кг, не более, для модификаций: - RTD-I-W-130, RTD-II-W-032, RTD-III-W-330, RTD-IV-W-280, RTD-V-W-220 - RTD-VI-W-240, RTD-VII-W-242 - RTD-VIII-W-282	от 0,1 до 5,0 от 0,25 до 10,0 от 0,25 до 15,0
Материал защитной арматуры	Нержавеющая сталь
Срок службы, лет, не менее	10
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность, %	от -52 до +85 95 (без конденсации)

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы технической и эксплуатационной документации типографским способом и на головку термометра сопротивления в виде голографической наклейки

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Термометр сопротивления	RTD-X-X-XXX ¹⁾	1 шт.
Паспорт	ПС	1 экз. ²⁾
¹⁾ – модификация в соответствии с заказом ²⁾ – поставляется один экземпляр паспорта на партию из 1-го или более единиц средств измерений, поставляемых на один адрес.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Устройство и модификации термометров сопротивления» паспорта.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к термометрам сопротивления серии RTD

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры

ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термометры сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические условия и методы испытаний

Стандарт предприятия фирмы «Thermo Sensor GmbH», Германия

Изготовитель

Фирма «Thermo Sensor GmbH», Германия
Адрес: Siemensstrasse 36, 59199 Bönen, Germany
Тел.: +492383-921020
Факс: +492383-9210299
E-mail: info@thermo-sensor.de

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д. И. Менделеева»
Адрес: 190005, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 19
Телефон (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14
Web-сайт: www.vniim.ru
E-mail: info@vniim.ru
Регистрационный номер в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311541

В части вносимых изменений

Общество с ограниченной ответственностью «ИНЭКС СЕРТ» (ООО «ИНЭКС СЕРТ»)
Адрес: 125315, г. Москва, ул. Часовая, д. 9А, помещение 27А
Телефон: +7 (495) 664-23-42
Web-сайт: <http://www.inexcert.ru>
E-mail: info@inexcert.ru
Регистрационный номер № RA.RU.312302 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «11» мая 2022 г. № 1136

Регистрационный № 69764-17

Лист № 1
Всего листов 12

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Чара

Назначение средства измерений

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

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

Первый уровень - измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (далее по тексту – ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (далее по тексту – ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее по тексту – Счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

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

Третий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК). АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (далее по тексту – ЕНЭС), включающий центры сбора и обработки данных (ЦСОД) Исполнительного аппарата (ИА) ПАО «ФСК ЕЭС» и Магистральных электрических сетей (МЭС) Сибири, автоматизированные рабочие места (АРМ), каналообразующую аппаратуру, средства связи и приема-передачи данных, устройство синхронизации времени (далее по тексту – УСВ) и специализированное программное обеспечение (далее по тексту – СПО) АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп).

АИИС КУЭ обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор информации о результатах измерений активной и реактивной электрической энергии;
- синхронизация времени компонентов АИИС КУЭ с помощью системы обеспечения единого времени (СОЕВ), соподчиненной национальной шкале координированного времени UTC (SU);
- хранение информации по заданным критериям;

- доступ к информации и ее передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по измерительным линиям связи поступают на входы счетчика электроэнергии, где производится измерение мгновенных и средних значений активной и реактивной мощности. На основании средних значений мощности измеряются приращения электроэнергии за интервал времени 30 мин.

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

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

Сервер сбора ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС автоматически опрашивает УСПД. Опрос УСПД выполняется с помощью выделенного канала (основной канал связи), присоединенного к единой цифровой сети связи электроэнергетики (ЕЦССЭ) При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи.

По окончании опроса сервер сбора автоматически производит обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и передает полученные данные в сервер баз данных ИВК. В сервере баз данных ИВК информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы.

Один раз в сутки коммуникационный сервер ИВК автоматизированно формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML, и автоматизированно передает его в программно-аппаратный комплекс (ПАК) АО «АТС» и в АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам ОРЭМ.

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для оперативного управления энергопотреблением на ПС 220 кВ Чара.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ функционирует на всех уровнях АИИС КУЭ. Для синхронизации шкалы времени в системе в состав ИВК входит УСВ, которое обеспечивает автоматическую непрерывную синхронизацию часов сервера сбора от источника точного времени, который синхронизирован с национальной шкалой координированного времени UTC (SU).

Синхронизация часов УСПД выполняется автоматически с помощью УССВ, коррекция проводится при расхождении часов УСПД и УССВ на значение, превышающее ± 1 с.

В процессе сбора информации из счетчиков с периодичностью 1 раз в 30 мин, УСПД автоматически выполняет проверку текущего времени в счетчиках электрической энергии и в случае расхождения более чем ± 2 с, автоматически выполняет синхронизацию текущего времени в счетчиках электрической энергии.

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

Журналы событий сервера 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 и заводского номера на АИИС КУЭ не предусмотрено.

Заводской номер АИИС КУЭ: АУВП.411711.ФСК.РИК.023.11

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп). СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) используется при коммерческом учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерения, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом оптового рынка электроэнергии.

Идентификационные данные СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп), установленного в ИВК, указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0.4
Цифровой идентификатор ПО	26B5C91CC43C05945AF7A39C9EBFD218
Другие идентификационные данные (если имеются)	DataSetServer.exe, DataSetServer_USPD.exe
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) не влияет на метрологические характеристики измерительные каналы (далее – ИК) АИИС КУЭ, указанные в таблице 3.

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 УССВ		Основ-ная погреш-ность, %	Погреш-ность в рабочих усло-виях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	КВЛ 220 кВ Чара – Удоканский ГМК №1	SB 0,8 Кл. т. 0,2S Ктт 400/5 Рег. № 55006-13	VPU-245 Кл. т. 0,2 Ктн 220000:√3/100:√3 Рег. № 53611-13	Альфа А1800 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	RTU-325T Рег. № 44626-10 УССВ-2 Рег. № 54074-13	активная	±0,6	±1,5
2	КВЛ 220 кВ Чара – Удоканский ГМК №2	SB 0,8 Кл. т. 0,2S Ктт 400/5 Рег. № 55006-13	VPU-245 Кл. т. 0,2 Ктн 220000:√3/100:√3 Рег. № 53611-13	Альфа А1800 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		реактивная	±1,3	±2,6
3	ВЛ 220 кВ Хани- Чара (БД-75)	СТSG Кл. т. 0,2S Ктт 1000/5 Рег. № 46666-11	VPU-245 Кл. т. 0,2 Ктн 220000:√3/100:√3 Рег. № 53611-13	Альфа А1800 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		активная	±0,6	±1,5
4	КВЛ 220 кВ Чара - Блуждающий №1	ТВГ-УЭТМ® -220 Кл. т. 0,2S Ктт 400/5 Рег. № 52619-13	VPU-245 Кл. т. 0,2 Ктн 220000:√3/100:√3 Рег. № 53611-13	Альфа А1800 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-20		реактивная	±1,3	±2,6
5	КВЛ 220 кВ Чара - Блуждающий №2	ТВГ-УЭТМ® -220 Кл. т. 0,2S Ктт 400/5 Рег. № 52619-13	VPU-245 Кл. т. 0,2 Ктн 220000:√3/100:√3 Рег. № 53611-13	Альфа А1800 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-20	активная	активная	±0,6	±1,5
						реактивная	±1,3	±2,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	ВЛ 110 кВ Таксимо - Чара с отпайками (ТТ- 72)	ТФЗМ-110Б-IV1 Кл. т. 0,5 Ктт 400/5 Рег. № 2793-71	НКФ110-83ХЛ1 Кл. т. 0,5 Ктн 110000:√3/100:√3 Рег. № 1188-84 ф. А, В НКФ110-83У1 Кл. т. 0,5 Ктн 110000:√3/100:√3 Рег. № 1188-84 ф. С	Альфа А1800 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	RTU-325T Рег. № 44626-10 УССВ-2 Рег. № 54074-13	активная реактивная	±1,1 ±2,7	±3,0 ±4,8
7	ВЛ 35 Чара- РЭС-5-1 (ВЛ-35- 157)	ТФЗМ 35А-ХЛ1 Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 80606-20	ЗНОМ-35-65 Кл. т. 0,5 Ктн 35000:√3/100:√3 Рег. № 912-70	Альфа А1800 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		активная реактивная	±1,1 ±2,7	±3,0 ±4,8
8	ВЛ 35 Чара- РЭС-5-2 (ВЛ-35- 156)	ТФЗМ 35А-ХЛ1 Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 80606-20	ЗНОМ-35-65 Кл. т. 0,5 Ктн 35000:√3/100:√3 Рег. № 912-70	Альфа А1800 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		активная реактивная	±1,1 ±2,7	±3,0 ±4,8
9	ВЛ 35 Чара- Старая Чара (ВЛ-35-155)	ТФЗМ 35А-ХЛ1 Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 80606-20 ф. С	ЗНОМ-35-65 Кл. т. 0,5 Ктн 35000:√3/100:√3 Рег. № 912-70	Альфа А1800 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		активная реактивная	±1,1 ±2,7	±3,0 ±4,8

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	АТ-1 35 кВ	ТГМ-35 Кл. т. 0,2S Ктт 300/5 Рег. № 59982-15	ЗНОМ-35-65 Кл. т. 0,5 Ктн 35000:√3/100:√3 Рег. № 912-70	Альфа А1800 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	RTU-325T Рег. № 44626-10 УССВ-2 Рег. № 54074-13	активная	±0,8	±1,6
11	АТ-2 35 кВ	ТГМ-35 Кл. т. 0,2S Ктт 300/5 Рег. № 59982-15	ЗНОМ-35-65 Кл. т. 0,5 Ктн 35000:√3/100:√3 Рег. № 912-70	Альфа А1800 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		активная	±0,8	±1,6
12	ф. 5 Поселок (1)	ТЛЮ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 200/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ Кл. т. 0,5 Ктн 10000:√3/100:√3 Рег. № 46738-11	Альфа А1800 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		активная	±1,1	±3,0
13	ф. 6 Пром. Зона	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 200/5 Рег. № 51623-12	ЗНОЛ Кл. т. 0,5 Ктн 10000:√3/100:√3 Рег. № 46738-11	Альфа А1800 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		реактивная	±2,7	±4,8
14	ф. 7 РП-14 (1)	ТЛЮ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 150/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ Кл. т. 0,5 Ктн 10000:√3/100:√3 Рег. № 46738-11	Альфа А1800 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		активная	±1,1	±3,0
15	ф. 11 Поселок (2)	ТЛЮ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 200/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ Кл. т. 0,5 Ктн 10000:√3/100:√3 Рег. № 46738-11	Альфа А1800 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		реактивная	±2,7	±4,8
16	ф. 8 Удокан	ТЛЮ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 50/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ Кл. т. 0,5 Ктн 10000:√3/100:√3 Рег. № 46738-11	Альфа А1800 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		активная	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,7	±4,8

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
17	ф.13 РП-35 МПС (2)	ТЛЮ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 200/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ Кл. т. 0,5 Ктн 10000:√3/100:√3 Рег. № 46738-11	Альфа А1800 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	RTU-325T Рег. № 44626-10 УССВ-2 Рег. № 54074-13	активная	±1,1	±3,0
18	ф.15 РП-35 МПС (1)	ТЛЮ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 200/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ Кл. т. 0,5 Ктн 10000:√3/100:√3 Рег. № 46738-11	Альфа А1800 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		активная	±1,1	±3,0
19	ф. 16 Фабрика (1)	ТЛЮ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 200/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ Кл. т. 0,5 Ктн 10000:√3/100:√3 Рег. № 46738-11	Альфа А1800 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		активная	±1,1	±3,0
20	ф. 22 Чина	ТЛЮ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 200/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ Кл. т. 0,5 Ктн 10000:√3/100:√3 Рег. № 46738-11	Альфа А1800 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		реактивная	±2,7	±4,8
21	ф. 23 РП-14 (2)	ТЛЮ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 400/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ Кл. т. 0,5 Ктн 10000:√3/100:√3 Рег. № 46738-11	Альфа А1800 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		активная	±1,1	±3,0
22	ф. 24 Фабрика (2)	ТЛЮ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 200/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ Кл. т. 0,5 Ктн 10000:√3/100:√3 Рег. № 46738-11	Альфа А1800 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		реактивная	±2,7	±4,8

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
23	ВЛ 220 кВ Хани — Чара №2	ТВГ-УЭТМ® -220 Кл. т. 0,2S Ктт 1000/5 Рег. № 52619-13	VPU-245 Кл. т. 0,2 Ктн 220000: $\sqrt{3}/100 \cdot \sqrt{3}$ Рег. № 53611-13	Альфа А1800 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-20	RTU-325T Рег. № 44626-10 УССВ-2 Рег. № 54074-13	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,6
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ, с								
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, $I=0,02(0,05) \cdot I_{ном}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК №№ 1 – 23 от 0 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 и УСВ/УССВ 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.								
							±5	

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	23
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 $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C - температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C - температура окружающей среды в месте расположения УСПД, °C - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C	от 90 до 110 от 2 до 120 от 49,6 до 50,4 от 0,5 _{инд} до 0,8 _{емк} от -40 до +70 от -40 до +65 от 0 до +50 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: для счетчика - среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД: - среднее время наработки на отказ не менее, ч - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	 120000 72 55000 1 70000 1
Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу, суток, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	 45 45 3,5

Надежность системных решений:

– резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;

– резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;

– в журналах событий счетчиков и УСПД фиксируются факты:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекция шкалы времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счетчиков электроэнергии;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - УСПД.

– наличие защиты на программном уровне:

- пароль на счетчиках электроэнергии;
- пароль на УСПД;
- пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции шкалы времени в:

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

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
1	2	3
Трансформатор тока	CTSG	3
Трансформатор тока	ТФЗМ-110Б-ІУ1	2
Трансформатор тока	ТФЗМ 35А-У1	1
Трансформатор тока	ТФЗМ 35А-ХЛ1	5
Трансформатор тока	ТГМ-35	6
Трансформатор тока	ТЛО-10	30
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10	3
Трансформатор тока	SB 0,8	6
Трансформатор тока	ТВГ-УЭТМ® -220	9
Трансформатор напряжения	VPU-245	6
Трансформатор напряжения	НКФ110-83У1	1
Трансформатор напряжения	НКФ110-83ХЛ1	2

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-35-65	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ	6
Счетчик электрической энергии многофункциональный	Альфа А1800	23
Устройство сбора и передачи данных	RTU-325T	1
Устройство синхронизации системного времени	УССВ-2	1
Устройство синхронизации времени	РСТВ-01	1
Специализированное программное обеспечение	СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)	1
Формуляр	АУВП.411711.ФСК.РИК.023.11ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Чара», аттестованном ООО «Спецэнергопроект», уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц по аттестации методик измерений RA.RU.312236 от 20.07.2017 г. и в документе «Методика измерений количества электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Чара в части ИК № 23», аттестованном ООО «Спецэнергопроект», уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц по аттестации методик измерений RA.RU.312236 от 20.07.2017 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Чара

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

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания

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

Изготовитель

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

ИНН 4716016979

Адрес: 117630, г. Москва, ул. Академика Челомея, 5А

Телефон: +7 (495) 710-93-33

Факс: +7 (495) 710-96-55

Испытательный центр

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

Адрес: 117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310639 от 16.04.2015 г.

В части вносимых изменений

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

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

Телефон: +7 (495) 410-28-81

E-mail: info@sepenergo.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA.RU.312429 от 30.01.2018 г.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «11» мая 2022 г. № 1136

Регистрационный № 57896-14

Лист № 1
Всего листов 21

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Тандер» (6-ая очередь)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Тандер» (6-ая очередь) (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии и мощности, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой двухуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения, состоящую из измерительных каналов (ИК).

ИК АИИС КУЭ состоят из двух уровней:

Первый уровень – измерительные каналы точек учета, включающие в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики) и вторичные измерительные цепи.

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер IBMx3650M3 АО «Тандер» с установленным серверным программным обеспечением (программный комплекс «Энергосфера»), устройство синхронизации системного времени типа УСВ-3, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 64242-16, а также совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижнего уровня, ее обработку и хранение.

АИИС КУЭ обеспечивает:

- автоматическое выполнение измерений активной и реактивной электроэнергии (прямого и обратного направления) с заданной дискретностью 30 мин;
- сбор и передачу журналов событий счетчиков в базу данных ИВК;
- автоматическое выполнение измерений времени и ведение единого времени в составе СОЕВ АИИС КУЭ (синхронизация часов АИИС КУЭ);
- периодический (не реже 1 раза в сутки) и (или) по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений (приращений электроэнергии прямого и обратного направлений) с заданной дискретностью 30 мин;
- хранение в базе данных АИИС КУЭ результатов измерений информации о состоянии средств измерений («Журналов событий»);
- обработку, формирование и передачу результатов измерений в XML-формате по электронной почте (с электронной подписью);

- обеспечение по запросу коммерческого оператора дистанционного доступа к результатам измерений, данным журналов событий на всех уровнях АИИС КУЭ;
- обеспечение диагностики и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- обеспечение конфигурирования и настройки параметров АИИС КУЭ;
- автоматическую регистрацию событий, сопровождающих процессы измерения, в «Журнале событий» на уровне измерительно-информационного комплекса;
- предоставление доступа к измеренным значениям и «Журналам событий» со стороны ИВК;
- возможность масштабирования долей именованных величин количества электроэнергии;
- расчеты потерь электроэнергии от точки измерений до точки поставки;
- автоматический сбор результатов измерений после восстановления работы каналов связи и восстановления питания.

Первичные фазные токи и напряжения преобразовываются измерительными трансформаторами (в случае счетчиков прямого включения – счетчиками) в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронных счетчиков. В счетчиках мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессорах счетчиков вычисляются мгновенные значения активной, реактивной, полной мощности и интегрированные по времени значения активной и реактивной энергии. Сервер автоматически не реже одного раза в сутки и/или по запросу проводит сбор результатов измерений и информации о состоянии средств измерений со счетчиков.

Информационное взаимодействие между уровнем ИВК и счетчиками выполняется посредством каналаобразующей аппаратуры по протоколу TCP/IP. Передача данных организована с помощью сравнения контрольных сумм по стандартизированным протоколам передачи данных.

В сервере осуществляется хранение результатов измерений и отображение информации по подключенным к серверу устройствам. Посредством сервера происходит отображение информации на автоматизированных рабочих местах (АРМ). Вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН осуществляется на уровне ИВК (ПО «Энергосфера») либо на уровне информационно-измерительных комплексов (внутреннее ПО счётчика).

На сервере информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы. Сформированные архивные файлы автоматически сохраняются на «жестком» диске.

Информация с сервера может быть получена на автоматизированные рабочие места (АРМ) по локальной вычислительной сети (ЛВС) предприятия и/или по сотовой GSM связи (GPRS соединение).

Передача информации заинтересованным субъектам происходит по сети Internet (сервер – каналаобразующая аппаратура – заинтересованные субъекты).

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя устройство синхронизации системного времени. СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает синхронизацию времени на всех уровнях АИИС КУЭ. Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время.

Сличение шкалы времени сервера и шкалы времени устройства синхронизации системного времени происходит один раз в 60 минут. Не реже чем один раз в сутки осуществляется сличение шкалы времени между счетчиками и сервером. Коррекция шкалы времени счётчика сервером осуществляется при обнаружении рассогласования более чем на 2

секунды. При этом интервал, на который будет выполнена коррекция, выбирается индивидуально для каждого счётчика.

Нанесение заводского номера на средство измерений не предусмотрено. Средству измерений присвоен заводской номер №001. Заводской номер указан на титульном листе паспорта-формуляра СТПА.411711.ТН01.ФО.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Программное обеспечение

В состав программного обеспечения (ПО) АИИС КУЭ входит ПО счетчиков, сервера и АРМ на основе специализированного программного пакета – программный комплекс «Энергосфера» (ПО «Энергосфера»).

Метрологически значимой частью специализированного ПО АИИС является библиотека pso_metr.dll. Данная библиотека выполняет функции синхронизации, математической обработки информации, поступающей от приборов учёта, и является неотъемлемой частью АИИС КУЭ.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные библиотеки pso_metr.dll приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения «Энергосфера»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО «Энергосфера»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	СВЕВ6F6CA69318BED976E08A2BB7814B
Другие идентификационные данные	pso_metr.dll

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов точек учета АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Метрологические характеристики АИИС КУЭ в рабочих условиях эксплуатации приведены в таблице 3.

Таблица 2 – Состав первого уровня ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование измерительных каналов точек учета	Состав первого уровня измерительных каналов точек учета		
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии
1	2	3	4	5
1	ГМ Волжск 1 (Ленина), г.Волжск, ул. Ленина, 65, БКТП №32 6 кВ ЗАО Тандер, РУ 0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ Т-1	ТТК кл.т 0,5S КТТ = 1000/5 рег. № 76349-19	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-12

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
2	ГМ Волжск 1 (Ленина), г.Волжск, ул. Ленина, 65, БКТП №32 6 кВ ЗАО Тандер, РУ 0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ Т-2	ТТИ кл.т 0,5S К _{ТТ} = 1000/5 рег. № 28139-12	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-12
3	ГМ Омск 1 (70 лет Октября), г. Омск, ул. 70-лет Октября, д.1, ТП 10 кВ АО Тандер, РУ 0,4 кВ, 1 С.Ш. 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	ТСН кл.т 0,2S К _{ТТ} = 2500/5 рег. № 26100-03	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-12
4	ГМ Омск 1 (70 лет Октября), г. Омск, ул. 70-лет Октября, д.1, ТП 10 кВ АО Тандер, РУ 0,4 кВ, 2 С.Ш. 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2	ТСН кл.т 0,2S К _{ТТ} = 2500/5 рег. № 26100-03	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-12
7	ГМ Вольск 1 (Комсомольская), г. Вольск, ул. Комсомольская, 200, ПС 35/0,4 кВ "Магнит", РУ 35 кВ, 1 С.Ш. 35 кВ, ввод тр-ра Т-1	ТЛК кл.т 0,5S К _{ТТ} = 30/5 рег. № 47959-11	ЗНОЛП-НТЗ кл.т 0,2 К _{ТН} = $(35000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 69604-17	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 рег. № 36697-12
8	ГМ Вольск 1 (Комсомольская), г. Вольск, ул. Комсомольская, 200, ПС 35/0,4 кВ "Магнит", РУ 35 кВ, 2 С.Ш. 35 кВ, ввод тр-ра Т-2	ТЛК кл.т 0,5S К _{ТТ} = 30/5 рег. № 47959-11	ЗНОЛ кл.т 0,5 К _{ТН} = $(35000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 рег. № 36697-12
13	ГМ Балаково 2 (Набережная Леонова), г. Балаково, Набережная Леонова, 6, ПС 110 кВ Северная, КРУН-10 кВ, 1 С.Ш. 10 кВ, Яч.ф.5, КЛ-10 кВ ф.5	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 300/5 рег. № 32139-06	НАМИТ-10 кл.т 0,5 К _{ТН} = 10000/100 рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-08

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
14	ГМ Балаково 2 (Набережная Леонова), г. Балаково, Набережная Леонова, 6, ПС 110 кВ Северная, КРУН-10 кВ, 2 С.Ш. 10 кВ, Яч.ф.9, КЛ-10 кВ ф.9	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,2S Ктт = 300/5 рег. № 32139-06	НАМИТ-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-08
15	ГМ Курган 1 (Четвертый мкр.), г. Курган, 4 мкрн. Заозерный, д. 4, РП-39; РУ 10 кВ; 2 с.ш.; яч. 10	ТЛП-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 рег. № 30709-05	ЗНОЛ.06 кл.т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-12
16	ГМ Курган 1 (Четвертый мкр.), г. Курган, 4 мкрн. Заозерный, д. 4, РП-39; РУ 10 кВ; 1 с.ш.; яч. 5	ТЛП-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 рег. № 30709-05	ЗНОЛ.06 кл.т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-12
17	РЦ Стерлитамак, г.Стерлитамак, п.Строймаш, ул.Радищева, ПС 110/10 кВ "Строймаш"; РУ 10 кВ; 2 с.ш.; яч. 9	ТОЛ-СЭЩ кл.т 0,5S Ктт = 150/5 рег. № 51623-12	НАМИТ-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-12
18	РЦ Стерлитамак, г.Стерлитамак, п.Строймаш, ул.Радищева, ПС 110/10 кВ "Строймаш"; РУ 10 кВ; 1 с.ш.; яч. 20	ТОЛ-СЭЩ кл.т 0,5S Ктт = 150/5 рег. № 51623-12	НТМИ-10-66 УЗ кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-12
19	РЦ Стерлитамак, г.Стерлитамак, п.Строймаш, ул.Радищева, КТПН-435 10 кВ; РУ 0,4 кВ; С.Ш. 0,4 кВ	ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 400/5 рег. № 28139-12	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-12

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
20	РЦ Омск, г.Омск, ул.16- Молодежная, д.15, ТП-7621 10/0,4 кВ; РУ 10 кВ, 1 с.ш.10 кВ; яч.7	ТОЛ кл.т 0,5S Ктт = 100/5 рег. № 47959-11	ЗНОЛ кл.т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-12
21	РЦ Омск, г.Омск, ул.16- Молодежная, д.15, ТП-7621 10/0,4 кВ; РУ 10 кВ, 1 с.ш.10 кВ; яч.8	ТОЛ кл.т 0,5S Ктт = 100/5 рег. № 47959-11	ЗНОЛ кл.т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-12
22	ГМ Анапа 2 (Астраханская), г. Анапа, ул. Астраханская, 99, БКТП-358 10/0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, 1 С.Ш. 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 рег. № 52667-13	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-12
23	ГМ Анапа 2 (Астраханская), г. Анапа, ул. Астраханская, 99, БКТП-358 10/0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, 2 С.Ш. 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ Т-2	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 рег. № 52667-13	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-12
24	ГМ Нижнекамск 1 (Южная/Химиков), г. Нижнекамск, ул. Южная, 7, БКТП Магнит 10 кВ, РУ 10 кВ, 1 С.Ш. 10 кВ, Яч.Ввод 1 10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5 Ктт = 75/5 рег. № 32139-11	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-12
25	ГМ Нижнекамск 1 (Южная/Химиков), г. Нижнекамск, ул. Южная, 7, БКТП Магнит 10 кВ, РУ 10 кВ, 2 С.Ш. 10 кВ, Яч.Ввод 2 10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5 Ктт = 75/5 рег. № 32139-11	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-12

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
26	ГМ Нефтекамск 1 (Ленина), г. Нефтекамск, ул. Ленина, 82А, ВРУ 0,4 кВ гипермаркет Магнит, 1 С.Ш. 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 600/5 рег. № 28139-12	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-12
27	ГМ Нефтекамск 1 (Ленина), г. Нефтекамск, ул. Ленина, 82А, ВРУ 0,4 кВ гипермаркет Магнит, 3 С.Ш. ЦГП-0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 200/5 рег. № 28139-12	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-12
28	ГМ Екатеринбург 1 (Кирова), г. Екатеринбург, ул. Кирова, д.33, БКТП-44162 10кВ, РУ 0,4кВ, 1 С.Ш. 0,4кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	ТШЛ кл.т 0,5S Ктт = 1200/5 рег. № 47957-11	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-12
29	ГМ Екатеринбург 1 (Кирова), г. Екатеринбург, ул. Кирова, д.33, БКТП-44162 10кВ, РУ 0,4кВ, 2 С.Ш. 0,4кВ, ввод 0,4 кВ Т-2	ТШЛ кл.т 0,5S Ктт = 1200/5 рег. № 47957-11	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-08
30	Челябинск 1 (Братьев Кашириных), г. Челябинск, ул. Братьев Кашириных, д. 80, ТП-2665 10 кВ, РУ 0,4 кВ, 1 С.Ш. 0,4 кВ, гр.1, КЛ11-0,4 кВ ГМ Челябинск-1	Т-0,66 М УЗ кл.т 0,5S Ктт = 1000/5 рег. № 71031-18	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-12
31	Челябинск 1 (Братьев Кашириных), г. Челябинск, ул. Братьев Кашириных, д. 80, ТП-2665 10 кВ, РУ 0,4 кВ, 2 С.Ш. 0,4 кВ, гр.2, КЛ12-0,4 кВ ГМ Челябинск-1	Т-0,66 М УЗ кл.т 0,5S Ктт = 1000/5 рег. № 71031-18	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-12

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
32	ГМ Нижневартовск 1 (Чапаева), г.Нижневартовск, ул.Чапаева 42, ГРЩ-0,4 кВ ЗАО "Тандер", ГРЩ1 - Секция 1, ГРЩ-1 вв.1	ТШП кл.т 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 64182-16	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-08
33	ГМ Нижневартовск 1 (Чапаева), г.Нижневартовск, ул.Чапаева 42, ГРЩ-0,4 кВ ЗАО "Тандер", ГРЩ1 - Секция 2, ГРЩ-1 вв.2	ТШП кл.т 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 64182-16	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-08
34	ГМ Нижневартовск 1 (Чапаева), г.Нижневартовск, ул.Чапаева 42, ГРЩ-0,4 кВ ЗАО "Тандер", ГРЩ2 - Секция 1, ГРЩ-2 вв.1	ТШП кл.т 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 64182-16	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-08
35	ГМ Нижневартовск 1 (Чапаева), г.Нижневартовск, ул.Чапаева 42, ГРЩ-0,4 кВ ЗАО "Тандер", ГРЩ2 - Секция 2, ГРЩ-2 вв.2	ТШП кл.т 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 64182-16	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-08
36	ГМ Нижневартовск 1 (Чапаева), г.Нижневартовск, ул.Чапаева 42, ГРЩ-0,4 кВ ЗАО "Тандер", ГРЩ3, ГРЩ-3 вв.1	ТШП кл.т 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 64182-16	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-08
37	ГМ Нижневартовск 1 (Чапаева), г.Нижневартовск, ул.Чапаева 42, ГРЩ-0,4 кВ ЗАО "Тандер", ГРЩ3, ГРЩ-3 вв.2	ТШП кл.т 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 64182-16	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-08

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
38	ГМ Сертолово 1 (Кожемякина), г. Сертолово, ул. Дмитрия Кожемякина, 1А, ГРЩ гипермаркета Магнит, РУ 0,4 кВ, 1 С.Ш. 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ	Т-0.66 кл.т 0,5S Ктт = 800/5 рег. № 36382-07	-	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 23345-07
39	ГМ Сертолово 1 (Кожемякина), г. Сертолово, ул. Дмитрия Кожемякина, 1А, ГРЩ гипермаркета Магнит, РУ 0,4 кВ, 2 С.Ш. 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ	Т-0.66 кл.т 0,5S Ктт = 800/5 рег. № 36382-07	-	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 48266-11
40	ГМ Балаково 3 (Саратовское шоссе), г. Балаково, Саратовское шоссе, 58, ПС 110 кВ Восточная, РУ 10 кВ, 2 С.Ш. 10 кВ, ячейка ф. 20, КЛ-10 кВ ф. 20	ТОЛ-10-1 кл.т 0,5S Ктт = 400/5 рег. № 15128-07 ТОЛ кл.т 0,5S Ктт = 400/5 рег. № 47959-11	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 20186-00	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-12
41	ГМ Балаково 3 (Саратовское шоссе), г. Балаково, Саратовское шоссе, 58, ПС 110 кВ Восточная, РУ 10 кВ, 1 С.Ш. 10 кВ, ячейка ф. 21, КЛ-10 кВ ф. 21	ТОЛ-10-1 кл.т 0,5S Ктт = 400/5 рег. № 15128-07	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 20186-00	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-12
42	ГМ Саранск 1 (Севастопольская), г. Саранск, ул. Севастопольская, 128, КТП-6 кВ Магнит, РУ 6 кВ, 1 СШ 6 кВ, КЛ 6 кВ №1	ТОЛ кл.т 0,5 Ктт = 100/5 рег. № 47959-11	ЗНОЛ кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-08
43	ГМ Саранск 1 (Севастопольская), г. Саранск, ул. Севастопольская, 128, КТП-6 кВ Магнит, РУ 6 кВ, 2 СШ 6 кВ, КЛ 6 кВ №2	ТОЛ кл.т 0,5 Ктт = 100/5 рег. № 47959-11	ЗНОЛ кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-08

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
44	ГМ Ростов-на-Дону 1 (Лелюшенко), г.Ростов-на-Дону, Ворошиловский р-н, ул. Лелюшенко, д. 4, ТП-0100 10 кВ, РУ 10 кВ, 1 С.Ш. 10 кВ, Ввод 10 кВ	ТОЛ-10-1 кл.т 0,5S К _{тт} = 150/5 рег. № 15128-07	ЗНОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,2 К _{тн} = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 35956-12	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 рег. № 36697-08
45	ГМ Ростов-на-Дону 1 (Лелюшенко), г.Ростов-на-Дону, Ворошиловский р-н, ул. Лелюшенко, д. 4, ТП-0100 10 кВ, РУ 10 кВ, 2 С.Ш. 10 кВ, Ввод 10 кВ	ТОЛ-10-1 кл.т 0,5S К _{тт} = 150/5 рег. № 15128-07	ЗНОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,2 К _{тн} = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 35956-12	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 рег. № 36697-08
46	ГМ Новомосковск 2 (Кукунина), г.Новомосковск, ул.Кукунина 15, ТП-Магнит 10 кВ, РУ 0,4 кВ, 1 С.Ш. 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ Т-1	ТТИ кл.т 0,5 К _{тт} = 1000/5 рег. № 28139-07	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-12
47	ГМ Новомосковск 2 (Кукунина), г.Новомосковск, ул.Кукунина 15, ТП-Магнит 10 кВ, РУ 0,4 кВ, 2 С.Ш. 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ Т-2	ТТИ кл.т 0,5 К _{тт} = 1000/5 рег. № 28139-07	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-12
48	ГМ Тутаев 1 (50 лет Победы), г. Тутаев, пр-т. 50-летия Победы, 35, БКТП ЗАО Тандер 10 кВ, РУ 10 кВ, 1 С.Ш. 10 кВ, Ввод 1	ТОЛ кл.т 0,5 К _{тт} = 75/5 рег. № 47959-11	ЗНОЛ кл.т 0,5 К _{тн} = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-12
49	ГМ Тутаев 1 (50 лет Победы), г. Тутаев, пр-т. 50-летия Победы, 35, БКТП ЗАО Тандер 10 кВ, РУ 10 кВ, 2 С.Ш. 10 кВ, Ввод 2	ТОЛ кл.т 0,5 К _{тт} = 75/5 рег. № 47959-11	ЗНОЛ кл.т 0,5 К _{тн} = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-12

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
50	ММ Галечник, Чебоксарский р-н, п. Кугеси, ул. Шоршелская, дом № 1а, ШУ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ	Т-0,66 УЗ кл.т 0,5 Ктт = 150/5 рег. № 71031-18	-	Меркурий 236 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 47560-11
59	ГМ Дзержинск 1(Ленинского Комсомола), г. Дзержинск, пр-т Ленинского-Комсомола, д. 17-17а, КТП 10/0,4кВ ЗАО "Тандер", РУ 0,4кВ, Ввод №1 0,4 кВ на ГРЩ 1 С.Ш. 0,4кВ	Т-0,66 УЗ кл.т 0,5 Ктт = 1500/5 рег. № 71031-18	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-12
60	ГМ Дзержинск 1(Ленинского Комсомола), г. Дзержинск, пр-т Ленинского-Комсомола, д. 17-17а, КТП 10/0,4кВ ЗАО "Тандер", РУ 0,4кВ, Ввод №2 0,4 кВ на ГРЩ 2 С.Ш. 0,4кВ	Т-0,66 УЗ кл.т 0,5 Ктт = 1500/5 рег. № 71031-18	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-12
61	ГМ Дзержинск 1(Ленинского Комсомола), г. Дзержинск, пр-т Ленинского-Комсомола, д. 17-17а, КТП 10/0,4кВ ЗАО "Тандер", РУ 0,4кВ, Ввод №3 0,4 кВ на ГРЩ 3 С.Ш. 0,4кВ	ТТИ кл.т 0,5S Ктт = 400/5 рег. № 28139-12	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-12
62	ГМ Дзержинск 1(Ленинского Комсомола), г. Дзержинск, пр-т Ленинского-Комсомола, д. 17-17а, КТП 10/0,4кВ ЗАО "Тандер", РУ 0,4кВ, Ввод №4 0,4 кВ на ГРЩ 3 С.Ш. 0,4кВ	ТТИ кл.т 0,5S Ктт = 400/5 рег. № 28139-12	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-12
63	ГМ Туапсе 2 (Сочинская), г. Туапсе, ул. Сочинская, 2, ТП-209 6 кВ, ГРЩ 0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, Ввод 1 0,4 кВ	ТШП-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 800/5 рег. № 47512-11	-	Меркурий 233 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 34196-10

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
64	ГМ Туапсе 2 (Сочинская), г. Туапсе, ул. Сочинская, 2, ТП-209 6 кВ, ГРЩ 0,4 кВ, ЩГП 0,4 кВ, Ввод 1 ЩГП 0,4 кВ	ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 200/5 рег. № 28139-12	-	Меркурий 233 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 34196-10
65	ГМ Туапсе 2 (Сочинская), г. Туапсе, ул. Сочинская, 2, ТП-209 6 кВ, ГРЩ 0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, Ввод 2 0,4 кВ	ТШП-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 800/5 рег. № 47512-11	-	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 48266-11
66	ГМ Туапсе 2 (Сочинская), г. Туапсе, ул. Сочинская, 2, ТП-209 6 кВ, ГРЩ 0,4 кВ, ЩГП 0,4 кВ, Ввод 2 ЩГП 0,4 кВ	ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 200/5 рег. № 28139-12	-	Меркурий 233 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 34196-10
67	ГМ Михайловка 1 (Поперечная), г. Михайловка, ул. Поперечная, 21, ГРЩ 0,4 кВ гипермаркета, РУ 0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	ТТЕ кл.т 0,5S Ктт = 500/5 рег. № 73808-19	-	Меркурий 233 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 34196-10
68	ГМ Михайловка 1 (Поперечная), г. Михайловка, ул. Поперечная, 21, ГРЩ 0,4 кВ гипермаркета, РУ 0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	ТТЕ кл.т 0,5S Ктт = 500/5 рег. № 73808-19	-	Меркурий 233 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 34196-10
69	ГМ Михайловка 1 (Поперечная), г. Михайловка, ул. Поперечная, 21, ГРЩ 0,4 кВ гипермаркета, РУ 0,4 кВ, 3 СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	ТТЕ кл.т 0,5S Ктт = 300/5 рег. № 73808-19	-	Меркурий 233 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 34196-10

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
70	Еманжелинск 1 (Ленина), г. Еманжелинск, ул. Ленина, 37, БКТП-1630 6/0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, Н.В. Щит, 1 С.Ш. 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 кл.т 0,5 К _{тт} = 600/5 рег. № 22656-07	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-12
71	Еманжелинск 1 (Ленина), г. Еманжелинск, ул. Ленина, 37, БКТП-1630 6/0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, Н.В. Щит, 2 С.Ш. 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2	Т-0,66 кл.т 0,5 К _{тт} = 600/5 рег. № 67928-17	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-12
72	ГМ Сальск 1 (Свободы), г.Сальск, ул.Свободы, 2, БКТП-0267 10 кВ, РУ 10 кВ, 1 С.Ш. 10 кВ, Яч.1, Ввод 10 кВ КЛ 10 кВ	ТОЛ-СВЭЛ кл.т 0,5S К _{тт} = 30/5 рег. № 42663-09	ЗНОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,2 К _{тн} = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 35956-12	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-12
73	ГМ Сальск 1 (Свободы), г.Сальск, ул.Свободы, 2, БКТП-0267 10 кВ, РУ 10 кВ, 2 С.Ш. 10 кВ, Яч.2, Ввод 10 кВ КЛ 10 кВ	ТОЛ-СВЭЛ кл.т 0,5S К _{тт} = 30/5 рег. № 42663-09	ЗНОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,2 К _{тн} = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 35956-12	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-12
74	Дзержинск 2 (Терешковой), г. Дзержинск, ул. Терешковой, д. 27а, КТП-555 ЗАО «Тандер» 10/0,4 кВ, РУ 0,4кВ, ввод на 1 С.Ш. 0,4 кВ	ТТЕ кл.т 0,5 К _{тт} = 1000/5 рег. № 73808-19	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-12
75	Дзержинск 2 (Терешковой), г. Дзержинск, ул. Терешковой, д. 27а, КТП-555 ЗАО «Тандер» 10/0,4 кВ, РУ 0,4кВ, ввод на 2 С.Ш. 0,4 кВ	ТТЕ кл.т 0,5 К _{тт} = 1000/5 рег. № 73808-19	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-12

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
76	ГМ Кимры 1 (50 лет ВЛКСМ), г. Кимры, ул. 50лет ВЛКСМ, 66, ТП-176 10 кВ, РУ 0,4 кВ, I СШ 0,4кВ, ввод Т1 0,4 кВ	ТТН кл.т 0,5S К _{ТТ} = 1000/5 рег. № 75345-19	-	Меркурий 233 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 34196-10
77	ГМ Кимры 1 (50 лет ВЛКСМ), г. Кимры, ул. 50лет ВЛКСМ, 66, ТП-176 10 кВ, РУ 0,4 кВ, 2 СШ 0,4кВ, ввод Т2 0,4 кВ	ТТН кл.т 0,5S К _{ТТ} = 1000/5 рег. № 75345-19	-	Меркурий 233 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 34196-10
78	Альметьевск 1 (Шевченко), г. Альметьевск, ул. Шевченко, 47, ТП 10 кВ АО Тандер, РУ 10 кВ, 1 С.Ш. 10 кВ, ввод 10 кВ Т-1	ТОЛ-СЭЩ кл.т 0,5 К _{ТТ} = 75/5 рег. № 51623-12	ЗНОЛ кл.т 0,5 К _{ТН} = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-12
79	Альметьевск 1 (Шевченко), г. Альметьевск, ул. Шевченко, 47, ТП 10 кВ АО Тандер, РУ 10 кВ, 2 С.Ш. 10 кВ, ввод 10 кВ Т-2	ТОЛ-СЭЩ кл.т 0,5 К _{ТТ} = 75/5 рег. № 51623-12	ЗНОЛ кл.т 0,5 К _{ТН} = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-12
80	ГМ Пермь 1 (Светлогорская), г.Пермь , ул. Светлогорская, 15а, ТП-0821 АО Тандер 6 кВ, РУ 0,4кВ, 1 С.Ш. 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	Т-0,66 кл.т 0,5S К _{ТТ} = 600/5 рег. № 52667-13	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-12
81	ГМ Пермь 1 (Светлогорская), г.Пермь , ул. Светлогорская, 15а, ТП-0821 АО "Тандер" 6 кВ, РУ 0,4кВ, 2 С.Ш. 0,4кВ, Ввод 0,4 кВ	Т-0,66 кл.т 0,5S К _{ТТ} = 600/5 рег. № 52667-13	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-12

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5
82	ГМ Пермь 1 (Светлогорская), г.Пермь , ул. Светлогорская, 15а, ТП-0821 АО "Тандер" 6 кВ, РУ 0,4кВ, ЯСН, Ввод 0,4 кВ	Т-0,66 кл.т 0,5S Ктт = 30/5 рег. № 52667-13	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-12
83	ГМ Пугачев 1 (Ермощенко), г. Пугачев, ул. Ермощенко, 154А, ВЛ1-6кВ, оп. №2/603, ПКУ-6 кВ (Ф-603), С.Ш. 6 кВ	ТОЛ кл.т 0,5S Ктт = 50/5 рег. № 47959-11	ЗНОЛ кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 рег. № 36697-12
84	ГМ Пугачев 1 (Ермощенко), г. Пугачев, ул. Ермощенко, 154А, ВЛ2-6кВ, оп. №2/620, ПКУ-6 кВ (Ф-620), С.Ш. 6 кВ	ТОЛ кл.т 0,5S Ктт = 50/5 рег. № 47959-11	ЗНОЛ кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 рег. № 36697-12
85	ММ Тангинский, ВРУ-0,4 кВ магазина "Магнит" ММ "Тангинский" (г. Сургут, ул. Югорская, 13), ЩС1-0,4кВ, КЛ5-0,4кВ	ТТЭ-А-С кл.т 0,5S Ктт = 100/5 рег. № 54205-13	-	Меркурий 236 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 47560-11
86	ММ Тангинский, ВРУ-0,4 кВ магазина "Магнит" ММ "Тангинский" (г. Сургут, ул. Югорская, 13), ЩС2-0,4кВ, КЛ6-0,4кВ	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 рег. № 23345-07
87	ММ Тангинский, ВРУ-0,4 кВ магазина "Магнит" ММ "Тангинский" (г. Сургут, ул. Югорская, 13), ЩС3-0,4кВ, КЛ7-0,4кВ	-	-	Меркурий 236 кл.т 1,0/2,0 рег. № 47560-11

П р и м е ч а н и е: Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, УССВ на аналогичные утвержденных типов, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик.

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Номер измерительных каналов	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности измерительно-информационных каналов при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (±δ), %			
		δ _{1(2)%} ,	δ _{5 %} ,	δ _{20 %} ,	δ _{100 %} ,
		I _{1(2)%} ≤ I _{изм} < I _{5 %}	I _{5 %} ≤ I _{изм} < I _{20 %}	I _{20 %} ≤ I _{изм} < I _{100%}	I _{100 %} ≤ I _{изм} ≤ I _{120%}
86, 87	1,0	-	± 3,1	± 2,8	± 2,8
	0,9	-	± 3,3	± 3,0	± 3,0
	0,8	-	± 3,3	± 3,0	± 3,0
	0,7	-	± 3,3	± 3,0	± 3,0
	0,5	-	± 3,4	± 3,0	± 3,0
1 – 4, 19, 22, 23, 26 – 39, 46, 47, 50, 59 – 71, 74 – 77, 80 – 82, 85	1,0	-	±2,1	±1,6	±1,4
	0,9	-	±2,8	±1,9	±1,7
	0,8	-	±3,2	±2,1	±1,8
	0,7	-	±3,8	±2,3	±1,9
	0,5	-	±5,5	±3,0	±2,3
7, 8, 13 – 18, 20, 21, 24, 25, 40 – 45, 48, 49, 72, 73, 78, 79, 83, 84	1,0	-	±2,2	±1,7	±1,6
	0,9	-	±2,9	±2,0	±1,8
	0,8	-	±3,3	±2,2	±2,0
	0,7	-	±3,9	±2,5	±2,1
	0,5	-	±5,7	±3,3	±2,7

Окончание таблицы 3

Номер измерительных каналов	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности измерительно-информационных каналов при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (δ), %			
		δ ₁₍₂₎ %,	δ ₅ %,	δ ₂₀ %,	δ ₁₀₀ %,
		I ₁₍₂₎ % ≤ I _{изм} < I ₅ %	I ₅ % ≤ I _{изм} < I ₂₀ %	I ₂₀ % ≤ I _{изм} < I ₁₀₀ %	I ₁₀₀ % ≤ I _{изм} ≤ I ₁₂₀ %
86, 87	0,9	-	± 5,9	± 5,9	± 5,9
	0,8	-	± 5,9	± 5,7	± 5,7
	0,7	-	± 5,9	± 5,7	± 5,7
	0,5	-	± 5,9	± 5,7	± 5,7
1 – 4, 19, 22, 23, 26 – 39, 46, 47, 50, 59 – 71, 74 – 77, 80 – 82, 85	0,9	-	±7,1	±4,5	±3,9
	0,8	-	±5,5	±3,9	±3,6
	0,7	-	±4,8	±3,7	±3,5
	0,5	-	±4,2	±3,5	±3,4
7, 8, 13 – 18, 20, 21, 24, 25, 40 – 45, 48, 49, 72, 73, 78, 79, 83, 84	0,9	-	±7,2	±4,8	±4,2
	0,8	-	±5,6	±4,1	±3,7
	0,7	-	±4,9	±3,8	±3,6
	0,5	-	±4,3	±3,6	±3,5
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, (±Δ), с				5	
Примечания к таблице 3: 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовая). 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие доверительной вероятности Р = 0,95.					

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - температура окружающей среды, °C	от 98 до 102 от 100 до 120 0,87 от +15 до +25
Рабочие условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота сети, Гц - коэффициент мощности - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C - температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C	от 90 до 110 от 5 до 120 от 49 до 51 не ниже 0,5 от -40 до +50 от +10 до +35
Характеристики надежности применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - средняя наработка на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более Сервер БД: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УСВ-3: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	90000 24 70000 1 45000 24
Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее Сервер БД: - хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее	45 3,5

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ от несанкционированного доступа:

- клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют устройства для пломбирования,
- панели подключения к электрическим интерфейсам счетчиков защищены механическими пломбами,

- наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, сервере,
- организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала,
- защита результатов измерений при передаче.

Наличие фиксации в журнале событий счетчиков следующих событий:

- фактов параметрирования счетчиков электрической энергии,
- фактов пропадания напряжения,
- фактов коррекции шкалы времени.

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
1	2	3
Трансформатор тока	ТТК	3 шт.
Трансформатор тока	ТТИ	30 шт.
Трансформатор тока	ТСН	6 шт.
Трансформатор тока	ТЛК	4 шт.
Трансформатор тока	ТШП	18 шт.
Трансформатор тока	ТШЛ	6 шт.
Трансформатор тока	ТТЕ	15 шт.
Трансформатор тока	ТТН	6 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ	22 шт.
Трансформатор тока	Т-0,66	26 шт.
Трансформатор тока	Т-0,66 УЗ	9 шт.
Трансформатор тока	Т-0,66 М УЗ	6 шт.
Трансформатор тока	ТТЭ-А-С	3 шт.
Трансформатор тока	ТШП-0,66	6 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10	8 шт.
Трансформатор тока	ТЛП-10	4 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ	10 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ-10-1	8 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ-СВЭЛ	6 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-НТЗ	3 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ	33 шт.
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10	2 шт.

Окончание таблицы 5

1	2	3
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06	6 шт.
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10	1 шт.
Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66 УЗ	1 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-ЭК-10	6 шт.
Трансформатор напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ2	2 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-СЭЩ-10	12 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	58 шт.
Счетчики электрической энергии трехфазные статические	Меркурий 230	2 шт.
Счетчики электрической энергии трехфазные статические	Меркурий 234	2 шт.
Счетчики электрической энергии трехфазные статические	Меркурий 236	3 шт.
Счетчики электрической энергии трехфазные статические	Меркурий 233	8 шт.
Сервер БД	IBMx3650M3	1 шт.
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1 шт.
Паспорт – формуляр	СТПА.411711. ТН01.ФО	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика (методы) измерений количества электроэнергии с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Тандер» (6-ая очередь). СТПА.411711.ТН01.01.МВИ», зарегистрирована в Федеральном реестре методик измерений под № ФР.1.34.2015.20904.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. 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 «СТАНДАРТ» (ООО «СТАНДАРТ»)

ИНН 5261063935

Адрес: 603089, г. Нижний Новгород, ул. Агрономическая, д. 66 А

Юридический адрес: 603009, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, д. 39 лит.А2, оф. 11

Почтовый Телефон: +7 (831) 280-96-65

Web-сайт: www.pro-standart.com

E-mail: info@pro-standart.com

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 проспект, 31

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.310639