

ПРИЛОЖЕНИЕ
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «22» ноября 2021 г. № 2621

Сведения
об утвержденных типах средств измерений

№ п/ п	Наименование типа	Обозначение типа	Код характера производства	Рег. Номер	Зав. номер(а) *	Изготовители	Правообладатель	Код идентификации производства	Методика поверки	Интервал между поверками	Заявитель	Юридическое лицо, проводившее испытания	Дата утверждения акта
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	Системы автоматизированные измерительные	ТЕСТ-7007	С	83775-21	2007001	Общество с ограниченной ответственностью Фирма "ИНФОРМТЕСТ" (ООО Фирма "ИНФОРМТЕСТ"), г. Москва, г. Зеленоград	Общество с ограниченной ответственностью Фирма "ИНФОРМТЕСТ" (ООО Фирма "ИНФОРМТЕСТ"), Москва, г. Зеленоград	ОС	ФТКС.4117 13.369РЭ (раздел 13 "Методика поверки")	1 год	Общество с ограниченной ответственностью Фирма "ИНФОРМТЕСТ" (ООО Фирма "ИНФОРМТЕСТ"), г. Москва, г. Зеленоград	ООО "ИЦРМ", г. Москва	15.04.2021
2.	Термометры биметаллические	"A FLOW"	С	83776-21	T43D0590, T43D0591 (T-BAA), T43D0592, T43D0595, T43D0597, T43D0598, T43D0599 (T-BAB), T43D0593, T43D0594 (T-BAC)	Компания "A FLOW TAIWAN", Тайвань; Общество с ограниченной ответственностью "Мониторинг Вентиль и Фитинг" (ООО "МВиФ"), г.	Общество с ограниченной ответственностью "Флюид-Лайн"	ОС	МП 207-030-2021	2 года	Общество с ограниченной ответственностью "Флюид-Лайн" (ООО "Флюид-Лайн"), г. Москва	ФГУП "ВНИИМС", г. Москва	13.07.2021

3.	Стандарты частоты и времени рубидиевые	Ч1-92	С	62740-21	1545-80A0237M, 1832-80A1281M, 1832-80A1291M	Москва Федеральное государственное унитарное предприятие "Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений" (ФГУП "ВНИИФТРИ"), Московская обл., г. Солнечногорск, р. п. Менделеево	Федеральное государственное унитарное предприятие "Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений" (ФГУП "ВНИИФТРИ"), Московская обл., г. Солнечногорск, р. п. Менделеево	ОС	651-21-044 МП	1 год	Федеральное государственное унитарное предприятие "Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений" (ФГУП "ВНИИФТРИ"), Московская обл., г. Солнечногорск, р. п. Менделеево	ФГУП "ВНИИФТРИ", Московская область, Солнечногорский район, г. Солнечногорск, рабочий поселок Менделеево	09.09.2021
4.	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Московской ЖД - филиала ОАО "РЖД" в границах г. Москва	Обозначение отсутствует	Е	83777-21	088	Открытое акционерное общество "Российские железные дороги" (ОАО "РЖД"), г. Москва	Открытое акционерное общество "Российские железные дороги" (ОАО "РЖД"), г. Москва	ОС	РТ-МП-1130-500-2021	4 года	Общество с ограниченной ответственностью "ЭнерТест" (ООО "ЭнерТест"), г. Москва	ФБУ "Ростест-Москва", г. Москва	17.09.2021
5.	Система автоматизиро-	Обозначение	Е	83778-21	320	Публичное акционерное	Публичное акционерное	ОС	РТ-МП-1163-500-	4 года	Общество с ограниченной	ФБУ "Ростест-Москва", г.	11.10.2021

	ванная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 500 кВ Балашовская	отсутствует				общество "Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы" (ПАО "ФСК ЕЭС"), г. Москва	общество "Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы" (ПАО "ФСК ЕЭС"), г. Москва		2021		ответственно-стью "Инженерный центр "ЭНЕРГОАУДИТ-КОНТРОЛЬ" (ООО "ИЦ ЭАК"), г. Москва	Москва	
--	---	-------------	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--------	--

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «22» ноября 2021 г. № 2621

Регистрационный № 62740-21

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Стандарты частоты и времени рубидиевые Ч1-92

Назначение средства измерений

Стандарты частоты и времени рубидиевые Ч1-92 (далее - стандарты) предназначены для формирования высокостабильных синусоидальных сигналов частотой 5 и 10 МГц, а также импульсного сигнала 1 Гц с возможностью его внешней синхронизации.

Описание средства измерений

Принцип действия стандарта основан на автоподстройке частоты внутреннего опорного кварцевого генератора к частоте спектральной линии квантового перехода атомов рубидия и формирования высокостабильных синусоидальных сигналов с номинальными значениями частот 5, 10 МГц и импульсного сигнала с номинальным значением частоты 1 Гц.

Стандарт состоит из СВЧ-резонатора, содержащего рабочую ячейку с атомами Rb^{87} , кварцевого генератора, системы фазовой автоподстройки частоты опорного кварцевого генератора, делителя частоты, формирующего сигналы 5, 10 МГц и 1 Гц, блока синхронизации сигнала 1 Гц, заключенных в едином моноблоке. На лицевой стороне стандарта расположены тумблер питания, интерфейс связи RS-232, кнопка синхронизации сигнала 1 Гц, диоды контроля режима работы. На тыльной стороне расположены разъемы типа BNC для выходных синусоидальных сигналов 5 и 10 МГц и импульсного сигнала 1 Гц.

Стандарт выпускается в одной модификации Ч1-92.

Общий вид стандарта представлен на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знака поверки представлены на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид стандарта

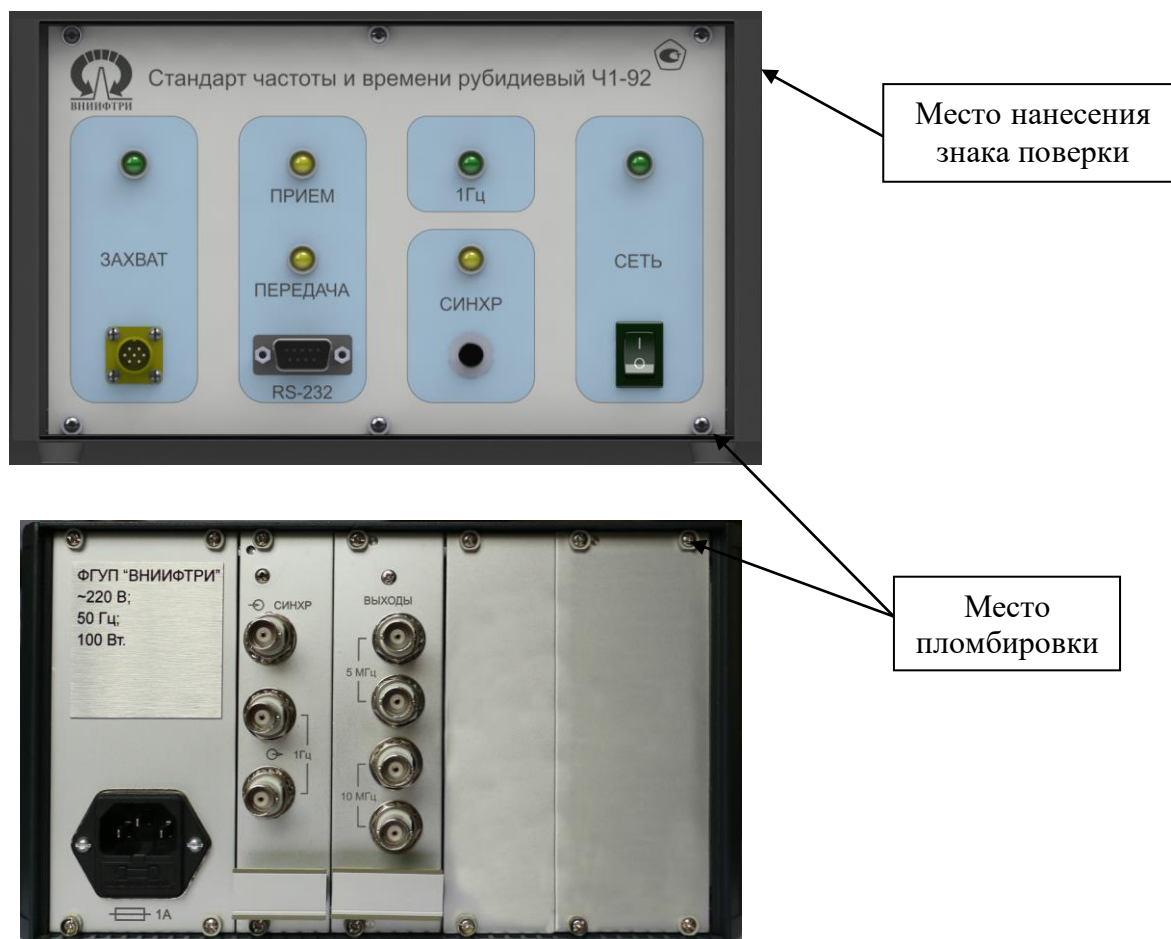


Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знака поверки

Программное обеспечение

Программное обеспечение отсутствует

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
Номинальные значения частот выходных сигналов, Гц	1; $5 \cdot 10^6$; $1 \cdot 10^7$	
Среднее квадратическое значение напряжения выходных сигналов 5 и 10 МГц на нагрузке 50 Ом, В	$(1,0 \pm 0,2)$	
Параметры импульсного сигнала 1 Гц: - уровень напряжения выходного сигнала (положительная полярность на нагрузке 50 Ом), В, не менее - длительность импульсов, мкс - длительность переднего фронта импульсов, нс, не более	2,4 от 20 до 40 5	
Пределы допускаемой относительной погрешности по частоте при нормальных условиях эксплуатации	$\pm 2,0 \cdot 10^{-10}$	
Среднее квадратическое относительное двухвыборочное отклонение результатов измерений частоты выходных сигналов 5 и 10 МГц, не более: - для интервала времени измерений 1 с - для интервала времени измерений 10 с - для интервала времени измерений 100 с	$1,4 \cdot 10^{-11}$ $5,0 \cdot 10^{-12}$ $1,4 \cdot 10^{-12}$	
Спектральная плотность мощности фазовых шумов в одной боковой полосе спектра, дБ/Гц, не более: - на частоте 10 Гц - на частоте 100 Гц - на частоте 1 кГц - на частоте 10 кГц	5 МГц	10 МГц
	минус 100	минус 95
	минус 130	минус 125
	минус 140	минус 140
	минус 145	минус 145
Ослабление гармонических составляющих в спектрах выходных сигналов 5 и 10 МГц, дБ, не менее	30	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности внешней синхронизации импульсного сигнала 1 Гц, нс	± 100	
Пределы допускаемой относительной погрешности по частоте от включения к включению	$\pm 5,0 \cdot 10^{-11}$	
Пределы допускаемой относительной погрешности по частоте при изменении температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур	$\pm 3,0 \cdot 10^{-10}$	

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания от сети переменного тока частотой (50±1) Гц, В	от 198 до 242
Потребляемая мощность, В·А, не более	100
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм	330 × 240 × 140
Масса, кг, не более	4,0
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность при температуре воздуха 25°С, %	от +5 до +40 до 90
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	25 000
Средний срок службы, лет, не менее	10

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и формуляр и на переднюю панель стандарта технологическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность стандарта

Наименование	Обозначение	Количество
Стандарт частоты и времени рубидиевый Ч1-92	—	1 шт.
кабель питания	—	1 шт.
интерфейсный кабель RS-232	—	1 шт.
Формуляр	МГФК.408483.052 ФО	1 экз.
Руководство по эксплуатации	МГФК.408483.052 РЭ	1 экз.
Методика поверки	651-21-044 МП	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе МГФК.408483.052 РЭ «Стандарт частоты и времени рубидиевый Ч1-92. Руководство по эксплуатации», раздел 6 «Порядок работы».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к стандартам частоты и времени рубидиевым Ч1-92

Приказ Росстандарта от 31.07.2018 № 1621 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»

Технические условия МГФК.408483.052 ТУ «Стандарт частоты и времени рубидиевый Ч1-92»

Изготовитель

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

ИНН 5044000102

Адрес: 141570, Московская область, г. Солнечногорск, рабочий поселок Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ»

Телефон (факс): +7 (495) 526-63-00

E-mail: office@vniiftri.ru

Web-сайт: www.vniiftri.ru

Испытательный центр

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

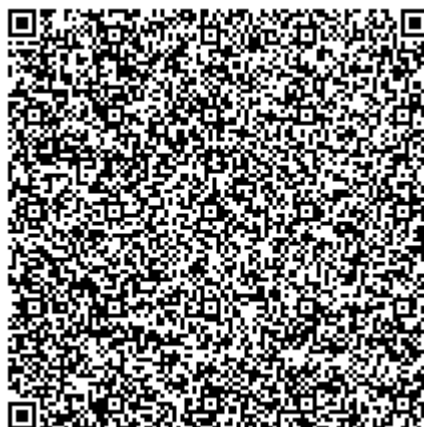
Адрес: 141570, Московская область, г. Солнечногорск, рабочий поселок Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ»

Телефон (факс): +7 (495) 526-63-00

E-mail: office@vniiftri.ru

Web-сайт: www.vniiftri.ru

Аттестат аккредитации по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 11.05.2018



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «22» ноября 2021 г. № 2621

Регистрационный № 83775-21

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы автоматизированные измерительные ТЕСТ-7007

Назначение средства измерений

Системы автоматизированные измерительные ТЕСТ-7007 (далее по тексту – системы) предназначены для измерений напряжения постоянного тока и электрического сопротивления постоянному току.

Описание средства измерений

Принцип действия системы при измерении электрического сопротивления постоянному току основан на измерении напряжения постоянного тока, образующегося при протекании постоянного тока через сопротивление с известным значением силы постоянного тока, формируемого источником опорного тока, входящего в состав измерителей сопротивления постоянному току МТ16-4Л-01, и вычислении значения сопротивления по известной зависимости во встроенном микропроцессорном устройстве (контроллере).

Принцип действия системы при измерении напряжения постоянного тока основан на аналого-цифровом преобразовании измеряемой величины входного напряжения постоянного тока в двоичный цифровой код, доступный для обработки программой пользователя.

Конструктивно системы представляют собой электронную стойку СЭ246, с установленными в ней блоком БЭ312, источником питания ИП-400, панелью КП-ВВ191.

Системы реализуют следующие функции:

- измерение электрического сопротивления постоянному току по четырехпроводной схеме измерений по 176 каналам. Функции реализуются измерителями сопротивления постоянному току МТ16-4Л-01, входящими в состав блока БЭ312;
- измерение напряжения постоянного тока по шести гальванически развязанным каналам. Функции реализуются мезонинами измерителями мгновенных значений напряжения МН6И-150В и МН8ИП, входящими в состав блока БЭ312;
- контроль дискретных сигналов. Функция реализуется модулем РДС, входящим в состав блока БЭ312.

Заводской номер наносится на маркировочную табличку методом лазерной гравировки в виде цифрового кода.

Общий вид систем представлен на рисунке 1. Нанесение знака поверки на системы в обязательном порядке не предусмотрено. Пломбирование систем не предусмотрено. Вид спереди систем представлен на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид систем автоматизированных измерительных ТЕСТ-7007



Рисунок 2 – Вид спереди систем автоматизированных измерительных ТЕСТ-7007

Программное обеспечение

Системы работают под управлением программного обеспечения (далее - ПО), которое выполняет следующие функции:

- управление модулями систем;

- считывание из модулей измерительной информации;
- расшифровку полученной информации и приведение её к виду, удобному для дальнейшего использования;
- визуализацию результатов измерений в цифровом и графическом представлении;
- хранение измерительной информации.

Конструкция систем исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Метрологически значимая часть ПО выделена в файл библиотеки математических функций: povCalc.so.

Метрологически значимая часть ПО и измерительная информация достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077–2014.

Метрологические характеристики систем нормированы с учетом влияния ПО.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	povCalc.so
Номер версии ПО (идентификационный код), не ниже	1.0
Цифровой идентификатор ПО	d8349cb9
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений электрического сопротивления постоянному току, Ом	от 0,6 до 62 от 1,2 до 125 от 2,5 до 250 от 5 до 500 от 12,5 до 1250 от 25 до 2500
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току, %: - для диапазона от 0,6 до 62 Ом - для диапазона от 1,2 до 125 Ом - для диапазона от 2,5 до 250 Ом - для диапазона от 5 до 500 Ом - для диапазона от 12,5 до 1250 Ом - для диапазона от 25 до 2500 Ом	$\pm[0,070 + 0,092 \cdot (R_m/R_x - 1) + 0,08]$ $\pm[0,040 + 0,048 \cdot (R_m/R_x - 1) + 0,08]$ $\pm[0,027 + 0,023 \cdot (R_m/R_x - 1) + 0,08]$ $\pm[0,017 + 0,027 \cdot (R_m/R_x - 1) + 0,08]$ $\pm[0,017 + 0,022 \cdot (R_m/R_x - 1) + 0,08]$ $\pm[0,017 + 0,022 \cdot (R_m/R_x - 1) + 0,08]$
Количество измерительных каналов электрического сопротивления постоянному току	176
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, реализуемого измерителем МН6И-150В, В	от 0,5 до 110
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока, реализуемого измерителем МН6И-150В, %	$\pm[0,1 + 0,05 \cdot (150/U_x - 1)]$
Количество измерительных каналов напряжения постоянного тока, реализуемого измерителем МН6И-150В	6
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, реализуемого измерителем МН8ИП, В	от 0,1 до 10

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока, реализуемого измерителем МН8ИП, %	$\pm[0,1 + 0,03 \cdot (10/U_x - 1)]$
Количество измерительных каналов напряжения постоянного, реализуемого измерителем МН8ИП	8
Примечания: 1) R_m – значение верхней границы диапазона измерений электрического сопротивления, Ом; 2) R_x – измеренное значение электрического сопротивления, Ом; 3) U_x – измеренное значение напряжения постоянного тока, В.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	220±22 50±1
Электрическое сопротивление защитного заземления, Ом, не более	0,1
Электрическое сопротивление изоляции цепи сетевого питания относительно корпуса, МОм, не менее	20
Электрическая прочность изоляции цепи сетевого питания, В, не менее	1500
Максимальная потребляемая мощность, В·А, не более	700
Габаритные размеры, мм, не более: - глубина - ширина - высота	793 600 1768
Масса, кг, не более	300
Рабочие условия измерений: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха при температуре +25 °С, % - атмосферное давление, кПа	от +5 до +35 до 80 от 84,0 до 106,7
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч	20000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики и на маркировочную табличку системы любым технологическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-7007	ФТКС.411713.369	1 шт.
Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-7007. Комплект ЗИП одиночный	ФТКС.305656.308	1 шт.
Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-7007. Формуляр	ФТКС.411713.369ФО	1 шт.
Системы автоматизированная измерительная ТЕСТ-7007. Руководство по эксплуатации	ФТКС.411713.369РЭ	1 шт.
Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-7007. Комплект программного обеспечения	-	1 шт.*
Источник опорного напряжения постоянного тока ИОН	ФТКС.687420.028	1 шт.

Наименование	Обозначение	Количество
* - Согласно формуляру ФТКС.411713.373ФО		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4 «Устройство и работа» руководства по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам автоматизированным измерительным ТЕСТ-7007

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

ГОСТ Р 52070-2003 «Интерфейс магистральный последовательный системы электронных модулей. Общие требования»

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

ФТКС.411713.369ТУ «Системы автоматизированные измерительные ТЕСТ-7007. Технические условия»

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Фирма «ИНФОРМТЕСТ»
(ООО Фирма «ИНФОРМТЕСТ»)

ИНН 7735075319

Адрес деятельности: 124482, г. Москва, Зеленоград, Савёлкинский проезд, д. 4., этаж 6, пом. XIV ком. 8

Место нахождения и адрес юридического лица: 124482, г. Москва, Зеленоград, Савёлкинский проезд, д. 4., этаж 6, пом. XIV ком. 8

Испытательный центр

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

Место нахождения и адрес юридического лица: 117546, г. Москва, Харьковский проезд, д.2, этаж 2, пом. I, ком. 35,36

Аттестат аккредитации ООО «ИЦРМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «22» ноября 2021 г. № 2621

Регистрационный № 83776-21

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термометры биметаллические «A FLOW»

Назначение средства измерений

Термометры биметаллические «A FLOW» (далее – термометры) предназначены для измерений температуры жидких и газообразных сред, а также температуры сыпучих и твердых тел.

Описание средства измерений

Принцип действия термометров основан на различии температурных коэффициентов линейного расширения двух прочно соединенных между собой металлов, образующих биметаллическую спираль. При изменении температуры биметаллическая спираль изгибается в сторону материала с меньшим коэффициентом линейного расширения, изгиб с помощью кинематического узла преобразуется во вращательное движение стрелки, показывающей значение измеряемой температуры по шкале термометра.

Термометры биметаллические «A FLOW» изготавливаются следующих моделей: Т-ВАА, Т-ВAB, Т-ВАС, которые различаются по конструктивному исполнению.

Конструктивно термометры состоят из круглого корпуса, в котором размещены циферблат, закрытый защитным экраном, и кинематический механизм со стрелкой, и биметаллического спирального термочувствительного элемента в защитной трубке (термобаллоне). Корпус и термобаллон изготавливаются из нержавеющей стали. Термометры имеют исполнения с 3-мя способами крепления термобаллона к корпусу: осевое (модель Т-ВАА), радиальное (модель Т-ВAB) и шарнирное с поворотным механизмом (модель Т-ВАС).

Монтаж термометров на объектах измерений осуществляется с помощью штуцеров или через промежуточную защитную гильзу из нержавеющей стали.

Варианты исполнений термометров приведены в таблице 1.

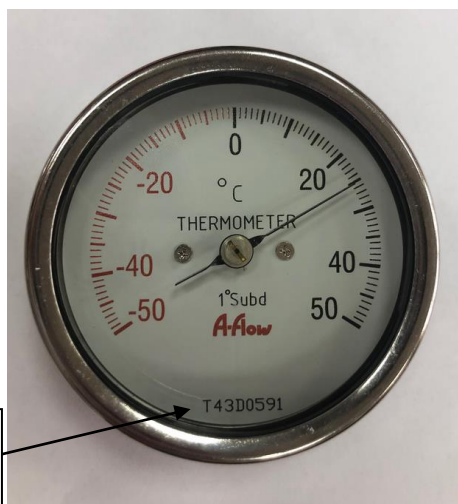
Общий вид термометров с указанием места нанесения заводского номера приведен на рисунке 1.

Таблица 1 - Обозначение исполнений термометров биметаллических «A FLOW»

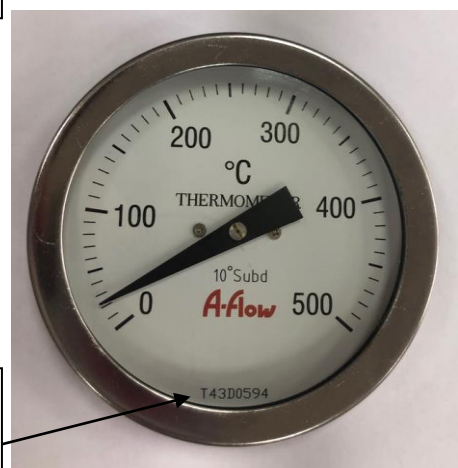
Термометр биметаллический «A FLOW» T- 12345678		
1. Модель термометра		
ВАА-3	Термометр с осевым способом присоединения термобаллона к корпусу	Диаметр корпуса 75 мм
ВАА-4		Диаметр корпуса 100 мм
ВАА-5		Диаметр корпуса 125 мм
ВAB-3	Термометр с радиальным способом присоединения термобаллона к корпусу	Диаметр корпуса 75 мм
ВAB-4		Диаметр корпуса 100 мм
ВAB-5		Диаметр корпуса 125 мм
ВAC-3	Термометр с шарнирным способом присоединения термобаллона к корпусу с поворотным механизмом	Диаметр корпуса 75 мм
ВAC-4		Диаметр корпуса 100 мм
ВAC-5		Диаметр корпуса 125 мм
2. Материал корпуса и крышки		
1	SS304	
2	SS316	
3. Материал защитного экрана		
G	Стекло	
S	Безопасное стекло	
4. Тип подсоединения		
A	Фиксированная резьба	
B	Вращающаяся резьба	
C	Скользкая резьба	
D	Внутренняя резьба	
E	Без резьбы	
0	Опция	
5. Диаметр термобаллона		
1	4 мм	
2	6 мм	
3	8 мм	
4	10 мм	
6. Длина монтажной части термобаллона в мм		
7. Тип подсоединения		
A	NPT ¼"	
B	NPT ⅜"	
C	NPT ½"	
D	G ¼"	
E	G ⅜"	
F	G ½"	
M	M20×1,5	
0	Опция	
8. Диапазон измерений температуры, °C		



T-BAB



T-BAA



T-BAC



Рисунок 1 – Общий вид термометра биметаллического «A FLOW»
с указанием места нанесения заводского номера

Заводской номер термометра наносится на шкалу термометра. Конструкция средства измерений не предусматривает нанесение знака поверки на термометры.

Пломбирование термометров не предусмотрено.

Программное обеспечение
отсутствует.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики термометров приведены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики термометров

Диапазон измерений температуры, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ⁽¹⁾⁽²⁾ , °С	Цена деления шкалы ⁽²⁾ , °С
от -50 до +50	±1	1
от -30 до +50	±1	1
от -20 до +60	±1	1
от -10 до +50	±1	1
от -10 до +110	±2	2
от 0 до +50	±1	1
от 0 до +60	±1	1
от 0 до +80	±1	1
от 0 до +100	±1	1
от 0 до +120	±2	2
от 0 до +150	±2	2
от 0 до +200	±2	2
от 0 до +250	±5	5
от 0 до +300	±5	5
от 0 до +400	±10	5; 10 ⁽³⁾
от 0 до +500	±10	10
от 0 до +600	±10	10

Примечания:

⁽¹⁾ - Вариация показаний термометра не превышает значений допускаемой абсолютной погрешности термометров ΔT .

⁽²⁾ - Конкретные значения погрешности и цены деления шкалы приведены в паспорте на термометры.

⁽³⁾ – Цена деления 10 при диаметре корпуса 75 мм; цена деления 5 при диаметре корпусе 100 и 125 мм.

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диаметр корпуса ⁽¹⁾ , мм	75; 100; 125
Диаметр термобаллона ⁽¹⁾ , мм	4; 6; 8; 10
Длина термобаллона, мм	от 65 до 1000
Масса, кг, не более	2

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность воздуха, %	от -20 до +60 до 98
Средний срок службы, лет, не менее	10
Средняя наработка до отказа, ч	60000
Примечание: (1) - Конкретные значения диаметра корпуса и термобаллона приведены в паспорте на термометры.	

Знак утверждения типа

наносится на шкалу термометра и на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Термометр (исполнение в соответствии с заказом)	-	1 шт.
Паспорт	ПС 26.51.51-009-74081055-2020	1 экз.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 7 руководства по эксплуатации на термометр.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к термометрам биметаллическим «A FLOW»

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

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

ТУ 26.51.51-008-60416209-2021 Термометры биметаллические «A FLOW». Технические условия.

Изготовители

Компания «A FLOW TAIWAN», Тайвань

Адрес: No. 298, Xinya Road, Qianzhen District, Kaohsiung City, Taiwan

Телефон (факс): +33 (0) 3 88 23 70 93

E-mail: info@a-flow.com

Web-сайт: www.a-flow.com

Общество с ограниченной ответственностью «Мониторинг Вентиль и Фитинг» (ООО «МВиФ»)

Адрес: 107023, Российская Федерация, г. Москва, ул. Большая Семёновская, дом 49, помещение I, этаж 5, комната 25

ИНН 7714561565

Тел.: +7 (495) 125-15-84

E-mail: mail@mvif.ru

Web-сайт: www.mvif.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский
научно-исследовательский институт метрологической службы»

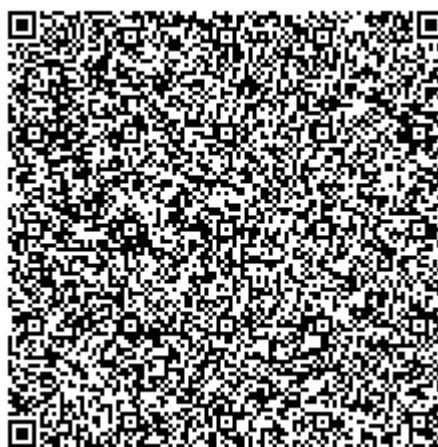
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7(495) 437-55-77, факс: +7(495) 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений
в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «22» ноября 2021 г. № 2621

Регистрационный № 83777-21

Лист № 1
Всего листов 36

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Московской ЖД - филиала ОАО «РЖД» в границах г. Москва

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Московской ЖД - филиала ОАО «РЖД» в границах г. Москва (далее по тексту - 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 измерения.

Измерительный канал (ИК) АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни.

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

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс регионального Центра энергоучета (ИВКЭ), реализован на базе устройств сбора и передачи данных (УСПД) основных типа ЭКОМ-3000 и резервных типа RTU327, выполняющих функции сбора, хранения результатов измерений и передачи их на уровень ИВК.

Третий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает в себя основной и резервный серверы, устройства синхронизации системного времени (УССВ), каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ).

Основной сервер функционирует на базе программного обеспечения (ПО) «ГОРИЗОНТ». Резервный сервер функционирует на базе ПО «Энергия Альфа 2».

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчиков электроэнергии. В счетчиках мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчиков вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации, которые усредняются за 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 вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы основных и резервных УСПД. С основных УСПД данные передаются по основному каналу связи в основной сервер ИВК, где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и оформление отчетных документов. В резервных УСПД производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и далее по основному каналу связи данные передаются в резервный сервер ИВК, где происходит оформление отчетных документов.

Допускается передача данных с резервных УСПД с обработкой измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) в основной сервер ИВК. При этом обработка измерительной информации в основном сервере ИВК не производится.

Основной и резервный серверы функционируют независимо друг от друга. Исключение из работы одного из серверов (основного или резервного) из ИК не влияет на функционирование находящегося в работе сервера и АИИС КУЭ в целом.

Основные и резервные УСПД функционируют независимо друг от друга. Исключение из работы основного или резервного УСПД из ИК не влияет на функционирование находящихся в работе УСПД и АИИС КУЭ в целом.

Дальнейшая передача информации от ИВК третьим лицам осуществляется по каналу связи сети Internet в формате XML-макетов в соответствии с регламентами ОРЭМ.

ИВК также обеспечивает прием измерительной информации от АИИС КУЭ утвержденного типа третьих лиц, получаемой в формате XML-макетов в соответствии с регламентами ОРЭМ в автоматизированном режиме посредством электронной почты сети Internet.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (далее по тексту – СОЕВ), которая охватывает все уровни системы. СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает автоматическую синхронизацию времени. Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. В состав СОЕВ входят часы УСПД, счетчиков, ИВК, сервер синхронизации времени ССВ-1Г, устройство синхронизации времени УСВ-3.

Основной сервер ИВК оснащен основным сервером синхронизации времени ССВ-1Г и резервным устройством синхронизации времени УСВ-3. Сравнение показаний часов между основным сервером ИВК и ССВ-1Г осуществляется посредством ntp-сервера.

Периодичность сравнения показаний часов между основным сервером ИВК и сервером синхронизации времени осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка времени происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину ± 1 с (параметр программируемый). В случае отсутствия связи с основным сервером синхронизации времени ССВ-1Г, синхронизация NTP-сервера осуществляется от резервного устройства синхронизации времени УСВ-3 не реже 1 раза в сутки.

Резервный сервер ОАО «РЖД» оснащен устройством синхронизации времени УСВ-3. Сравнение показаний часов осуществляется с периодичностью не реже 1 раза в сутки. Корректировка времени происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину ± 1 с (параметр программируемый).

Основные и резервные УСПД ОАО «РЖД» синхронизируются от ИВК, в том числе посредством ntp-сервера.

Периодичность сравнения показаний часов осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка времени компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину ± 2 с (параметр программируемый).

Сравнение показаний часов счетчиков и УСПД (основных и резервных) происходит при каждом сеансе связи счетчик – УСПД. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний на величину более чем 2 с.

Программное обеспечение

В основном сервере используется ПО «ГОРИЗОНТ»

ПО «ГОРИЗОНТ» используется при учете электрической энергии и обеспечивает сбор, обработку, организацию учета и хранения результатов измерения, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом оптового рынка электроэнергии (ОРЭМ).

ПО «ГОРИЗОНТ» имеет русифицированный интерфейс пользователя (включая вспомогательные и сервисные функции).

ПО «ГОРИЗОНТ» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. ПО «ГОРИЗОНТ» обеспечивает работу по защищенным протоколам передачи данных.

Метрологически значимой частью ПО «ГОРИЗОНТ» является библиотека Eac.MetrologicallySignificantComponents.dll.

Идентификационные данные ПО «ГОРИЗОНТ» указаны в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения «ГОРИЗОНТ»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ГОРИЗОНТ
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.13
Цифровой идентификатор ПО (библиотека Eac.MetrologicallySignificantComponents.dll)	54b0a65fcdd6b713b20fff43655da81b
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD 5

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

В резервном сервере используется ПО «Энергия Альфа 2».

ПО «Энергия Альфа 2» 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.

ПО обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое ПО «Энергия Альфа 2».

Метрологически значимой частью ПО «Энергия Альфа 2» является файл enalpha.exe.

Идентификационные данные ПО «Энергия Альфа 2» указаны в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные программного обеспечения «Энергия Альфа 2»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Энергия Альфа 2
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.0.3.3
Цифровой идентификатор ПО (файл enalpha.exe)	17e63d59939159ef304b8ff63121df60
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD 5

Уровень защиты ПО «Энергия Альфа 2» «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 - Состав ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Уровень ИИК						Уровень ИВКЭ	Уровень ИВК
		Вид СИ	Тип, модификация СИ		Класс точности	Коэффициент трансформации	Рег. №	УСПД основной (тип, рег. №) УСПД резервный (тип, рег. №)	УССВ (тип, рег. №) УССВ (тип, рег. №)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ТП Бутырская									
1	ТП Бутырская Ф1ПЭ ТП Москва Смоленская	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	150/5	51679-12	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	ССВ-1Г рег. № 58301-14
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	150/5	51679-12		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	150/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	А1805RL-P4G-DW-3		0,5S/1,0	1	31857-11		
2	ТП Бутырская Ф2ПЭ ТП Марк	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	300/5	51679-12	RTU327 рег. № 19495-03	УСВ-3 рег. № 51644-12
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	300/5	51679-12		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	300/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	А1805RL-P4G-DW-3		0,5S/1,0	1	31857-11		

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	ТП Бутырская Ф1УКРМ-10	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	50/5	51679-12	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14 RTU327 рег. № 19495-03	ССБ-1Г рег. № 58301-14 УСВ-3 рег. № 51644-12
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	50/5	51679-12		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	50/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	А1805RL-P4G-DW-3		0,5S/1,0	1	31857-11		
4	ТП Бутырская Ф2УКРМ-10	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	50/5	51679-12		
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	50/5	51679-12		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	50/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	А1805RL-P4G-DW-3		0,5S/1,0	1	31857-11		
5	ТП Бутырская Ф1-10 ТП Останкино	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	600/5	51679-12		
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	600/5	51679-12		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	600/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	А1805RL-P4G-DW-3		0,5S/1,0	1	31857-11		

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	ТП Бутырская Ф2-10 Резерв	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	100/5	51679-12	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14 RTU327 рег. № 19495-03	ССБ-1Г рег. № 58301-14 УСВ-3 рег. № 51644-12
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	100/5	51679-12		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	100/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	А1805RL-P4G-DW-3		0,5S/1,0	1	31857-11		
7	ТП Бутырская Т1 10кВ	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	1200/5	51679-12		
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	1200/5	51679-12		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	1200/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	А1805RL-P4G-DW-3		0,5S/1,0	1	31857-11		
8	ТП Бутырская Т2 10кВ	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	1200/5	51679-12		
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	1200/5	51679-12		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	1200/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	А1805RL-P4G-DW-3		0,5S/1,0	1	31857-11		

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9	ТП Бутырская ТСН1-10	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	30/5	51679-12	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14 RTU327 рег. № 19495-03	ССБ-1Г рег. № 58301-14 УСВ-3 рег. № 51644-12
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	30/5	51679-12		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	30/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	А1805RL-P4G-DW-3		0,5S/1,0	1	31857-11		
10	ТП Бутырская ТСН2-10	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	30/5	51679-12		
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	30/5	51679-12		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	30/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	А1805RL-P4G-DW-3		0,5S/1,0	1	31857-11		
11	ТП Бутырская ПВ1-20	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-20-11	0,5S	600/5	51679-12		
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-20-11	0,5S	600/5	51679-12		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-20-11	0,5S	600/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-20	0,5	$(20000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-20	0,5	$(20000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-20	0,5	$(20000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	А1805RL-P4G-DW-4		0,5S/1,0	1	31857-11		

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12	ТП Бутырская ПВ2-20	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-20-11	0,5S	600/5	51679-12	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14 RTU327 рег. № 19495-03	ССВ-1Г рег. № 58301-14 УСВ-3 рег. № 51644-12
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-20-11	0,5S	600/5	51679-12		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-20-11	0,5S	600/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-20	0,5	$(20000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-20	0,5	$(20000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-20	0,5	$(20000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	A1805RL-P4G-DW-4		0,5S/1,0	1	31857-11		
13	ТП Бутырская ПВ3.1-20	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-20-11	0,5S	600/5	51679-12		
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-20-11	0,5S	600/5	51679-12		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-20-11	0,5S	600/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-20	0,5	$(20000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-20	0,5	$(20000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-20	0,5	$(20000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	A1805RL-P4G-DW-4		0,5S/1,0	1	31857-11		
14	ТП Бутырская ПВ3.2-20	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-20-11	0,5S	600/5	51679-12		
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-20-11	0,5S	600/5	51679-12		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-20-11	0,5S	600/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-20	0,5	$(20000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-20	0,5	$(20000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-20	0,5	$(20000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	A1805RL-P4G-DW-4		0,5S/1,0	1	31857-11		

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15	ТП Бутырская Т1 20кВ	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-20-13	0,5S	800/5	51679-12	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14 RTU327 рег. № 19495-03	ССБ-1Г рег. № 58301-14 УСВ-3 рег. № 51644-12
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-20-13	0,5S	800/5	51679-12		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-20-13	0,5S	800/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-20	0,5	$(20000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-20	0,5	$(20000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-20	0,5	$(20000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	А1805RAL-P4G-DW-4		0,5S/1,0	1	31857-11		
16	ТП Бутырская Ввод-2 20кВ от ПС-855 Марфино ОЭК	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-20-13	0,5S	1000/5	51679-12		
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-20-13	0,5S	1000/5	51679-12		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-20-13	0,5S	1000/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-20	0,5	$(20000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-20	0,5	$(20000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-20	0,5	$(20000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	А1805RAL-P4GB-DW-4		0,5S/1,0	1	31857-11		
17	ТП Бутырская Ввод-3 20кВ от ПС-868 Красносельская ОЭК	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-20-13	0,5S	1000/5	51679-12		
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-20-13	0,5S	1000/5	51679-12		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-20-13	0,5S	1000/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-20	0,5	$(20000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-20	0,5	$(20000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-20	0,5	$(20000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	А1805RAL-P4GB-DW-4		0,5S/1,0	1	31857-11		

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
18	ТП Бутырская Ввод-4 20кВ от ПС- 868 Красносельская ОЭК	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-20-13	0,5S	1000/5	51679-12	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14 RTU327 рег. № 19495-03	ССВ-1Г рег. № 58301-14 УСВ-3 рег. № 51644-12
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-20-13	0,5S	1000/5	51679-12		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-20-13	0,5S	1000/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-20	0,5	$(20000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-20	0,5	$(20000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-20	0,5	$(20000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	A1805RAL-P4GB-DW-4		0,5S/1,0	1	31857-11		
19	ТП Бутырская Ввод-1 20кВ от ПС- 855 Марфино ОЭК	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-20-13	0,5S	1000/5	51679-12		
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-20-13	0,5S	1000/5	51679-12		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-20-13	0,5S	1000/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-20	0,5	$(20000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-20	0,5	$(20000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-20	0,5	$(20000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	A1805RAL-P4GB-DW-4		0,5S/1,0	1	31857-11		
20	ТП Бутырская Т2 20кВ	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-20-13	0,5S	800/5	51679-12		
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-20-13	0,5S	800/5	51679-12		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-20-13	0,5S	800/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-20	0,5	$(20000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-20	0,5	$(20000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-20	0,5	$(20000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	A1805RAL-P4G-DW-4		0,5S/1,0	1	31857-11		

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
21	ТП Бутырская ТСНЗ-0,4	ТТ	А	ТШЛ-СЭЩ-0,66-11	0,5	600/5	51624-12	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	ССВ-1Г рег. № 58301-14
		ТТ	В	ТШЛ-СЭЩ-0,66-11	0,5	600/5	51624-12		
		ТТ	С	ТШЛ-СЭЩ-0,66-11	0,5	600/5	51624-12		
		ТН	А	-	-	-	-		
		ТН	В	-	-	-	-		
		ТН	С	-	-	-	-		
		Счетчик	A1805RL-P4G-DW-4		0,5S/1,0	1	31857-11		
22	ТП Бутырская СЦБ-0,4 (на КРУН СЦБ-6кВ)	ТТ	А	EASK 41.4	0,5S	600/5	49019-12	RTU327 рег. № 19495-03	УСВ-3 рег. № 51644-12
		ТТ	В	EASK 41.4	0,5S	600/5	49019-12		
		ТТ	С	EASK 41.4	0,5S	600/5	49019-12		
		ТН	А	-	-	-	-		
		ТН	В	-	-	-	-		
		ТН	С	-	-	-	-		
		Счетчик	A1805RL-P4G-DW-4		0,5S/1,0	1	31857-11		
ТП Славянская									
23	ТП Славянская Резерв (бывш. Ввод-1 10кВ)	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	1500/5	51679-12	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	ССВ-1Г рег. № 58301-14
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	1500/5	51679-12		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	1500/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	(10000/√3)/(100/√3)	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	(10000/√3)/(100/√3)	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	(10000/√3)/(100/√3)	51676-12		
		Счетчик	A1805RAL-P4GB-DW-4		0,5S/1,0	1	31857-11		

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
24	ТП Славянская Резерв (бывш. Ввод-2 10кВ)	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	1500/5	51679-12	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14 RTU327 рег. № 19495-03	ССВ-1Г рег. № 58301-14 УСВ-3 рег. № 51644-12
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	1500/5	51679-12		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	1500/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	А1805RAL-P4GB-DW-4		0,5S/1,0	1	31857-11		
25	ТП Славянская Ввод-3 10кВ от яч. 36 сек. 2 КРУ-10 ПС-70 Сетунь	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	1500/5	51679-12		
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	1500/5	51679-12		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	1500/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	А1805RAL-P4GB-DW-4		0,5S/1,0	1	31857-11		
26	ТП Славянская Ввод-4 10кВ от яч. 49 сек. 3 КРУ-10 ПС-334 Немчиновка	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	1500/5	51679-12		
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	1500/5	51679-12		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	1500/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	А1805RAL-P4GB-DW-4		0,5S/1,0	1	31857-11		

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
27	ТП Славянская ПВ1-10	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,2S	800/5	51679-12	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14 RTU327 рег. № 19495-03	ССВ-1Г рег. № 58301-14 УСВ-3 рег. № 51644-12
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,2S	800/5	51679-12		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,2S	800/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	A1805RAL-P4G-DW-4		0,5S/1,0	1	31857-11		
28	ТП Славянская ПВ3.1-10	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,2S	800/5	69606-17		
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,2S	800/5	69606-17		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,2S	800/5	69606-17		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	A1805RAL-P4G-DW-4		0,5S/1,0	1	31857-11		
29	ТП Славянская Ф2ПЭ Фили	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	200/5	51679-12		
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	200/5	51679-12		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	200/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-6	0,5	$(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-6	0,5	$(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-6	0,5	$(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	A1805RAL-P4G-DW-4		0,5S/1,0	1	31857-11		

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
30	ТП Славянская ТСН1-0,4	ТТ	А	ТТН-40	0,5S	300/5	58465-14	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14 RTU327 рег. № 19495-03	ССБ-1Г рег. № 58301-14 УСВ-3 рег. № 51644-12
		ТТ	В	ТТН-40	0,5S	300/5	58465-14		
		ТТ	С	ТТН-40	0,5S	300/5	58465-14		
		ТН	А	-	-	-	-		
		ТН	В	-	-	-	-		
		ТН	С	-	-	-	-		
		Счетчик	A1805RL-P4G-DW-4		0,5S/1,0	1	31857-11		
31	ТП Славянская Ф1ПЭ Усово	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	100/5	51679-12		
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	100/5	51679-12		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	100/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-6	0,5	$(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-6	0,5	$(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-6	0,5	$(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	A1805RAL-P4G-DW-4		0,5S/1,0	1	31857-11		
32	ТП Славянская РТСН-0,4кВ	ТТ	А	ТТН-40	0,5S	300/5	58465-14		
		ТТ	В	ТТН-40	0,5S	300/5	58465-14		
		ТТ	С	ТТН-40	0,5S	300/5	58465-14		
		ТН	А	-	-	-	-		
		ТН	В	-	-	-	-		
		ТН	С	-	-	-	-		
		Счетчик	A1805RL-P4G-DW-4		0,5S/1,0	1	31857-11		

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
33	ТП Славянская ПВ2-10	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,2S	800/5	69606-17	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14 RTU327 рег. № 19495-03	ССВ-1Г рег. № 58301-14 УСВ-3 рег. № 51644-12
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,2S	800/5	69606-17		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,2S	800/5	69606-17		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	А1805RAL-P4GB-DW-4		0,5S/1,0	1	31857-11		
34	ТП Славянская ПВ3.2-10	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,2S	800/5	69606-17		
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,2S	800/5	69606-17		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,2S	800/5	69606-17		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	А1805RAL-P4G-DW-4		0,5S/1,0	1	31857-11		
35	ТП Славянская ТСН2-0,4	ТТ	А	ТТН-40	0,5S	300/5	58465-14		
		ТТ	В	ТТН-40	0,5S	300/5	58465-14		
		ТТ	С	ТТН-40	0,5S	300/5	58465-14		
		ТН	А	-	-	-	-		
		ТН	В	-	-	-	-		
		ТН	С	-	-	-	-		
		Счетчик	А1805RL-P4G-DW-4		0,5S/1,0	1	31857-11		

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
36	ТП Славянская Ввод-5 10кВ от яч. 1а сек. 1 КРУ-10 ПС-70 Сетунь	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-12	0,5S	500/5	69606-17	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14 RTU327 рег. № 19495-03	ССВ-1Г рег. № 58301-14 УСВ-3 рег. № 51644-12
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-10-12	0,5S	500/5	69606-17		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-12	0,5S	500/5	69606-17		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	69604-17		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	69604-17		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	69604-17		
		Счетчик	А1805RAL-P4G-DW-4		0,5S/1,0	1	31857-11		
37	ТП Славянская Ввод-6 10кВ от яч. 22а сек. 3 КРУ-10 ПС-70 Сетунь	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-12	0,5S	500/5	69606-17		
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-10-12	0,5S	500/5	69606-17		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-12	0,5S	500/5	69606-17		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	69604-17		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	69604-17		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	69604-17		
		Счетчик	А1805RAL-P4G-DW-4		0,5S/1,0	1	31857-11		
38	ТП Славянская Т-1 10кВ	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	200/5	69606-17		
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	200/5	69606-17		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	200/5	69606-17		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	69604-17		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	69604-17		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	69604-17		
		Счетчик	А1805RAL-P4GB-DW-4		0,5S/1,0	1	31857-11		

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ТП Рогожская									
39	ТП Рогожская Т-1 20кВ	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-20-11	0,5S	200/5	51679-12	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14 RTU327 рег. № 19495-03	ССВ-1Г рег. № 58301-14 УСВ-3 рег. № 51644-12
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-20-11	0,5S	200/5	51679-12		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-20-11	0,5S	200/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-20	0,5	$(20000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-20	0,5	$(20000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-20	0,5	$(20000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М.01		0,5S/1,0	1	36697-12		
40	ТП Рогожская Ввод-1 20кВ	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-20-11	0,5S	600/5	51679-12		
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-20-11	0,5S	600/5	51679-12		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-20-11	0,5S	600/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-20	0,5	$(20000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-20	0,5	$(20000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-20	0,5	$(20000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М.01		0,5S/1,0	1	36697-12		
41	ТП Рогожская ПВЗ.1-20	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-20-11	0,5S	400/5	51679-12		
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-20-11	0,5S	400/5	51679-12		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-20-11	0,5S	400/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-20	0,5	$(20000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-20	0,5	$(20000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-20	0,5	$(20000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М.01		0,5S/1,0	1	36697-12		

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
42	ТП Рогожская Р1-20 Резерв	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-20-11	0,5S	600/5	51679-12	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14 RTU327 рег. № 19495-03	ССВ-1Г рег. № 58301-14 УСВ-3 рег. № 51644-12
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-20-11	0,5S	600/5	51679-12		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-20-11	0,5S	600/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-20	0,5	$(20000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-20	0,5	$(20000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-20	0,5	$(20000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М.01		0,5S/1,0	1	36697-12		
43	ТП Рогожская ПВ1-20	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-20-11	0,5S	400/5	51679-12		
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-20-11	0,5S	400/5	51679-12		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-20-11	0,5S	400/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-20	0,5	$(20000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-20	0,5	$(20000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-20	0,5	$(20000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М.01		0,5S/1,0	1	36697-12		
44	ТП Рогожская Ввод-2 20кВ	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-20-11	0,5S	600/5	51679-12		
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-20-11	0,5S	600/5	51679-12		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-20-11	0,5S	600/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-20	0,5	$(20000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-20	0,5	$(20000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-20	0,5	$(20000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М.01		0,5S/1,0	1	36697-12		

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
45	ТП Рогожская ПВ3.2-20	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-20-11	0,5S	400/5	51679-12	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14 RTU327 рег. № 19495-03	ССВ-1Г рег. № 58301-14 УСВ-3 рег. № 51644-12
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-20-11	0,5S	400/5	51679-12		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-20-11	0,5S	400/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-20	0,5	$(20000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-20	0,5	$(20000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-20	0,5	$(20000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М.01		0,5S/1,0	1	36697-12		
46	ТП Рогожская ПВ2-20	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-20-11	0,5S	400/5	51679-12		
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-20-11	0,5S	400/5	51679-12		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-20-11	0,5S	400/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-20	0,5	$(20000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-20	0,5	$(20000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-20	0,5	$(20000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М.01		0,5S/1,0	1	36697-12		
47	ТП Рогожская Р2-20 Резерв	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-20-11	0,5S	600/5	51679-12		
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-20-11	0,5S	600/5	51679-12		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-20-11	0,5S	600/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-20	0,5	$(20000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-20	0,5	$(20000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-20	0,5	$(20000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М.01		0,5S/1,0	1	36697-12		

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
48	ТП Рогожская Т-2 20кВ	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-20-11	0,5S	200/5	51679-12	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14 RTU327 рег. № 19495-03	ССВ-1Г рег. № 58301-14 УСВ-3 рег. № 51644-12
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-20-11	0,5S	200/5	51679-12		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-20-11	0,5S	200/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-20	0,5	$(20000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-20	0,5	$(20000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-20	0,5	$(20000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М.01		0,5S/1,0	1	36697-12		
49	ТП Рогожская ТСН1-10	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	75/5	51679-12		
		ТТ	В	-	-	-	-		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	75/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М.01		0,5S/1,0	1	36697-12		
50	ТП Рогожская Ф5-10 ООО «Новопарк»	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	100/5	51679-12		
		ТТ	В	-	-	-	-		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	100/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М.01		0,5S/1,0	1	36697-12		

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
51	ТП Рогожская Ф1ПЭ Горьковское направление	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	100/5	51679-12	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14 RTU327 рег. № 19495-03	ССВ-1Г рег. № 58301-14 УСВ-3 рег. № 51644-12
		ТТ	В	-	-	-	-		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	100/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М.01		0,5S/1,0	1	36697-12		
52	ТП Рогожская Ф7-10 Горьковское направление (резерв)	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	100/5	51679-12		
		ТТ	В	-	-	-	-		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	100/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М.01		0,5S/1,0	1	36697-12		
53	ТП Рогожская Ф3-10 Курский вокзал (резерв)	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	100/5	51679-12		
		ТТ	В	-	-	-	-		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	100/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М.01		0,5S/1,0	1	36697-12		

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
54	ТП Рогожская Ф1-10 БКТП ЭЧ-1	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	100/5	51679-12	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14 RTU327 рег. № 19495-03	ССВ-1Г рег. № 58301-14 УСВ-3 рег. № 51644-12
		ТТ	В	-	-	-	-		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	100/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М.01		0,5S/1,0	1	36697-12		
55	ТП Рогожская Т-1 10кВ	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	400/5	51679-12		
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	400/5	51679-12		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	400/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М.01		0,5S/1,0	1	36697-12		
56	ТП Рогожская Т-2 10кВ	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	400/5	51679-12		
		ТТ	В	-	-	-	-		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	400/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М.01		0,5S/1,0	1	36697-12		

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
57	ТП Рогожская Ф2-10 БКТП ЭЧ-1	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	100/5	51679-12	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14 RTU327 рег. № 19495-03	ССВ-1Г рег. № 58301-14 УСВ-3 рег. № 51644-12
		ТТ	В	-	-	-	-		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	100/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М.01		0,5S/1,0	1	36697-12		
58	ТП Рогожская Ф4-10 Курский вокзал (резерв)	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	100/5	51679-12		
		ТТ	В	-	-	-	-		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	100/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М.01		0,5S/1,0	1	36697-12		
59	ТП Рогожская Ф6-10 Резерв	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	100/5	51679-12		
		ТТ	В	-	-	-	-		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	100/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М.01		0,5S/1,0	1	36697-12		

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
60	ТП Рогожская ФЗПЭ Курское направление	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	75/5	51679-12	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14 RTU327 рег. № 19495-03	ССВ-1Г рег. № 58301-14 УСВ-3 рег. № 51644-12
		ТТ	В	-	-	-	-		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	75/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М.01		0,5S/1,0	1	36697-12		
61	ТП Рогожская Ф2ПЭ Курское направление (резерв)	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	100/5	51679-12		
		ТТ	В	-	-	-	-		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	100/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М.01		0,5S/1,0	1	36697-12		
62	ТП Рогожская ТСН2-10	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	75/5	51679-12		
		ТТ	В	-	-	-	-		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	75/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М.01		0,5S/1,0	1	36697-12		

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
63	ТП Рогожская Ф1СЦБ-6 Курское направление	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	40/5	51679-12	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	ССВ-1Г рег. № 58301-14
		ТТ	В	-	-	-	-		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	40/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-6	0,5	$(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-6	0,5	$(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-6	0,5	$(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М.01			0,5S/1,0	1		
64	ТП Рогожская Ф2СЦБ-6 Горьковское направление	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	40/5	51679-12	RTU327 рег. № 19495-03	УСВ-3 рег. № 51644-12
		ТТ	В	-	-	-	-		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-11	0,5S	40/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-6	0,5	$(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-6	0,5	$(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-6	0,5	$(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М.01			0,5S/1,0	1		
ТП Покровское-Стрешнево									
65	ТП Покровское- Стрешнево Ввод-1 35кВ	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-35-12АБ	0,5S	150/5	51679-12	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	ССВ-1Г рег. № 58301-14
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-35-12АБ	0,5S	150/5	51679-12		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-35-12АБ	0,5S	150/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛ-НТЗ-35	0,2	$(35000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12	RTU327 рег. № 19495-03	УСВ-3 рег. № 51644-12
		ТН	В	ЗНОЛ-НТЗ-35	0,2	$(35000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛ-НТЗ-35	0,2	$(35000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	A1802RALXQ-P4GB-DW-4			0,2S/0,5			

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
66	ТП Покровское- Стрешнево Ввод-2 35кВ	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-35-12АБ	0,5S	150/5	51679-12	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14 RTU327 рег. № 19495-03	ССВ-1Г рег. № 58301-14 УСВ-3 рег. № 51644-12
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-35-12АБ	0,5S	150/5	51679-12		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-35-12АБ	0,5S	150/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛ-НТЗ-35	0,2	$(35000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛ-НТЗ-35	0,2	$(35000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	69604-17		
		ТН	С	ЗНОЛ-НТЗ-35	0,2	$(35000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	A1802RALXQ-P4GB-DW-4		0,2S/0,5		31857-06		
67	ТП Покровское- Стрешнево Ввод-1 10кВ	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-12С	0,5S	600/5	51679-12		
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-10-12С	0,5S	600/5	51679-12		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-12С	0,5S	600/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М.01		0,5S/1,0	1	36697-12		
68	ТП Покровское- Стрешнево ОЛ1.1-10	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-12С	0,5S	400/5	51679-12		
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-10-12С	0,5S	400/5	51679-12		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-12С	0,5S	400/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М.01		0,5S/1,0	1	36697-12		

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
69	ТП Покровское- Стрешнево ОЛ1.2-10	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-12С	0,5S	400/5	51679-12	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14 RTU327 рег. № 19495-03	ССВ-1Г рег. № 58301-14 УСВ-3 рег. № 51644-12
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-10-12С	0,5S	400/5	51679-12		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-12С	0,5S	400/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М.01		0,5S/1,0	1	36697-12		
70	ТП Покровское- Стрешнево ОЛ2.1-10	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-12С	0,5S	400/5	51679-12		
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-10-12С	0,5S	400/5	51679-12		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-12С	0,5S	400/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М.01		0,5S/1,0	1	36697-12		
71	ТП Покровское- Стрешнево ОЛ2.2-10	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-12С	0,5S	400/5	51679-12		
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-10-12С	0,5S	400/5	51679-12		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-12С	0,5S	400/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М.01		0,5S/1,0	1	36697-12		

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
72	ТП Покровское- Стрешнево Ввод-2 10кВ	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10-12С	0,5S	600/5	51679-12	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14 RTU327 рег. № 19495-03	ССВ-1Г рег. № 58301-14 УСВ-3 рег. № 51644-12
		ТТ	В	ТОЛ-НТЗ-10-12С	0,5S	600/5	51679-12		
		ТТ	С	ТОЛ-НТЗ-10-12С	0,5S	600/5	51679-12		
		ТН	А	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	В	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		ТН	С	ЗНОЛП-НТЗ-10	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	51676-12		
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М.01		0,5S/1,0	1	36697-12		
73	ТП Покровское- Стрешнево ТСН1-0,4	ТТ	А	Т-0,66 УЗ	0,5S	100/5	52667-13		
		ТТ	В	Т-0,66 УЗ	0,5S	100/5	52667-13		
		ТТ	С	Т-0,66 УЗ	0,5S	100/5	52667-13		
		ТН	А	-	-	-	-		
		ТН	В	-	-	-	-		
		ТН	С	-	-	-	-		
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М.09		0,5S/1,0	1	36697-12		
74	ТП Покровское- Стрешнево ТСН2-0,4	ТТ	А	Т-0,66 УЗ	0,5S	100/5	52667-13		
		ТТ	В	Т-0,66 УЗ	0,5S	100/5	52667-13		
		ТТ	С	Т-0,66 УЗ	0,5S	100/5	52667-13		
		ТН	А	-	-	-	-		
		ТН	В	-	-	-	-		
		ТН	С	-	-	-	-		
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М.09		0,5S/1,0	1	36697-12		

Примечания

1 Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, УСПД, УССВ на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 3, при условии, что владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 4 метрологических характеристик. Замена оформляется техническим актом в установленном владельцем порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

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

Таблица 4 - Метрологические характеристики

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6
1 – 20, 23 – 26, 29, 31, 36 – 64, 67 – 72 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	2,1	1,2	1,0	1,0
	0,8	2,7	1,7	1,3	1,3
	0,5	4,9	3,1	2,3	2,3
21 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5)	1,0	-	1,7	1,0	0,8
	0,8	-	2,8	1,5	1,1
	0,5	-	5,4	2,7	1,9
22, 30, 32, 35, 73, 74 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5S)	1,0	2,0	1,0	0,8	0,8
	0,8	2,6	1,6	1,1	1,1
	0,5	4,7	2,8	1,9	1,9
27, 28, 33, 34 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	1,0	1,5	0,9	0,9	0,9
	0,8	1,7	1,2	1,0	1,0
	0,5	2,3	1,9	1,5	1,5
65, 66 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,2)	1,0	1,7	0,9	0,7	0,7
	0,8	2,5	1,5	1,0	1,0
	0,5	4,7	2,8	1,9	1,9
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 – 20, 23 – 26, 29, 31, 36 – 64, 67 – 72 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,8	4,1	2,9	2,1	2,1
	0,5	2,7	2,1	1,5	1,5
21 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5)	0,8	-	4,5	2,4	1,8
	0,5	-	2,9	1,6	1,3

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
22, 30, 32, 35, 73, 74 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5S)	0,8	4,0	2,7	1,8	1,8
	0,5	2,6	2,0	1,3	1,3
27, 28, 33, 34 (Счетчик 1,0; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	0,8	2,4	2,1	1,6	1,6
	0,5	2,0	1,9	1,3	1,3
65, 66 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,2)	0,8	4,0	2,3	1,6	1,6
	0,5	2,4	1,5	1,0	1,0
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_5 \%$,	$\delta_{20 \%}$,	$\delta_{100 \%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5 \%$	$I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20 \%}$	$I_{20 \%} \leq I_{изм} < I_{100 \%}$	$I_{100 \%} \leq I_{изм} \leq I_{120 \%}$
1 – 20, 23 – 26, 29, 31, 36 – 64, 67 – 72 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	2,4	1,7	1,6	1,6
	0,8	3,0	2,2	1,9	1,9
	0,5	5,1	3,4	2,7	2,7
21 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5)	1,0	-	2,1	1,6	1,5
	0,8	-	3,1	2,0	1,7
	0,5	-	5,6	3,1	2,4
22, 30, 32, 35, 73, 74 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5S)	1,0	2,3	1,6	1,5	1,5
	0,8	2,9	2,1	1,7	1,7
	0,5	4,9	3,2	2,4	2,4
27, 28, 33, 34 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	1,0	2,0	1,6	1,5	1,5
	0,8	2,1	1,8	1,7	1,7
	0,5	2,8	2,4	2,1	2,1
65, 66 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,2)	1,0	1,8	1,1	0,9	0,9
	0,8	2,5	1,6	1,2	1,2
	0,5	4,7	2,8	2,0	2,0

Продолжение таблицы 4

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$,	$\delta_{5\%}$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{2\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6
1 – 20, 23 – 26, 29, 31, 36 – 64, 67 – 72 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,8	5,2	4,3	3,8	3,8
	0,5	4,1	3,7	3,4	3,4
21 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5)	0,8	-	5,5	3,9	3,6
	0,5	-	4,2	3,4	3,3
22, 30, 32, 35, 73, 74 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5S)	0,8	5,1	4,1	3,6	3,6
	0,5	4,0	3,7	3,3	3,3
27, 28, 33, 34 (Счетчик 1,0; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	0,8	3,9	3,8	3,5	3,5
	0,5	3,6	3,6	3,3	3,3
65, 66 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,2)	0,8	4,5	2,6	1,8	1,8
	0,5	2,9	1,8	1,3	1,3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC (SU), ($\pm\Delta$), с					5
Примечания 1 Границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ для $\cos\varphi=1,0$ нормируются от $I_{1\%}$, границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{2\%Q}$ для $\cos\varphi<1,0$ нормируются от $I_{2\%}$. 2 Метрологические характеристики ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).					

Таблица 5 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды, °C: - для счетчиков электрической энергии	от 99 до 101 от 1(5) до 120 0,87 от 49,85 до 50,15 от +21 до +25

Продолжение таблицы 5

1	2
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, не менее - частота, Гц диапазон рабочих температур окружающей среды, °С: - для ТТ и ТН - для счетчиков - для УСПД	от 90 до 110 от 1(5) до 120 0,5 от 49,6 до 50,4 от +5 до +35 от +5 до +35 от +10 до +25
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: счетчики электроэнергии Альфа А1800: - средняя наработка до отказа, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М: - средняя наработка до отказа, ч - среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД ЭКОМ-3000: - средняя наработка до отказа, ч, не менее УСПД RTU327: - средняя наработка до отказа, ч, не менее ССВ-1Г: - средняя наработка на отказ, ч, не менее - время восстановления, ч УСВ-3: - среднее время наработки на отказ, ч - время восстановления, ч	120000 72 165000 72 75000 40000 22000 2 45000 2
Глубина хранения информации счетчики электроэнергии: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее - при отключенном питании, лет, не менее ИВК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	45 45 3 3,5

Надежность системных решений:

— защита от кратковременных сбоев питания сервера, 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 счетчика:

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

Защищенность применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- сервере ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

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

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
1	2	3
Трансформатор тока	ТОЛ-НТЗ-10-11	96 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ-НТЗ-20-11	42 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ-НТЗ-20-13	18 шт.
Трансформатор тока	ТШЛ-СЭЩ-0,66-11	3 шт.
Трансформатор тока	ЕASK 41.4	3 шт.
Трансформатор тока	ТТН-40	9 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ-НТЗ-10-12	6 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ-НТЗ-35-12АБ	6 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ-НТЗ-10-12С	18 шт.
Трансформатор тока	Т-0,66 УЗ	6 шт.

Продолжение таблицы 6

1	2	3
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-НТЗ-10	27 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-НТЗ-20	12 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-НТЗ-6	9 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-НТЗ-35	6 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	A1805RL-P4G-DW-3	10 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	A1805RL-P4G-DW-4	9 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	A1805RAL-P4G-DW-4	9 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	A1805RAL-P4GB-DW-4	10 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	A1802RALXQ-P4GB-DW-4	2 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.01	32 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.09	2 шт.
Устройство сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	4 шт.
Устройство сбора и передачи данных	RTU327	2 шт.
Сервер синхронизации времени	ССВ-1Г	1 шт.
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1 шт.
Формуляр	71319484.411711.001.31.ФО	1 экз.

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) тяговых подстанций Московской ЖД - филиала ОАО «РЖД» в границах г. Москва», аттестованном ФБУ «Ростест-Москва», уникальный номер записи об аккредитации RA.RU.311703 в Реестре аккредитованных лиц.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Московской ЖД - филиала ОАО «РЖД» в границах г. Москва

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

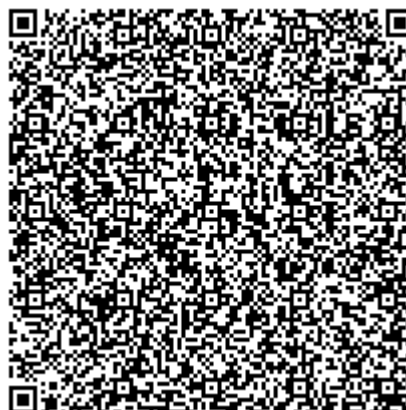
ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

Изготовитель

Открытое акционерное общество «Российские железные дороги» (ОАО «РЖД»)
ИНН 7708503727
Адрес: 107174, г. Москва, Новая Басманная ул., д. 2
Телефон: +7 (499) 262-99-01
Web-сайт: www.rzd.ru
E-mail: info@rzd.ru

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 RA.RU.310639 в Реестре аккредитованных лиц



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «22» ноября 2021 г. № 2621

Регистрационный № 83778-21

Лист № 1
Всего листов 12

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 500 кВ Балашовская

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 500 кВ Балашовская (далее по тексту - 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 измерения.

АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни.

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

Второй уровень - информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий устройство сбора и передачи данных (УСПД), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование.

Третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК) АИИС КУЭ ЕНЭС, включающий центры сбора и обработки данных (ЦСОД) Исполнительного аппарата (ИА) и Магистральных электрических сетей (МЭС), устройство синхронизации системного времени (УССВ), автоматизированные рабочие места (АРМ), каналообразующую аппаратуру, средства связи и приема-передачи данных.

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 ток и напряжение преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по кабельным 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.

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 единой национальной (общероссийской) электрической сети (далее по тексту - 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 и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру.

Один раз в сутки оператор ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML и передает его в ПАК АО «АТС» и в АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам ОРЭМ посредством электронной почты с использованием электронно-цифровой подписи.

Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчиков в ИВК, поскольку используется цифровой метод передачи данных.

СОЕВ функционирует на всех уровнях АИИС КУЭ. В состав ИВК входит УССВ, которое обеспечивает автоматическую непрерывную синхронизацию часов сервера сбора ИВК с национальной шкалой координированного времени UTC (SU).

Синхронизация часов УСПД выполняется автоматически при расхождении с часами сервера сбора ИВК более чем 1 с, с интервалом проверки текущего времени не более 60 мин.

В процессе сбора информации со счетчиков с периодичностью один раз в 30 минут 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.

СОЕВ обеспечивает синхронизацию времени компонентов АИИС КУЭ от источника точного времени, регистрацию даты, времени событий с привязкой к ним данных измерений количества электрической энергии с точностью ± 5 с.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Нанесение заводского номера на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер указывается в формуляре АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС (Метроскоп) (далее по тексту - СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)). СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) используется при учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерений, 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

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Состав ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Состав ИК АИИС КУЭ			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСПД УССВ ИВК
1	2	3	4	5	6
1	ВЛ 500 кВ Балашовская – Липецкая Западная с отпайкой на Нововоронежскую АЭС	СА 525 кл.т. 0,2S Ктт = 2000/1 рег. № 23747-02	НДКМ кл.т. 0,2 Ктн = (500000/√3)/(100/√3) рег. № 60542-15	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-20	RTU-300 рег. № 19495-03 PCTB-01 рег. № 40586-12
2	ВЛ 110 кВ Хопёр-2 тяговая – Балашовская с отпайкой на ПС Родничок	ТФМ-110 кл.т. 0,5 Ктт = 750/1 рег. № 16023-97	НКФ110-83У1 кл.т. 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 1188-84	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-20	
3	ВЛ 110 кВ Балашовская – Борисоглебск №2 с отпайками (ВЛ 110 кВ Поворино -2)	IMB 123 кл.т. 0,5 Ктт = 750/1 рег. № 32002-06	НКФ110-83У1 кл.т. 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 1188-84	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-20	
4	ВЛ 110 кВ Балашовская – Половцево-тяговая (ВЛ 110 кВ Балашовская – Половцево)	СА 123 кл.т. 0,2S Ктт = 750/1 рег. № 23747-02	НКФ110-83У1 кл.т. 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 1188-84	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-20	
5	ВЛ 110 кВ Балашовская – НС-7 с отпайкой на ПС Новохоперск. (ВЛ 110 кВ Балашовская – НС-7)	ТГФМ-110 кл.т. 0,2S Ктт = 750/1 рег. № 52261-12	НКФ110-83У1 кл.т. 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 1188-84	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-20	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
6	ВЛ 110 кВ Балашовская – Урюпинская №1 с отпайками (ВЛ 110 кВ №601)	ТГФМ-110 кл.т. 0,2S К _{тт} = 750/1 рег. № 52261-12	НКФ110-83У1 кл.т. 0,5 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 1188-84	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-20	RTU-300 рег. № 19495-03 РСТВ-01 рег. № 40586-12
7	ВЛ 110 кВ Балашовская – Урюпинская №2 с отпайками (ВЛ 110 кВ №602)	ТГФМ-110 кл.т. 0,2S К _{тт} = 750/1 рег. № 52261-12	НКФ110-83У1 кл.т. 0,5 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 1188-84	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-20	
8	ВЛ 110 кВ Балашовская – Восточная-1 (ВЛ 110 кВ Поворино -3)	ТФЗМ кл.т. 0,5 К _{тт} = 750/1 рег. № 68640-17	НКФ110-83У1 кл.т. 0,5 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 1188-84	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-20	
9	ВЛ 110 кВ Балашовская – Бубновская-2 №2 с отпайками (ВЛ 110 кВ №606)	ТГФМ-110 кл.т. 0,2S К _{тт} = 300/1 рег. № 52261-12	НКФ110-83У1 кл.т. 0,5 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 1188-84	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-20	
10	ВЛ 110 кВ Балашовская – Бубновская-2 №1 с отпайками (ВЛ 110 кВ №605)	ТГФМ-110 кл.т. 0,2S К _{тт} = 300/1 рег. № 52261-12	НКФ-110-57 У1 кл.т. 0,5 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 80015-20	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-20	
11	ВЛ 110 кВ Балашовская- Заводская (ВЛ 110 кВ №651)	ТФЗМ кл.т. 0,5 К _{тт} = 750/1 рег. № 80022-20	НКФ-110-57 У1 кл.т. 0,5 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 80015-20	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-20	
12	ВЛ 110 кВ Балашовская – Ярыженская с отпайкой на ПС Заводская (ВЛ 110 кВ №660)	ТФЗМ 110Б кл.т. 0,5 К _{тт} = 750/1 рег. № 76918-19	ф. А СРВ 123 кл.т. 0,2 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 47844-11 ф. В, С СРВ 123 кл.т. 0,2 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 15853-96	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-20	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
13	ВЛ 110 кВ Балашовская – Киквидзе-2 с отпайками (ВЛ 110 кВ №650)	ТФЗМ 110Б-III кл.т. 0,5 К _{тт} = 750/1 рег. № 26421-04	ф. А СРВ 123 кл.т. 0,2 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 47844-11 ф. В, С СРВ 123 кл.т. 0,2 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 15853-96	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-20	RTU-300 рег. № 19495-03 РСТВ-01 рег. № 40586-12
14	ВЛ 110 кВ Балашовская – Кардаильская с отпайкой на ПС Двойновая (ВЛ 110 кВ №649)	ТФЗМ 110Б-III кл.т. 0,5 К _{тт} = 750/1 рег. № 26421-04	НКФ-110-57 У1 кл.т. 0,5 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 80015-20	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-20	
15	ОВВ-110 кВ 1 секции	ТГФМ-110 кл.т. 0,2S К _{тт} = 2000/1 рег. № 52261-12	НКФ-110-57 У1 кл.т. 0,5 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 80015-20 ф. А СРВ 123 кл.т. 0,2 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 47844-11 ф. В, С СРВ 123 кл.т. 0,2 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 15853-96	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-20	
16	ОВВ-110 кВ 2 секции	ТФЗМ кл.т. 0,5 К _{тт} = 2000/1 рег. № 80022-20	НКФ110-83У1 кл.т. 0,5 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 1188-84	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-20	
17	ВЛ 10 кВ Алексиково-1	ТЛМ-10 кл.т. 0,5 К _{тт} = 1000/5 рег. № 2473-69	НАМИ-10 кл.т. 0,2 К _{тн} = 10000/100 рег. № 11094-87	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-20	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
18	ВЛ 10 кВ Алексиково-2	ТЛМ-10 кл.т. 0,5 К _{тт} = 1000/5 рег. № 2473-69	НАМИ-10 кл.т. 0,2 К _{тн} = 10000/100 рег. № 11094-87	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-20	RTU-300 рег. № 19495-03 РСТВ-01 рег. № 40586-12
19	ф. 0,4 кВ - Мегафон	ТТН-Ш кл.т. 0,5S К _{тт} = 30/5 рег. № 58465-14	-	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-20	
20	КЛ 0,4 кВ Жилые дома	Т-0,66У3 кл.т. 0,5 К _{тт} = 300/5 рег. № 6891-78	-	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-20	

Примечания

1 Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, УСПД, УССВ на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2 и в других разделах описания типа, при условии, что владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик. Замена оформляется техническим актом в установленном владельцем порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

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

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1	2	3	4	5	
1 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	1,0	0,6	0,5	0,5
	0,8	1,1	0,8	0,6	0,6
	0,5	1,8	1,3	0,9	0,9
2, 3, 8, 11, 14, 16 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5; ТН 0,5)	1,0	-	1,8	1,1	0,9
	0,8	-	2,8	1,6	1,2
	0,5	-	5,4	2,9	2,2
4 – 7, 9, 10, 15 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	1,0	1,1	0,8	0,7	0,7
	0,8	1,3	1,0	0,9	0,9
	0,5	2,1	1,7	1,4	1,4

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
12, 13, 17, 18 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5; ТН 0,2)	1,0	-	1,7	0,9	0,7
	0,8	-	2,8	1,4	1,0
	0,5	-	5,3	2,7	1,9
19 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S)	1,0	1,7	0,9	0,6	0,6
	0,8	2,4	1,4	0,9	0,9
	0,5	4,6	2,7	1,8	1,8
20 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5)	1,0	-	1,7	0,9	0,6
	0,8	-	2,7	1,4	0,9
	0,5	-	5,3	2,6	1,8
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$,	$\delta_{5\%}$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{2\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,8	1,8	1,4	1,0	1,0
	0,5	1,5	0,9	0,8	0,8
2, 3, 8, 11, 14, 16 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5; ТН 0,5)	0,8	-	4,4	2,4	1,9
	0,5	-	2,5	1,5	1,2
4 – 7, 9, 10, 15 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	0,8	2,0	1,6	1,3	1,3
	0,5	1,6	1,1	1,0	1,0
12, 13, 17, 18 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5; ТН 0,2)	0,8	-	4,3	2,2	1,6
	0,5	-	2,5	1,4	1,1
19 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S)	0,8	3,8	2,3	1,5	1,5
	0,5	2,3	1,4	1,0	1,0
20 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5)	0,8	-	4,3	2,2	1,5
	0,5	-	2,4	1,3	1,0
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_{5\%}$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	1,2	0,8	0,7	0,7
	0,8	1,3	1,0	0,9	0,9
	0,5	1,9	1,4	1,1	1,1

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
2, 3, 8, 11, 14, 16 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5; ТН 0,5)	1,0	-	1,9	1,2	1,0
	0,8	-	2,9	1,7	1,4
	0,5	-	5,5	3,0	2,3
4 – 7, 9, 10, 15 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	1,0	1,3	1,0	0,9	0,9
	0,8	1,5	1,2	1,1	1,1
	0,5	2,2	1,8	1,6	1,6
12, 13, 17, 18 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5; ТН 0,2)	1,0	-	1,8	1,1	0,9
	0,8	-	2,8	1,6	1,2
	0,5	-	5,3	2,8	2,0
19 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S)	1,0	1,8	1,0	0,8	0,8
	0,8	2,5	1,5	1,1	1,1
	0,5	4,7	2,8	1,9	1,9
20 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5)	1,0	-	1,8	1,0	0,8
	0,8	-	2,8	1,5	1,1
	0,5	-	5,3	2,7	1,9
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$,	$\delta_5 \%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5 \%$	$I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,8	2,2	1,9	1,6	1,6
	0,5	1,9	1,5	1,4	1,4
2, 3, 8, 11, 14, 16 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5; ТН 0,5)	0,8	-	4,6	2,8	2,3
	0,5	-	2,8	1,9	1,7
4 – 7, 9, 10, 15 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	0,8	2,4	2,1	1,9	1,9
	0,5	2,0	1,7	1,6	1,6
12, 13, 17, 18 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5; ТН 0,2)	0,8	-	4,5	2,6	2,1
	0,5	-	2,8	1,8	1,6
19 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S)	0,8	4,0	2,7	2,0	2,0
	0,5	2,6	1,8	1,6	1,6

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
20 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5)	0,8	-	4,5	2,5	2,0
	0,5	-	2,7	1,8	1,6
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC (SU), ($\pm\Delta$), с					5
Примечания 1 Границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ для $\cos\varphi=1,0$ нормируются от $I_1\%$, границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{2\%Q}$ для $\cos\varphi<1,0$ нормируются от $I_2\%$. 2 Метрологические характеристики ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).					

Таблица 4 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды, °С: - для счетчиков электроэнергии	от 99 до 101 от 1(5) до 120 0,87 от 49,85 до 50,15 от +21 до +25
Рабочие условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, не менее - частота, Гц	от 90 до 110 от 1(5) до 120 0,5 от 49,6 до 50,4
диапазон рабочих температур окружающей среды, °С: - для ТТ и ТН - для счетчиков - для УСПД - для сервера, УССВ	от -45 до +40 от +10 до +30 от +10 до +30 от +18 до +24
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: счетчики электроэнергии Альфа А1800: - средняя наработка до отказа, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД RTU-300: - средняя наработка на отказ, ч, не менее радиосервер точного времени РСТВ-01: - средняя наработка на отказ, ч, не менее	120000 72 40000 55000

Продолжение таблицы 4

1	2
Глубина хранения информации счетчики электроэнергии: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	45
УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее	45
при отключенном питании, лет, не менее	3
ИВК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	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).

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор тока	СА 525	6 шт.
Трансформатор тока	ТФМ-110	3 шт.
Трансформатор тока	IMB 123	3 шт.
Трансформатор тока	СА 123	3 шт.
Трансформатор тока	ТГФМ-110	18 шт.
Трансформатор тока	ТФЗМ	9 шт.
Трансформатор тока	ТФЗМ 110Б	3 шт.
Трансформатор тока	ТФЗМ 110Б-III	6 шт.
Трансформатор тока	ТЛМ-10	4 шт.
Трансформатор тока	ТТН-III	3 шт.
Трансформатор тока	Т-0,66У3	3 шт.
Трансформатор напряжения	НДКМ	3 шт.
Трансформатор напряжения	НКФ110-83У1	6 шт.
Трансформатор напряжения	НКФ-110-57 У1	3 шт.
Трансформатор напряжения	СРВ 123	3 шт.
Трансформатор напряжения	НАМИ-10	2 шт.
Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный	Альфа А1800	20 шт.
Устройство сбора и передачи данных	RTU-300	1 шт.
Радиосервер точного времени	РСТВ-01	1 шт.
Формуляр	АУВП.411711.ПТР.Ю07.320.ФО	1 экз.

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 ЕНЭС ПС 500 кВ Балашовская», аттестованном ООО «ИЦ ЭАК», уникальный номер записи об аккредитации RA.RU.311298 в Реестре аккредитованных лиц.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 500 кВ Балашовская

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

Web-сайт: www.fsk-ees.ru

E-mail: info@fsk-ees.ru

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 RA.RU.310639 в Реестре аккредитованных лиц

