

ПРИЛОЖЕНИЕ
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от « 26 » _____ декабря 2024 г. № 3120

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 жидкостной хромато-масс-спектрометрии для диагностики in vitro	HELICO N [®] Inspero 5200	С	94214-24	250P2350001	Hangzhou EX-PECLIN Medical Technology Co., Ltd., Китай	Hangzhou EX-PECLIN Medical Technology Co., Ltd., Китай	ОС	ИМТ-МП-0045-2024 «ГСИ. Системы жидкостной хромато-масс-спектрометрии для диагностики in vitro HELICON [®] Inspero 5200. Методика поверки»	1 год	Общество с ограниченной ответственностью «Компания Хеликон» (ООО «Компания Хеликон»), г. Москва	ФГБУ «ВНИИИМТ» Росздравнадзора, г. Москва	07.03.2024
2.	Система автоматизированная информационно-измеритель-	Обозначение отсутствует	Е	94215-24	001	Общество с ограниченной ответственностью «ИР-МЕТ» (ООО «ИРМЕТ»), г.	Общество с ограниченной ответственностью «ИР-МЕТ» (ООО «ИРМЕТ»), г.	ОС	МИ 3000-2022 «Рекомендация. Системы автоматизи-	4 года	Общество с ограниченной ответственностью «Сибмайн И» (ООО «Сибмайн И»),	ООО «ИР-МЕТ», г. Иркутск	20.08.2024

	ная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Сибмайн И»					Иркутск	Иркутск		рованные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Методика поверки»		г. Иркутск		
3.	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ СИБИРЬ» в части электроснабжения ООО «Бизнес-Партнер»	Обозначение отсутствует	Е	94216-24	265	Общество с ограниченной ответственностью «РУСЭНЕРГОСБЫТ СИБИРЬ» (ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ СИБИРЬ»), г. Красноярск	Общество с ограниченной ответственностью «РУСЭНЕРГОСБЫТ СИБИРЬ» (ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ СИБИРЬ»), г. Красноярск	ОС	МП-011-2024 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ СИБИРЬ» в части электроснабжения ООО «Бизнес-Партнер». Методика поверки»	4 года	Общество с ограниченной ответственностью «РУСЭНЕРГОСБЫТ СИБИРЬ» (ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ СИБИРЬ»), г. Красноярск	ООО «Метро-Сервис», г. Красноярск	04.10.2024
4.	Резервуары горизон-	РГС	Е	94217-24	модификация РГС-50 (зав. №№ 98, 99,	Нижне-Исетинский	Нижне-Исетинский	ОС	ГОСТ 8.346-2000	5 лет	Акционерное общество «Га-	ООО «ПРОММАШ	05.09.2024

	тальные стальные цилиндриче- ские				100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109); модифи- кация РГС-60 (зав. №№ 39, 40, 41, 42, 43)	завод Метал- локонструк- ций, г. Сверд- ловск (резер- вуары моди- фикации РГС- 60 изготовле- ны в 1989 г., резервуары модификации РГС-50 изго- товлены 1984 г.)	завод Метал- локонструк- ций, г. Сверд- ловск		«ГСИ. Ре- зервуары стальные горизон- тальные цилиндри- ческие. Методика поверки»		зпромнефть- Аэро» (АО «Газпром- нефть-Аэро»), г. Санкт- Петербург	ТЕСТ Метро- логия», г. Москва	
5.	Течеискате- ли масс- спектромет- рические гелиевые	HLT570	Е	94218-24	40112257, 40111556	Pfeiffer Vacuum GmbH, Герма- ния	Pfeiffer Vacuum GmbH, Герма- ния	ОС	МП 231- 0130-2024 «ГСИ. Те- чеискатели масс- спектро- метриче- ские гелие- вые HLT570. Методика поверки»	1 год	Акционерное общество «Марийский машинострои- тельный за- вод» (АО «ММЗ»), г. Йошкар-Ола	ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделе- ева», г. Санкт- Петербург	21.10.2024
6.	Системы автоматизи- рованные информаци- онно- измеритель- ные коммер- ческого уче- та электро- энергии ООО «Энер- гоРОК-1»	Обозна- чение отсут- ствует	С	94219-24	01/24	Общество с ограниченной ответственно- стью «ЭНЕР- ГОМЕТРО- ЛОГИЯ» (ООО «ЭНЕР- ГОМЕТРО- ЛОГИЯ»), г. Москва	Общество с ограниченной ответственно- стью «ЭНЕР- ГОМЕТРО- ЛОГИЯ» (ООО «ЭНЕР- ГОМЕТРО- ЛОГИЯ»), г. Москва	ОС	МП 26.51/01/24 «ГСИ. Си- стемы ав- томатизи- рованные информа- ционно- измери- тельные коммерче- ского учета электро- энергии ООО «Энерго-	4 года	Общество с ограниченной ответственно- стью «ЭНЕР- ГОМЕТРО- ЛОГИЯ» (ООО «ЭНЕРГО- МЕТРОЛО- ГИЯ»), г. Москва	ООО «Энерго- тестконтроль», г. Москва	22.08.2024

								РОК-1». Методика поверки»					
7.	Система измерений количества и параметров газа СИКГ-2 «Газ на ФВД»	Обозначение отсутствует	Е	94220-24	406.2	Закрытое акционерное общество «Волгаспецмаш» (ЗАО «Волгаспецмаш»), г. Самара	Закрытое акционерное общество «Волгаспецмаш» (ЗАО «Волгаспецмаш»), г. Самара	ОС	МП 1682-13-2024 «ГСИ. Система измерений количества и параметров газа СИКГ-2 «Газ на ФВД». Методика поверки»	3 года	Закрытое акционерное общество «Волгаспецмаш» (ЗАО «Волгаспецмаш»), г. Самара	ВНИИР - филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева», г. Казань	09.10.2024
8.	Счетчики электрической энергии	ТОPAZ SM	С	94221-24	мод. TOPAZ SM-02-1.57,7-2Tx-2LV: зав. № 5480000001, мод. TOPAZ SM-02-5.230-Ext-2Tx-2HV-Q(A)-MU: зав. № 5480000002, мод. TOPAZ SM-SV-5.230-Ext-2Tx-2HV-Q(A): зав. № 5480000003	Общество с ограниченной ответственностью «ПиЭлСи Технолоджи» (ООО «ПиЭлСи Технолоджи»), г. Москва	Общество с ограниченной ответственностью «ПиЭлСи Технолоджи» (ООО «ПиЭлСи Технолоджи»), г. Москва	ОС	МП-НИЦЭ-051-24 «ГСИ. Счетчики электрической энергии TOPAZ SM. Методика поверки»	10 лет	Общество с ограниченной ответственностью «ПиЭлСи Технолоджи» (ООО «ПиЭлСи Технолоджи»), г. Москва	ООО «НИЦ «ЭНЕРГО», г. Москва	15.05.2024
9.	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 110 кВ «КРЗ»	Обозначение отсутствует	Е	94222-24	001	Общество с ограниченной ответственностью «ЭнерВита» (ООО «ЭнерВита»), г. Москва	Филиал Общества с ограниченной ответственностью «Завод Технофлекс» г. Учалы (Филиал ООО «Завод Технофлекс» г. Учалы), г. Рязань	ОС	МП 002-2024 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС	4 года	Общество с ограниченной ответственностью «ЭнерВита» (ООО «ЭнерВита»), г. Москва	ООО «Спецэнергопроект», г. Москва	23.10.2024

									КУЭ) ПС 110 кВ «КРЗ». Методика поверки»				
10.	Системы измерений параметров	СИП 5004	Е	94223-24	001, 002	Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие «ПАРК-ЦЕНТР» (ООО «НПП «ПАРК-ЦЕНТР»), г. Санкт-Петербург	Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие «ПАРК-ЦЕНТР» (ООО «НПП «ПАРК-ЦЕНТР»), г. Санкт-Петербург	ОС	ЛТКЖ.411 711.055 ДЗ «ГСИ. Системы измерений параметров СИП 5004. Методика поверки»	2 года	Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие «ПАРК-ЦЕНТР» (ООО «НПП «ПАРК-ЦЕНТР»), г. Санкт-Петербург	ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева», г. Санкт-Петербург	29.10.2024
11.	Термометры цифровые	RGK CT	С	94224-24	24080007, 24080008 (RGK CT-103), 24080001, 24080002 (RGK CT-104), 24080005, 24080006 (RGK CT-105), 24080003, 24080004 (RGK CT-106)	Shenzhen Goldgood Instrument Limited, Китай	Shenzhen Goldgood Instrument Limited, Китай	ОС	МП 207-059-2024 «ГСИ. Термометры цифровые RGK CT. Методика поверки»	2 года	Общество с ограниченной ответственностью «ЦПИ» (ООО «ЦПИ»), г. Москва	ФГБУ «ВНИИМС», г. Москва	15.10.2024
12.	Термогигрометры стационарные	В7	С	94225-24	240059 (В7-1371), 240060 (В7-1372), 240140 (В7-922А), 240141 (В7-922С), 240142 (В7-922D), 240143 (В7-922Е), 240144 (В7-922F), 240145 (В7-932А), 240146 (В7-932С), 240147 (В7-932D), 240148 (В7-932Е), 240149 (В7-932F), 240150 (В7-972А), 240151 (В7-972С),	Общество с ограниченной ответственностью «Восток-7» (ООО «Восток-7»), г. Москва	Общество с ограниченной ответственностью «Восток-7» (ООО «Восток-7»), г. Москва	ОС	МП 207-012-2023 «ГСИ. Термогигрометры стационарные В7. Методика поверки»	1 год	Общество с ограниченной ответственностью «Восток-7» (ООО «Восток-7»), г. Москва	ФГБУ «ВНИИМС», г. Москва	06.08.2024

					240152 (B7-972D), 240153 (B7-972E), 240154 (B7-972F), 240155 (B7-975A), 240156 (B7-975C), 240157 (B7-975D), 240158 (B7-975E), 240159 (B7-975F), 240160 (B7-985A), 240161 (B7-985C), 240162 (B7-985D), 240163 (B7-985E), 240164 (B7-985F)							
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «26» декабря 2024 г. № 3120

Регистрационный № 94224-24

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термометры цифровые RGK СТ

Назначение средства измерений

Термометры цифровые RGK СТ (далее по тексту - термометры) предназначены для измерений температуры различных сред, неагрессивных к материалу оболочки зонда термометра.

Описание средства измерений

Принцип действия термометров основан на преобразовании сигналов электрического сопротивления, поступающих в электронный блок от первичного преобразователя температуры (ППТ), в значение измеряемой температуры, индицируемой на встроенном жидкокристаллическом дисплее (ЖКД).

Термометры имеют модификации: RGK СТ-103, RGK СТ-104, RGK СТ-105, RGK СТ-106. Модификации термометров различаются по метрологическим и техническим характеристикам, а также по конструктивному исполнению.

Термометры имеют неразборную конструкцию и состоят из зонда погружного (проникающего) типа в оболочке из нержавеющей стали, присоединенного к электронному блоку в пластиковом корпусе со встроенной микросхемой, осуществляющей аналого-цифровое преобразование входных сигналов ППТ. Помимо ЖКД на лицевой стороне корпуса электронного блока расположены кнопки включения/выключения питания, фиксации показаний и переключения единицы измерения. На тыльной стороне корпуса расположен отсек для сменного элемента питания (для RGK СТ-103, RGK СТ-105, RGK СТ-106) или вход USB (Type C) для подзарядки встроенной аккумуляторной батареи (только для RGK СТ-104). Термометры модификаций RGK СТ-103 и RGK СТ-104 имеют складную конструкцию с откидным зондом.

Фотографии общего вида термометров приведены на рисунке 1. Цветовая гамма термометров может быть изменена по решению Изготовителя в одностороннем порядке.



Рисунок 1 – Общий вид термометров цифровых RGK CT

Заводской номер в виде обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится на тыльную сторону корпуса термометров при помощи наклейки.

Конструкция корпуса термометров не позволяет нанести знак поверки на средство измерений.

Фотографии общего вида термометров с указанием места нанесения заводского номера приведены на рисунке 2.



Рисунок 2 – Общий вид термометров с указанием мест нанесения заводского номера

Пломбирование термометров не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) термометров состоит из встроенного, метрологически значимого ПО.

Данное ПО устанавливается на предприятии-изготовителе во время производственного цикла в микропроцессор, расположенный внутри корпуса термометра на электронной плате.

В соответствии с п. 4.3 рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 конструкция термометра исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. ПО недоступно пользователю и не подлежит изменению на протяжении всего времени функционирования изделия. В соответствии с п. 4.5 рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 уровень защиты встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий». Идентификационные данные встроенного программного обеспечения отсутствуют.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики термометров цифровых RGK СТ приведены в таблице 1. Основные технические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С: - RGK СТ-103, RGK СТ-106 - RGK СТ-104 - RGK СТ-105	от -40 до +300 от -20 до +200 от -30 до +250
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры термометров модели RGK СТ-103, °С: - в диапазоне от -40 до -30 °С включ. - в диапазоне св. -30 до -20 °С включ. - в диапазоне св. -20 до +100 °С включ. - в диапазоне св.+100 до +200 °С включ. - в диапазоне св.+200 до +300 °С включ.	±2,0 ±1,0 ±0,5 ±1,0 ±2,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры термометров модели RGK СТ-104, °С: - в диапазоне от -20 до +100 °С включ. - в диапазоне св. +100 до +200 °С включ.	±0,5 ±1,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры термометров модели RGK СТ-105, °С: - в диапазоне от -30 до -20 °С включ. - в диапазоне св. -20 до 0 °С включ. - в диапазоне св.0 до +100 °С включ. - в диапазоне св. +100 до +150 °С включ. - в диапазоне св.+150 до +250 °С включ.	±2,0 ±1,0 ±0,5 ±1,0 ±2,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры термометров модели RGK СТ-106, °С: - в диапазоне от -40 до -20 °С включ. - в диапазоне св. -20 до 0 °С не включ. - в диапазоне от 0 до +150 °С включ. - в диапазоне св.+150 до +250 °С включ. - в диапазоне св.+250 до +300 °С включ.	±2,0 ±1,0 ±0,5 ±1,0 ±2,0

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Разрешающая способность ЖКД термометра, °С	0,1
Напряжение питания термометров, В: - RGK СТ-104 - RGK СТ-103, RGK СТ-105, RGK СТ-106	5,0 (*) 3,0 (**)
Габаритные размеры зонда термометра (диаметр×длина), мм, не более: - RGK СТ-103 - RGK СТ-104 - RGK СТ-105 - RGK СТ-106	Ø3,5×113,4 Ø3,5×122,6 Ø3,5×131,2 Ø3,5×129
Габаритные размеры электронного блока термометра (длина×высота×ширина), мм, не более:	

Наименование характеристики	Значение
- RGK CT-103	156,5×40×18,3
- RGK CT-104	160,9×41,4×18
- RGK CT-105	99×31,4×17
- RGK CT-106	107×30,2×15,4
Масса, г, не более:	
- RGK CT-103	72
- RGK CT-104	66
- RGK CT-105	50
- RGK CT-106	40
Рабочие условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °C	от -10 до +50
- относительная влажность, %, не более	95
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	40000
Средний срок службы, лет, не менее	5
Примечания:	
(*) – от полимерно-литиевой аккумуляторной батареи;	
(**) – от батареи типа CR2023	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом или методом штемпелевания.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Термометр цифровой	RGK CT	1 шт.
Руководство по эксплуатации (на русском языке)	-	1 экз.
Сменная батарея (для RGK CT-103, RGK CT-105, RGK CT-106)	CR2023	1 шт.
USB (Type C)-кабель (для RGK CT-104)	-	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 6 «Работа с прибором» Руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Стандарт предприятия-изготовителя Shenzhen Goldgood Instrument Limited, Китай.

Правообладатель

Shenzhen Goldgood Instrument Limited, Китай

Адрес: Floor 5, Building 1, Wanfeng Huafeng High-Tech Industrial Park, Heyi Community, Shajing Town, Baoan District, Shen Zhen, P.R. China

Тел./факс: 18026949693

Web-сайт: www.goldgoodinstrument.com

Изготовитель

Shenzhen Goldgood Instrument Limited, Китай

Адрес: Floor 5, Building 1, Wanfeng Huafeng High-Tech Industrial Park,
Heyi Community, Shajing Town, Baoan District, Shen Zhen, P.R. China

Тел./факс: 18026949693

Web-сайт: www.goldgoodinstrument.com

Испытательный центр

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

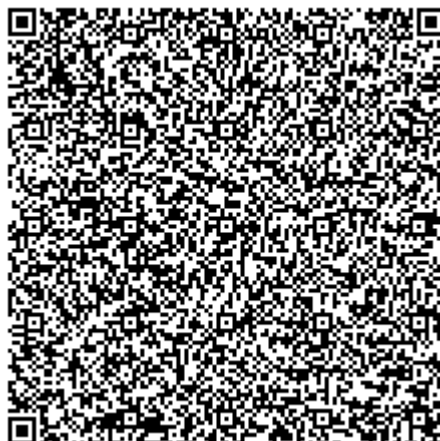
Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское,
ул. Озерная, д. 46

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

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «26» декабря 2024 г. № 3120

Регистрационный № 94225-24

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термогигрометры стационарные В7

Назначение средства измерений

Термогигрометры стационарные В7 (далее по тексту – термогигрометры) предназначены для измерений температуры и относительной влажности окружающей среды.

Описание средства измерений

Принцип действия термогигрометров основан на измерении и преобразовании сигналов, пропорциональных измеряемым величинам, поступающих в электронный блок от первичных преобразователей (датчиков). Результаты измерений отображаются на жидкокристаллическом дисплее.

Принцип измерения температуры основан на зависимости электрического сопротивления или ТЭДС первичного преобразователя (датчика) от измеряемой температуры, принцип измерения относительной влажности - на изменении электрической емкости датчиков в зависимости от диэлектрической проницаемости диэлектрика, используемого в качестве влагочувствительного слоя.

Термогигрометры стационарные В7 имеют следующие модели: В7-1371, В7-1372, В7-922, В7-932, В7-972, В7-975, В7-985, которые различаются между собой метрологическими и техническими характеристиками, а также конструктивным исполнением и функциональными возможностями. Помимо температуры и относительной влажности окружающей среды, термогигрометры отображают текущее время, год, месяц, день (модели В7-1371, В7-1372, В7-922, В7-972), неделю (модель В7-972), уровень углекислого газа CO₂ (В7-975, В7-985), уровень формальдегида HCHO, содержание летучих органических веществ TVOC и уровень пыли PM2.5 (модель В7-985).

Термогигрометры моделей В7-922, В7-932, В7-972, В7-975, В7-985 изготавливаются следующих модификаций А, С, D, Е, F, которые различаются между собой типом измерительного датчика (зонда):

- А – встроенный датчик;
- С – внешний высокотемпературный зонд;
- D – внешний металлический зонд;
- Е – внешний зонд с защитой от дождя;
- F – встроенный датчик и внешний зонд со световой и звуковой сигнализацией.

Термогигрометры представляют собой стационарные multifunctional микропроцессорные приборы и состоят из электронного блока, размещенного в пластиковом корпусе, со встроенным измерительным датчиком или съемным измерительным зондом. Электронный блок состоит из микропроцессора, цифрового жидкокристаллического дисплея и кнопок управления. На тыльной стороне корпуса имеется закрываемый отсек для установки элементов питания.

Заводской номер термогигрометров в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится на наклейку, прикрепляемую к тыльной стороне корпуса.

Фотографии общего вида термогигрометров приведены на рисунках 1-6. Места нанесения заводского номера приведены на рисунке 7. Цветовая гамма корпуса термогигрометров может быть изменена по решению предприятия-изготовителя в одностороннем порядке.

Пломбирование термогигрометров не предусмотрено. Конструкция корпуса термогигрометров позволяет нанести знак поверки на средство измерений.



B7-1371



B7-1372

Рисунок 1 – Общий вид термогигрометров стационарных моделей B7-1371, B7-1372 (с магнитным креплением)



Рисунок 2 – Общий вид термогигрометров стационарных модели B7-922 (модификации А, С, D, E, F)

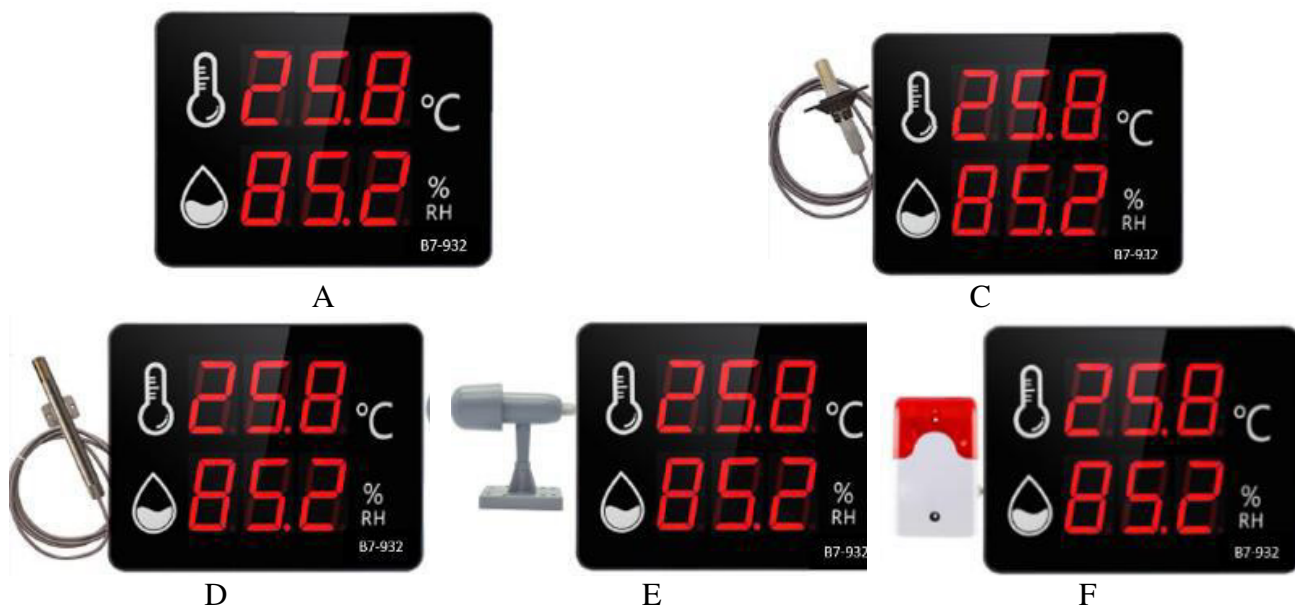


Рисунок 3 – Общий вид термогигрометров стационарных модели В7-932 (модификации А, С, D, Е, F)

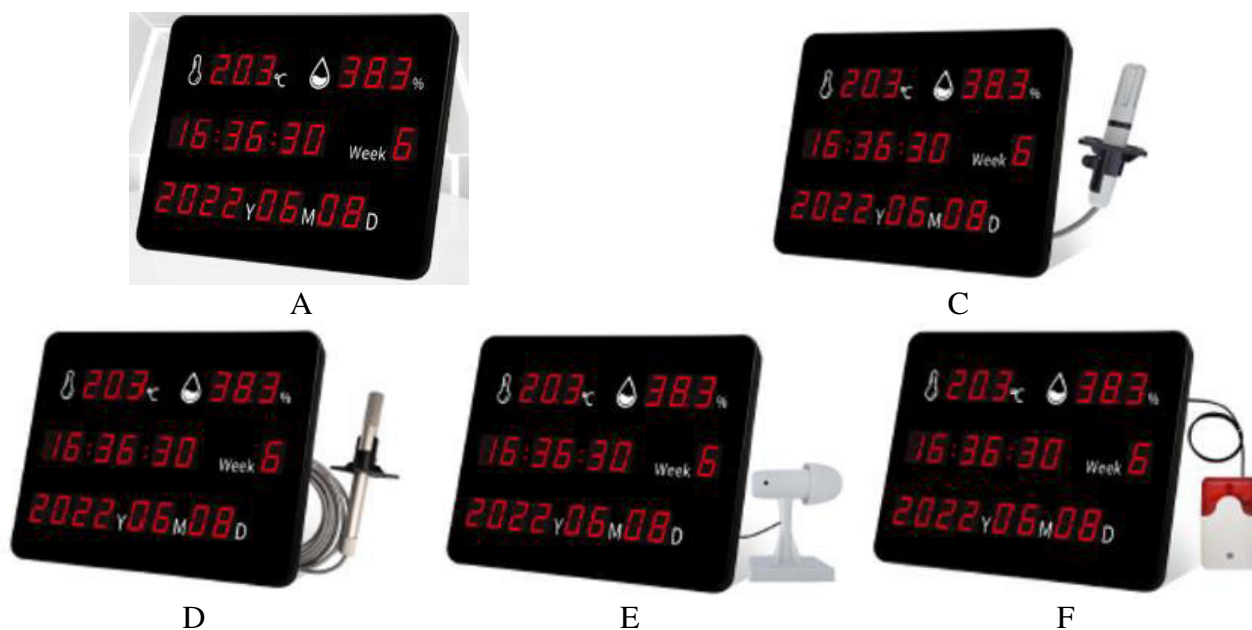


Рисунок 4 – Общий вид термогигрометров стационарных модели В7-972 (модификации А, С, D, Е, F)

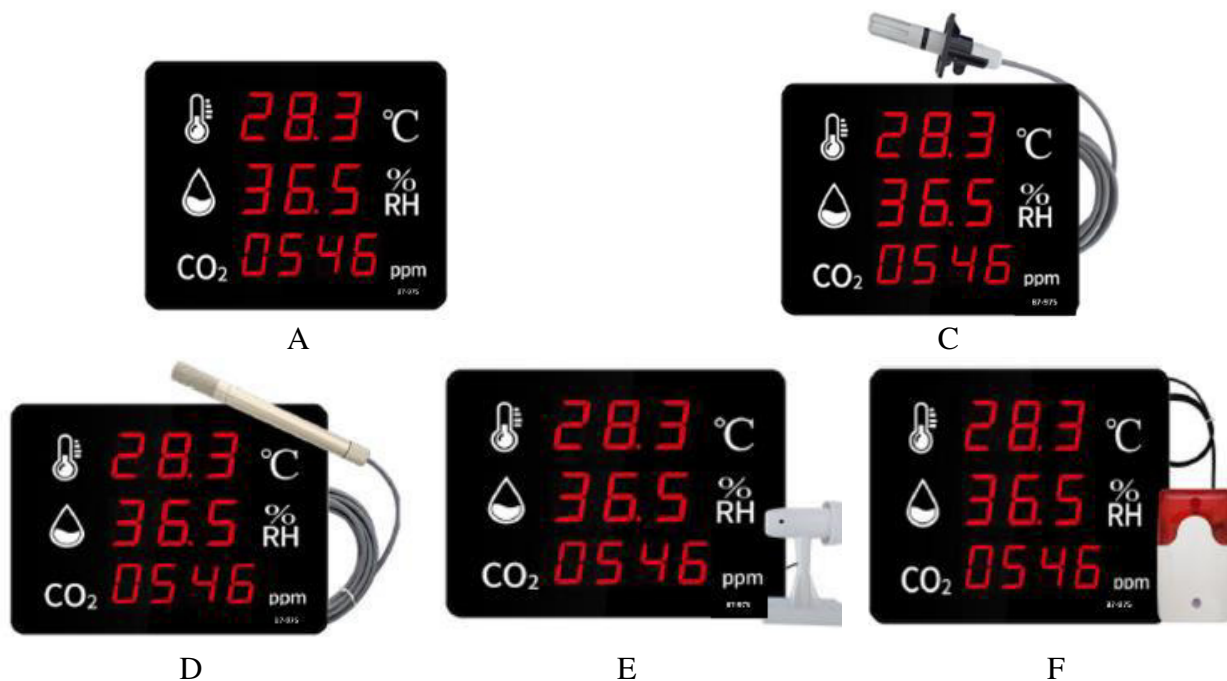


Рисунок 5 – Общий вид термогигрометров стационарных модели B7-975 (модификации А, С, D, E, F)



Рисунок 6 – Общий вид термогигрометров стационарных модели B7-985 (модификации А, С, D, E, F)



Рисунок 7 – Места нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Термогигрометры стационарные В7 имеют встроенное, метрологически значимое программное обеспечение (ПО), предназначенное для обработки измерительной информации, и устанавливается в термогигрометры на заводе-изготовителе во время производственного цикла.

Влияние встроенного ПО учтено при нормировании метрологических характеристик термогигрометра.

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

Идентификационные данные встроенного ПО термогигрометра приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	firmwire
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики термогигрометров приведены в таблицах 2-3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры в зависимости от модели, °C: - B7-1371, B7-1372 - B7-922A, B7-932A, B7-972A, B7-922C, B7-932C, B7-972C, B7-922D, B7-922F, B7-932F, B7-972F, B7-975C, B7-975F - B7-932D, B7-972D, B7-975D - B7-922E, B7-932E, B7-972E, B7-975E - B7-975A - B7-985A, B7-985E - B7-985C, B7-985D, B7-985F	от 0 до +60 от -40 до +80 от -40 до +100 от -35 до +75 от -40 до +70 от -15 до +70 от -15 до +80
Диапазон измерений относительной влажности в зависимости от модели, %: - B7-922C, B7-932C, B7-985C - B7-922D, B7-932D, B7-972D - B7-975D - B7-985D	от 10 до 90 от 20 до 95 от 20 до 80 от 20 до 90
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры в зависимости от модели, °C: - B7-1371, B7-1372, B7-985A, B7-985C, B7-922D, B7-932D, B7-975C, B7-975D, B7-985D, B7-985E, B7-985F - B7-922A, B7-932A, B7-972A, B7-975A, B7-922C, B7-932C, B7-972C, B7-972D, B7-922E, B7-932E, B7-972E, B7-975E, B7-922F, B7-932F, B7-972F, B7-975F	±2 ±1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности термогигрометров моделей B7-922C, B7-932C, B7-985C, B7-922D, B7-932D, B7-972D, B7-975D, B7-985D, %	±5,0

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон показаний температуры термогигрометров моделей B7-1371, B7-1372, °C	от -9,9 до +60
Диапазон показаний температуры термогигрометров моделей B7-922, B7-932, B7-972, B7-975, в зависимости от модификации, °C: - A, E, F - C - D	от -40 до +80 от -40 до +100 от -40 до +120
Диапазон показаний температуры термогигрометров модели B7-985, °C	от -20 до +80
Диапазон показаний относительной влажности, %	от 0 до 100
Разрешающая способность дисплея термогигрометра при измерении: - температуры, °C - относительной влажности, %	0,1; 1 ⁽¹⁾ 0,1; 1 ⁽²⁾

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры электронного бока термометра в зависимости от модели, мм, не более - В7-1371, В7-1372 - В7-922, В7-932, В7-972 - В7-975, В7-985	100×62×15 400×280×30 210×170×25
Масса моделей В7-1371, В7-1372, г, не более	80
Масса моделей В7-922, В7-932, В7-972 в зависимости от модификации, кг, не более: - А - С - D - E - F	1,5 1,8 1,6 1,6 1,7
Масса моделей В7-975, В7-985 в зависимости от модификации, кг, не более: - А - С - D - E - F	0,8 0,9 0,8 0,9 1,0
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность, %	от -40 до +80 до 100
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	30000
Средний срок службы, лет, не менее	10
Примечание: (1) Для термогигрометров модели В7-985; (2) Для термогигрометров моделей В7-1371, В7-1372, В7-985.	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом и/или на тыльную сторону термогигрометра с помощью наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Термогигрометр стационарный	В7 ⁽¹⁾	1 шт.
Внешний датчик или зонд ⁽²⁾	-	1 шт.
Батарея питания	в зависимости от модели	в зависимости от модели
Руководство по эксплуатации	-	1 экз. ⁽³⁾
Примечания: (1) Модель и модификация в соответствии с заказом; (2) Для термогигрометров моделей В7-922, В7-932, В7-972, В7-975, В7-985 в зависимости от модификации (в соответствии с заказом); (3) - Доступно для свободного скачивания на сайте www.vostok-7.ru		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Инструкция по эксплуатации» Руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования;

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

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 ноября 2023 г. № 2415 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов»;

ТУ 26.51.51-001-7717734230-2023 «Термогигрометры стационарные В7. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Восток-7» (ООО «Восток-7»)

ИНН 7717734230

Юридический адрес: 129626, г. Москва, Рижский пр-д, д. 5, к. 137

Телефон: +7 (495) 740-06-12

E-mail: info@vostok-7.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Восток-7» (ООО «Восток-7»)

ИНН 7717734230

Юридический адрес: 129626, г. Москва, Рижский пр-д, д. 5, к. 137

Адрес места осуществления деятельности: 129085, г. Москва, пр-д Ольминского, д.3А, оф. 929

Телефон: +7 (495) 740-06-12

E-mail: info@vostok-7.ru

Испытательный центр

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

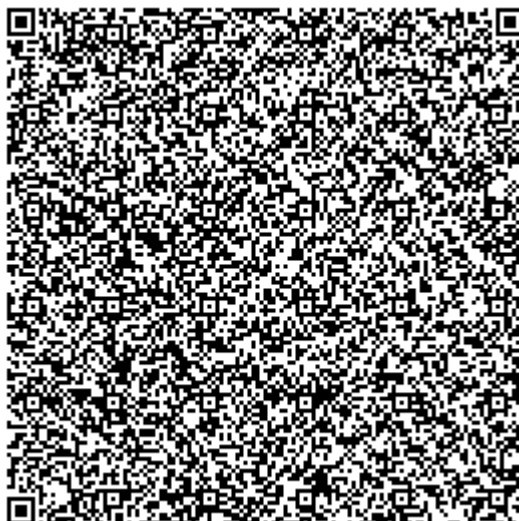
Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

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

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «26» декабря 2024 г. № 3120

Регистрационный № 94214-24

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы жидкостной хромато-масс-спектрометрии для диагностики in vitro HELICON® Inspero 5200

Назначение средства измерений

Системы жидкостной хромато-масс-спектрометрии для диагностики in vitro HELICON® Inspero 5200 (далее – системы) предназначены для измерений содержания компонентов, входящих в состав органических и неорганических смесей веществ различной природы.

Описание средства измерений

Принцип действия систем основан на разделении компонентов пробы, поступающей из жидкостного хроматографа, их ионизации и регистрации аналитического сигнала от компонента с помощью масс-спектрометрического детектора. Образовавшиеся ионы поступают в масс-анализатор, где осуществляется их разделение по соотношению массы к заряду. Попадая в детектор, ионы образуют ток, который преобразуется в импульсы напряжения, пропорциональные количеству ионов, поступивших на детектор.

Конструктивно системы представляют собой стационарные приборы, состоящие из хроматографа жидкостного, состоящего из насоса бинарного ультравысокого давления, автосемплера с опцией охлаждения, термостата колонок, и масс-спектрометра тройного квадрупольного, включающего в себя ионный источник ионизации электроспреем (ESI), турбомолекулярный насос для поддержания постоянного уровня вакуума, два квадрупольных масс-фильтра (MS1 и MS2), ячейку соударений и детектор.

Серийный номер систем в буквенно-цифровом формате, состоящем из арабских цифр и букв латинского алфавита, наносится на металлическую пластинку (шильдик) способом гравировки на заднюю панель масс-спектрометра тройного квадрупольного.

Общий вид систем с указанием места нанесения знака утверждения типа и серийного номера представлен на рисунках 1–6. Нанесение знака поверки на системы не предусмотрено. Пломбирование мест настройки (регулировки) систем не предусмотрено.

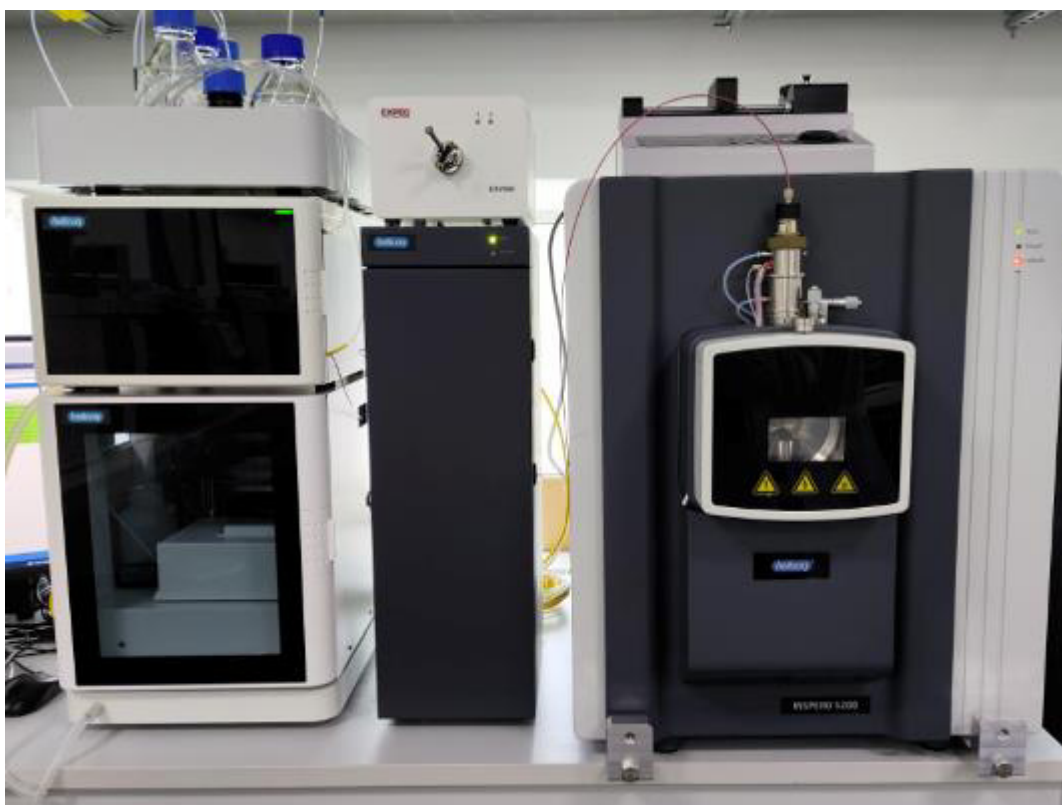


Рисунок 1 – Общий вид систем жидкостной хромато-масс-спектрометрии для диагностики in vitro HELICON® Inspero 5200



Рисунок 2 – Общий вид насосов бинарных ультравысокого давления в системах жидкостной хромато-масс-спектрометрии для диагностики in vitro HELICON® Inspero 5200

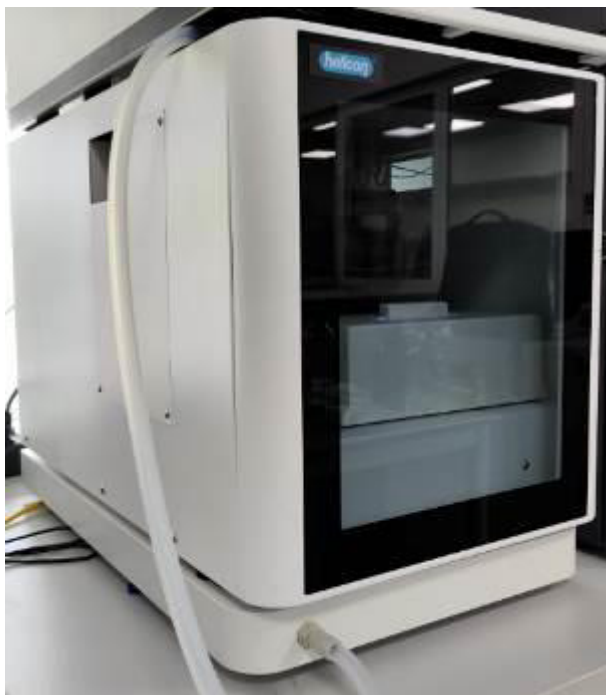


Рисунок 3 – Общий вид автосемплеров с опцией охлаждения
в системах жидкостной хромато-масс-спектрометрии
для диагностики *in vitro* HELICON® Inspero 5200



Рисунок 4 – Общий вид термостатов колонок
в системах жидкостной хромато-масс-спектрометрии
для диагностики *in vitro* HELICON® Inspero 5200



Рисунок 5 – Общий вид масс-спектрометров тройных квадрупольных
в системах жидкостной хромато-масс-спектрометрии
для диагностики *in vitro* HELICON® Inspero 5200

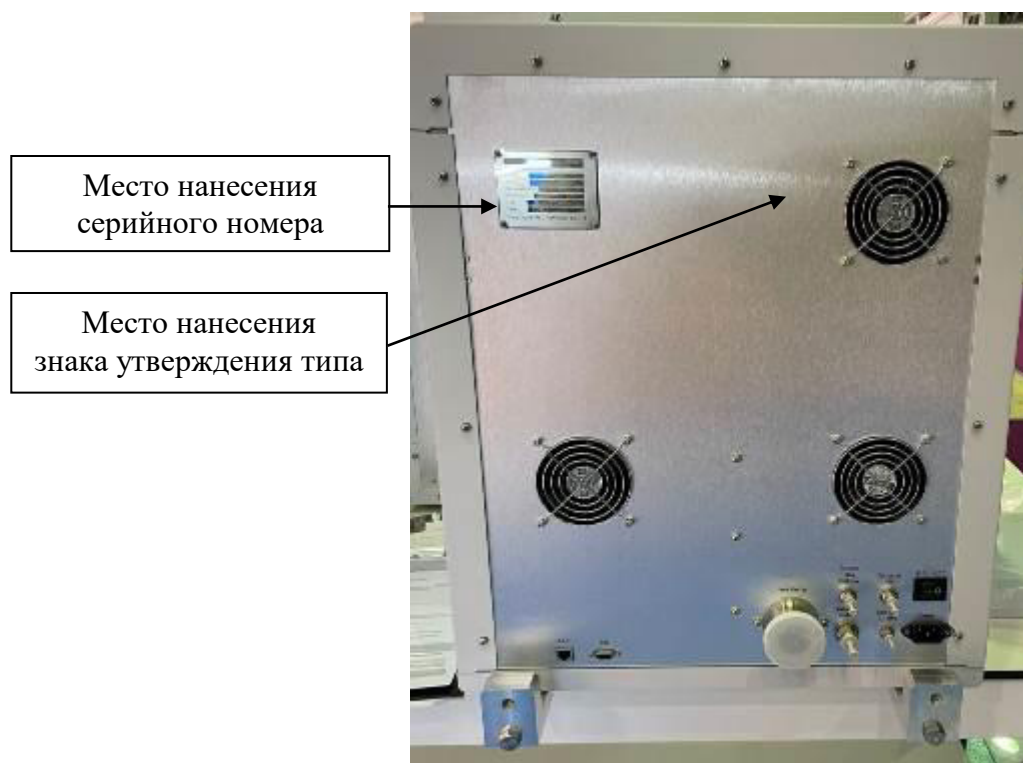


Рисунок 6 – Задняя панель масс-спектрометра тройного квадрупольного с указанием места нанесения серийного номера и места нанесения знака утверждения типа

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) систем состоит из автономного ПО.

ПО является метрологически значимым.

Метрологические характеристики систем нормированы с учетом влияния ПО.

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

Не используются и не требуется никаких специальных средств защиты метрологически значимой части ПО и измеренных данных от преднамеренных изменений. Доступ через интерфейсы пользователя к сервисным функциям систем, которые могут привести к искажению результатов измерений, у потребителя отсутствует.

Идентификационные данные автономного ПО систем приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование программного обеспечения	Analyse software
Идентификационное наименование программного обеспечения	Analyse
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	P004.VXXX.XXX
Цифровой идентификатор программного обеспечения	—
Примечания:	
1 «X» – номер версии метрологически незначимой части автономного ПО, может принимать целые значения в диапазоне от 0 до 9.	
2 «P004» – номер версии метрологически значимой части автономного ПО.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон показаний массовых чисел, а.е.м.	от 5 до 1000
Чувствительность (отношение сигнал/шум) в режиме ионизации электроспреем при отслеживании множественных реакций (MRM, переход m/z 321 $\rightarrow$ 152) при дозировании 10 пг левомицетина, не менее	25000:1
Предел допускаемого относительного среднего квадратичного отклонения (ОСКО) выходного сигнала при дозировании 100 пг левомицетина, %: – по площади пика – по времени удержания	10,0 1,5
Чувствительность (отношение сигнал/шум) в режиме ионизации электроспреем при отслеживании множественных реакций (MRM, переход m/z 609 $\rightarrow$ 195) при дозировании 10 пг резерпина, не менее	2000:1
Предел допускаемого относительного среднего квадратичного отклонения (ОСКО) выходного сигнала при дозировании 100 пг резерпина, %: – по площади пика – по времени удержания	10,0 1,5

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	220 $\pm$ 10 50 $\pm$ 1
Потребляемая мощность, В·А, не более: – насоса бинарного ультравысокого давления – автосемплера с опцией охлаждения – термостата колонок – масс-спектрометра тройного квадрупольного	800 800 2200 2200
Габаритные размеры (высота $\times$ ширина $\times$ длина), мм, не более: – насоса бинарного ультравысокого давления – автосемплера с опцией охлаждения – термостата колонок – масс-спектрометра тройного квадрупольного	220 $\times$ 335 $\times$ 590 335 $\times$ 360 $\times$ 650 605 $\times$ 195 $\times$ 385 648 $\times$ 526 $\times$ 998
Масса, кг, не более: – насоса бинарного ультравысокого давления – автосемплера с опцией охлаждения – термостата колонок – масс-спектрометра тройного квадрупольного	23,5 26 10,5 115
Рабочие условия измерений: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, %, не более	от +18 до +25 60

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	7
Средняя наработка на отказ, ч	10000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и в виде самоклеящегося стикера на заднюю панель масс-спектрометра тройного квадрупольного.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Система жидкостной хромато-масс-спектрометрии для диагностики in vitro	HELICON® Inspero 5200	1 шт.
– хроматограф жидкостный:	–	–
– насос бинарный ультравысокого давления	–	–
– автосемплер с опцией охлаждения	–	–
– термостат колонок	–	–
– масс-спектрометр тройной квадрупольный	–	–
Руководство по эксплуатации	–	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1.16 «Описание принципа действия медицинского изделия для диагностики in vitro» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Система жидкостной хромато-масс-спектрометрии для диагностики in vitro HELICON® Inspero 5200. Стандарт организации.

Правообладатель

Hangzhou EXPECLIN Medical Technology Co., Ltd., Китай
Адрес: 6th Floor, No.2466-1, Science&Technology Avenue, Qingshanhu Street, Lin'an District, Hangzhou, Zhejiang Province, China

Изготовитель

Hangzhou EXPECLIN Medical Technology Co., Ltd., Китай
Адрес: 6th Floor, No.2466-1, Science&Technology Avenue, Qingshanhu Street, Lin'an District, Hangzhou, Zhejiang Province, China

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский и испытательный институт медицинской техники» Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения (ФГБУ «ВНИИИМТ» Росздравнадзора)

Адрес: 115478, г. Москва, Каширское ш., д. 24, стр. 16

Телефон: +7 (495) 989-73-62

E-mail: info@vniiimt.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312253.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «26» декабря 2024 г. № 3120

Регистрационный № 94215-24

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Сибмайн И»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Сибмайн И» (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии (мощности), потребленной за установленные интервалы времени технологическим объектом, сбора, обработки, хранения, отображения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер АИИС КУЭ, устройство синхронизации системного времени (УССВ) на базе ГЛОНАСС-приемника типа УСВ-3, каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала и энергосбытовой компании (АРМ) и программное обеспечение (ПО) «Альфа-ЦЕНТР».

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы электронного счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности. Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин. Средние

значения активной (реактивной) электрической мощности вычисляются как средние значения мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков с интерфейсом RS-485 по проводным линиям связи поступает на верхний, второй уровень системы, где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, накопление, хранение и передача полученных данных по проводным линиям на сервер сбора и БД, а также отображение информации на мониторах АРМ.

На верхнем уровне системы (ИВК) выполняется формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов. По запросу измерительная информация поступает на АРМы, где предусмотрены автоматизированный и оперативный режимы работы и выполняется оформление справочных и отчетных документов.

АИИС КУЭ осуществляет обмен и передачу полученной информации в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ), розничного рынка электроэнергии (РРЭ), АО «СО ЕЭС» через каналы связи в виде xml-файлов форматов, установленных в соответствии с приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности. Передача макетов в АО «АТС» осуществляется с учетом полученных данных по точкам измерений, входящим в настоящую систему и в АИИС КУЭ смежных субъектов, с использованием электронной цифровой подписи (ЭЦП) субъекта ОРЭМ.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), функционирующей на всех уровнях (ИИК, ИВКЭ и ИВК), которая выполняет задачу синхронизации времени со шкалой единого координированного времени UTC с помощью приема сигналов ГЛОНАСС/GPS сервером синхронизации времени УССВ. Сервер синхронизации времени непрерывно обрабатывает данные поступающие от антенного блока и содержащие точное время UTC спутниковой навигационной системы. Информация о точном времени распространяется устройством в сети TCP/IP согласно протоколу NTP (Network Time Protocol). УСВ-3 формирует сетевые пакеты, содержащие оцифрованную метку всемирного координированного времени, полученного по сигналам спутниковой навигационной системы ГЛОНАСС, с учетом задержки на прием пакета и выдачу ответного отклика. Сервер синхронизации времени обеспечивает постоянное и непрерывное обновление данных на сервере ИВК ООО «Сибмайн И».

Синхронизация шкалы времени сервера АИИС КУЭ со шкалой времени УССВ осуществляется во время сеанса связи с УССВ. При наличии любого расхождения сервер АИИС КУЭ производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УССВ.

Сличение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера АИИС КУЭ осуществляется во время сеанса связи со счетчиками. При любом расхождении шкалы времени счетчика со шкалой времени сервера АИИС КУЭ производится синхронизация шкалы времени счетчика.

Факты синхронизации времени с обязательной фиксацией времени (дата, часы, минуты, секунды) до и после синхронизации или величины синхронизации времени, на которую были скорректированы указанные устройства, отражаются в журналах событий счетчика и сервера АИИС КУЭ.

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 сек.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Нанесение заводского номера на АИИС КУЭ не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 001. Заводской номер указывается в паспорте-формуляре на АИИС КУЭ. Сведения о форматах, способах и местах нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведены в паспорте-формуляре на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Альфа-ЦЕНТР». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	«Альфа-ЦЕНТР»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 11.07
Цифровой идентификатор ПО	0e90d5de7590bbd89594906c8df82ac2
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	MD5
Наименование программного модуля ПО	ac_metrology.dll
Идентификационное наименование ПО	ПО «Конфигуратор СЭТ-4ТМ»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v 01.04.14
Цифровой идентификатор ПО	d9fa394e7afd45a2d3be760f7d8bb2f3
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	MD5

Метрологические и технические характеристики

Перечень и характеристики основных средств измерений, входящих в состав ИК АИИС КУЭ, с указанием непосредственно измеряемой величины, наименования ввода, типов и классов точности средств измерений, представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень и характеристики основных средств измерений, входящих в состав ИК АИИС КУЭ

ИК №	Измерительные компоненты				
	Наименование объекта	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД, УССВ
1	2	3	4	5	6
1	ПС 110 кВ Юбилейная, ЗРУ-6кВ, 1СШ 6 кВ, яч. 1	ТОЛ-СЭЩ-10-21 КТТ=600/5 КТ 0,5S Рег. № 51623-12	НАМИТ-10 КТ 0,5 КТН = 6000/100 Рег. № 16687-02	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S(A)/1(R) Рег. № 36697-17	Сервер АИИС КУЭ: RASKAT УСВ-3 ГР № 84823- 22
2	ПС 110 кВ Юбилейная, ЗРУ-6кВ, 2СШ 6 кВ, яч. 21	ТОЛ-СЭЩ-10-21 КТТ=600/5 КТ 0,5S Рег. № 51623-12	НАМИТ-10 КТ 0,5 КТН = 6000/100 Рег. № 16687-02	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S(A)/1(R) Рег. № 36697-17	
3	ПС 220 кВ Ново-Ленино, КРУН-6 кВ, яч. 409	ТОЛ-НТЗ-10-11 КТТ=600/5 КТ 0,2S Рег. № 69606-17	ЗНОЛП-НТЗ-6 КТ 0,5 КТН = 6000/√3/100/√3 Рег. № 69604-17	A1805RLQ- P4GB1-DW-4 КТ 0,5S(A)/1(R) Рег. № 31857-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	5	5	6
4	Ново-Иркутская ТЭЦ, РУ-6кВ, с 7РА 6 кВ, яч.5	GIS12e КТТ=1600/5 КТ 0,5S Рег. № 28402-09	GSES12D КТ 0,2 КТН = 6000/√3/100/√3/100/3 Рег. № 48526-11	A1802RAL-P4G-DW-4 КТ 0,2S(A)/0,5(R) Рег. № 31857-11	
5	Ново-Иркутская ТЭЦ, РУ-6кВ, с 7РБ 6кВ, яч.6	GIS12e КТТ=1600/5 КТ 0,5S Рег. № 28402-09	GSES12D КТ 0,2 КТН = 6000/√3/100/√3/100/3 Рег. № 48526-11	A1802RAL-P4G-DW-4 КТ 0,2S(A)/0,5(R) Рег. № 31857-11	

Примечание:

1 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные, утвержденных типов, с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что предприятие-владелец не претендует на улучшение метрологических характеристик.

2 Допускается замена сервера и УССВ на аналогичные утвержденных типов.

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

Таблица 3 – Метрологические характеристики АИИС КУЭ

Номер ИК	Вид электрической энергии	Границы основной погрешности, (±δ) %	Границы погрешности в рабочих условиях, (±δ) %
1, 2	Активная	1,1	2,7
	Реактивная	2,2	3,6
3	Активная	1,3	2,8
	Реактивная	1,8	3,0
4, 5	Активная	2,2	6,2
	Реактивная	1,6	2,7

Примечание:

1. В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.

2. Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 минут.

3. Погрешность в рабочих условиях указана для силы тока 2(5) % от $I_{ном}$ $\cos\varphi = 0,8$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков для ИК №№ 1-5 от - 40°С до +60 °С.

4. Пределы допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ ±5с.

Основные технические характеристики АИИС КУЭ приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	5
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °C	от 99 до 101 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C - температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °C: - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C	от 90 до 110 от 2 до 120 от 0,5 _{инд.} до 0,8 _{емк.} от 49,8 до 50,4 от -45 до +40 от -40 до +60 от +10 до +60
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Для счетчиков Альфа А1800: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч Для счетчиков СЭТ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер АИИС КУЭ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УССВ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	120000 2 140000 2 100000 1 45000 2
Глубина хранения информации Электросчетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключении питания, лет, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	113 10 3,5

Надежность системных решений:

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

В журналах событий фиксируются факты:

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

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

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

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10-21	4
Трансформатор тока	ТОЛ-НТЗ-10-11	3
Трансформатор тока	GIS12e	6
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-НТЗ-6	3
Трансформатор напряжения	GSES12D	6
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.01	2

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Счетчик электрической энергии многофункциональный	A1805RLQ-P4GB1-DW-4	1
Счетчик электрической энергии	A1802RAL-P4G-DW-4	2
Сервер БД	RASKAT	1
Сервер синхронизации системного времени	УСВ-3	1
Программное обеспечение	ПО «АльфаЦЕНТР»	
Программное обеспечение	ПО «Конфигуратор СЭТ-4ТМ»	
Паспорт-Формуляр	ИРМТ.411711.008.24.ПФ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика (методы) измерений электрической энергии и мощности на подстанциях ООО «Сибмайн И», аттестованном ООО «ИРМЕТ», г. Иркутск, аттестат об аккредитации № RA.RU.314359.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ 34.604-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания»;

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

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ИРМЕТ» (ООО «ИРМЕТ»)
ИНН 3811053048
Юридический адрес: 664075, г. Иркутск, ул. Байкальская, д. 239, к. 26 «А»

Изготовитель

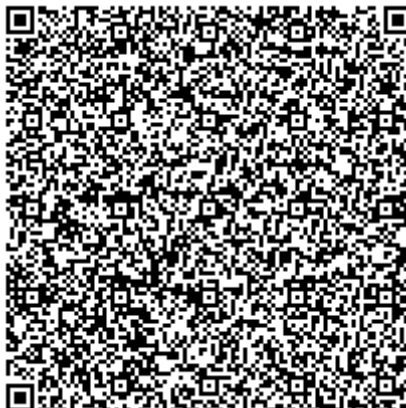
Общество с ограниченной ответственностью «ИРМЕТ» (ООО «ИРМЕТ»)
ИНН 3811053048
Адрес: 664075, г. Иркутск, ул. Байкальская, д. 239, к. 26 «А»

Испытательный центр

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

Адрес: 664075, г. Иркутск, ул., Байкальская, д. 239, к. 26А

Уникальный номер в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314306.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «26» декабря 2024 г. № 3120

Регистрационный № 94216-24

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ СИБИРЬ» в части электроснабжения ООО «Бизнес-Партнер»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ СИБИРЬ» в части электроснабжения ООО «Бизнес-Партнер» (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии (мощности), сбора, обработки, хранения, отображения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

первый уровень - измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счётчики активной и реактивной электрической энергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

второй уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий сервер сбора и баз данных (сервер сбора и БД) с программным обеспечением (ПО) «Пирамида 2.0», устройство синхронизации системного времени (УССВ) на базе ГЛОНАСС/GPS приемника типа УСВ-3, каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы электронного счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности. Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин. Средние значения активной (реактивной) электрической мощности вычисляются как средние значения мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает на

входы соответствующего GSM-модема, далее по каналам связи стандарта GSM поступает на второй уровень системы, где осуществляется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН (для ИИК трансформаторного включения), хранение измерительной информации, ее накопление, оформление отчетных документов, отображение информации на мониторах АРМ и передача данных в организации – участники оптового рынка электрической энергии и мощности (ОРЭМ), в том числе в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде XML-файлов, установленных форматов, в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности с использованием электронной подписи субъекта рынка. Передача результатов измерений, состояния средств измерений по группам точек поставки производится со 2-го уровня настоящей системы.

Дополнительно сервер АИИС КУЭ обеспечивает прием измерительной информации от АИИС КУЭ третьих лиц, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, получаемой в формате XML-макетов в соответствии с регламентами ОРЭМ в автоматическом режиме, а также передачу информации заинтересованным субъектам ОРЭМ.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), функционирующей на всех уровнях, которая выполняет задачу синхронизации времени АИИС КУЭ со шкалой единого координированного времени UTC(SU) с помощью приема сигналов ГЛОНАСС/GPS устройством синхронизации системного времени (УССВ) на базе УСВ-3 (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений № 64242-16).

Сравнение шкалы времени сервера АИИС КУЭ со шкалой времени УСВ-3 осуществляется во время сеанса связи с УСВ-3 не реже одного раза в сутки. При наличии расхождения более чем на 1 с (параметр программируемый) сервер АИИС КУЭ производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УСВ-3.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера АИИС КУЭ осуществляется во время сеанса связи со счетчиками один раз в сутки. При обнаружении расхождения шкалы времени счетчика со шкалой времени сервера АИИС КУЭ более чем на 2 с (параметр программируемый), производится синхронизация шкалы времени счетчика.

Факты коррекции внутренних часов с фиксацией даты и времени до и после коррекции часов счетчика, сервера сбора и БД отражаются в соответствующих журналах событий.

Нанесение заводского номера на АИИС КУЭ не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 265. Заводской номер указывается в паспорте-формуляре на АИИС КУЭ. Сведения о форматах, способах и местах нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведены в паспорте-формуляре на АИИС КУЭ.

Нанесение знака поверки на корпус АИИС КУЭ не предусмотрено.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2.0». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	ПО «Пирамида 2.0»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 10.4.1
Цифровой идентификатор ПО	EB1984E0072ACFE1C797269B9DB15476 E021CF9C974DD7EA91219B4D4754D5C7 BE77C5655C4F19F89A1B41263A16CE27 AB65EF4B617E4F786CD87B4A560FC917 EC9A86471F3713E60C1DAD056CD6E373 D1C26A2F55C7FECFF5CAF8B1C056FA4D B6740D3419A3BC1A42763860BB6FC8AB 61C1445BB04C7F9BB4244D4A085C6A39 EFCC55E91291DA6F80597932364430D5 013E6FE1081A4CF0C2DE95F1BB6EE645
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	MD5

Метрологические и технические характеристики

Перечень и характеристики основных средств измерений, входящих в состав ИК АИИС КУЭ, с указанием наименований присоединений, типов и классов точности средств измерений, представлены в таблицах 2-3.

Таблица 2 – Перечень и характеристики основных средств измерений, входящих в состав ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Состав ИК АИИС КУЭ			
		ТТ	ТН	Счётчик	УССВ
1	РП-160 РУ-6 кВ яч. 10	ТОЛ-НТЗ-10 Кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 300/5 Рег. № 69606-17	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 6000/100 Рег. № 2611-70	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3 Рег. № 64242-16
2	РП-160 РУ-6 кВ яч. 4	ТОЛ-СВЭЛ-10М Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 150/5 Рег. № 70106-17	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 6000/100 Рег. № 2611-70	Меркурий 234 ART2-00 PR Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	
3	РП-160 РУ-6 кВ яч. 7	ТОЛ-СВЭЛ-10М Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 150/5 Рег. № 70106-17	НТМК-6-48 Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 6000/100 Рег. № 323-49	Меркурий 234 ART2-00 PR Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	

Примечания:

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

2. Допускается замена УССВ на аналогичное утвержденного типа.

3. Допускается замена сервера АИИС КУЭ, без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).

4. Допускается замена ПО на аналогичное, с версией не ниже указанной в описании типа.

5. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменение в эксплуатационные документы. Технический акт хранится вместе с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИИК

Номер ИК	Вид электрической энергии	Границы основной погрешности, ($\pm\delta$) %	Границы погрешности в рабочих условиях, ($\pm\delta$) %	Пределы допускаемых смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC (SU), с
1	Активная Реактивная	1,1 2,7	3,6 6,1	± 5
2, 3	Активная Реактивная	1,1 2,7	3,6 6,1	

Примечание:

В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.

Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 мин.

Погрешность в рабочих условиях указана для силы тока 2(5) % от $I_{\text{ном}} \cos\varphi = 0,8$ инд. и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков для от $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+35\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	3
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды для счетчика, $^{\circ}\text{C}$	от 90 до 110 от 2 до 120 от 49,8 до 50,2 0,9 от -40 до $+55$
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, $^{\circ}\text{C}$ - температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, $^{\circ}\text{C}$ - температура окружающей среды в месте расположения сервера, $^{\circ}\text{C}$	от 90 до 110 от 2 до 120 от 0,5 до 1,0 от 49,8 до 50,2 от -45 до $+40$ от -30 до $+35$ от $+10$ до $+25$

Продолжение таблицы 4

1	2
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Для счетчиков: Меркурий 234: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	320000 2
Меркурий 230: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более Для сервера: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более Для УСВ-3: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	150000 2 100000 1 45000 2
Глубина хранения информации: Счетчики: Меркурий 234: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключении питания, лет, не менее Меркурий 230: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключении питания, лет, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	123 3 113 3 3,5

Надежность системных решений:

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

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике.
- журнал сервера ИВК:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и сервере ИВК;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком.
- Защищённость применяемых компонентов:
 - механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счётчика электроэнергии;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;

- сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - счетчика электроэнергии;
 - сервера.
- Возможность коррекции времени (функция автоматизирована) в:
 - счетчиках электроэнергии;
 - ИВК.
- Возможность сбора информации:
 - о состоянии средств измерений;
 - о результатах измерений (функция автоматизирована).
- Цикличность (функция автоматизирована):
 - измерений 30 мин;
 - сбора не реже одного раза в сутки.

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Трансформаторы тока	ТОЛ-НТЗ-10	2
Трансформаторы тока	ТОЛ-СВЭЛ-10М	4
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	1
Трансформатор напряжения	НТМК-6-48	1
Счетчик электрической энергии	Меркурий 234 ART2-00 PR	2
Счетчик электрической энергии	Меркурий 230 ART-00 PQSIDN	1
Устройства синхронизации	УСВ-3	1
Комплекс информационно-	ПО «Пирамида 2.0»	1
Паспорт-формуляр	2465115953.411711.265.ПФ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика (методы) измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ СИБИРЬ» в части электроснабжения ООО «Бизнес-Партнер», аттестованном ООО «Спецэнергопроект», г. Москва, уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312236.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Правообладатель

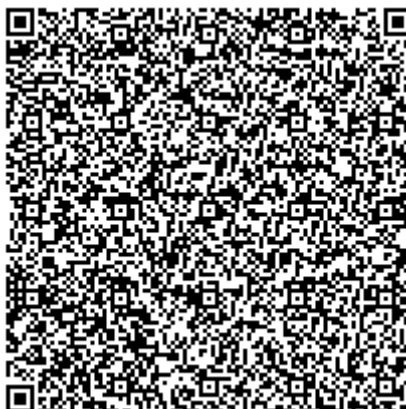
Общество с ограниченной ответственностью «РУСЭНЕРГОСБЫТ СИБИРЬ»
(ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ СИБИРЬ»)
ИНН 2465115953
Юридический адрес: 660021, г. Красноярск, ул. Богграда, д. 118
Телефон: (391) 227-60-70
E-mail: office@rusenergosisib.ru
Web-сайт: rusenergosisib.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «РУСЭНЕРГОСБЫТ СИБИРЬ»
(ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ СИБИРЬ»)
ИНН 2465115953
Адрес: 660021, г. Красноярск, ул. Богграда, д. 118
Телефон: (391) 227-60-70
E-mail: office@rusenergosisib.ru
Web-сайт: rusenergosisib.ru

Испытательный центр:

Общество с ограниченной ответственностью «Метрологический сервисный центр»
(ООО «МетроСервис»)
Адрес: 660133, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Сергея Лазо, д. 6а, каб. 103
Телефон: (391)267-17-03
E-mail: E.e.servis@mail.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311779.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «26» декабря 2024 г. № 3120

Регистрационный № 94217-24

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Резервуары горизонтальные стальные цилиндрические РГС

Назначение средства измерений

Резервуары горизонтальные стальные цилиндрические РГС (далее – резервуары) предназначены для измерений объема светлых нефтепродуктов, а также для их приема, хранения и отпуска.

Описание средства измерений

Принцип действия резервуаров основан на заполнении их светлыми нефтепродуктами до определенного уровня, соответствующего заданному значению объема, приведенному в градуировочной таблице.

Конструктивно резервуары представляют собой горизонтальные односекционные одностенные стальные цилиндрические сосуды надземного расположения с коническими отбортованными днищами.

Резервуары изготовлены в модификациях, отличающихся номинальной вместимостью: РГС-50 (заводские номера 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109); РГС-60 (заводские номера 39, 40, 41, 42, 43).

Резервуары расположены на территории топливозаправочного комплекса ПУ «Борисоглебск» филиала «Балтимор» АО «Газпромнефть-Аэро», 397160, г. Борисоглебск, ул. Чкалова, 16Б.

Заводские номера в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, нанесены на таблички, расположенные на крышке люков резервуаров, типографским способом.

Пломбирование резервуаров не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на резервуары не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид резервуаров модификации РГС-50, зав. №№ 98, 99, 100, табличек и мест нанесения заводских номеров



Место нанесения
заводского номера

Нижне-Исетский завод металлоконструкций			
Резервуар РГС-50			
Заводской № 101	Подпись: [подпись]		
Масса - 4705 кг	Нормальная высота 30м		
Длина - 9362 мм	Диаметр - 2800 мм		

РГС-50, зав. № 101

Нижне-Исетский завод металлоконструкций			
Резервуар РГС-50			
Заводской № 102	Подпись: [подпись]		
Масса - 4705 кг	Нормальная высота 30м		
Длина - 9362 мм	Диаметр - 2800 мм		

РГС-50, зав. № 102

Нижне-Исетский завод металлоконструкций			
Резервуар РГС-50			
Заводской № 103	Подпись: [подпись]		
Масса - 4705 кг	Нормальная высота 30м		
Длина - 9362 мм	Диаметр - 2800 мм		

РГС-50, зав. № 103



Место нанесения
заводского номера

Нижне-Исетский завод металлоконструкций			
Резервуар РГС-50			
Заводской № 104	Подпись: [подпись]		
Масса - 4705 кг	Нормальная высота 30м		
Длина - 9362 мм	Диаметр - 2800 мм		

РГС-50, зав. № 104

Нижне-Исетский завод металлоконструкций			
Резервуар РГС-50			
Заводской № 105	Подпись: [подпись]		
Масса - 4705 кг	Нормальная высота 30м		
Длина - 9362 мм	Диаметр - 2800 мм		

РГС-50, зав. № 105

Нижне-Исетский завод металлоконструкций			
Резервуар РГС-50			
Заводской № 106	Подпись: [подпись]		
Масса - 4705 кг	Нормальная высота 30м		
Длина - 9362 мм	Диаметр - 2800 мм		

РГС-50, зав. № 106



Место нанесения
заводского номера

Нижне-Исетский завод металлоконструкций			
Резервуар РГС-50			
Заводской № 107	Подпись: [подпись]		
Масса - 4705 кг	Нормальная высота 30м		
Длина - 9362 мм	Диаметр - 2800 мм		

РГС-50, зав. № 107

Нижне-Исетский завод металлоконструкций			
Резервуар РГС-50			
Заводской № 108	Подпись: [подпись]		
Масса - 4705 кг	Нормальная высота 30м		
Длина - 9362 мм	Диаметр - 2800 мм		

РГС-50, зав. № 108

Нижне-Исетский завод металлоконструкций			
Резервуар РГС-50			
Заводской № 109	Подпись: [подпись]		
Масса - 4705 кг	Нормальная высота 30м		
Длина - 9362 мм	Диаметр - 2800 мм		

РГС-50, зав. № 109

Рисунок 2 – Общий вид резервуаров модификации РГС-50, зав. №№ 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, табличек и мест нанесения заводских номеров

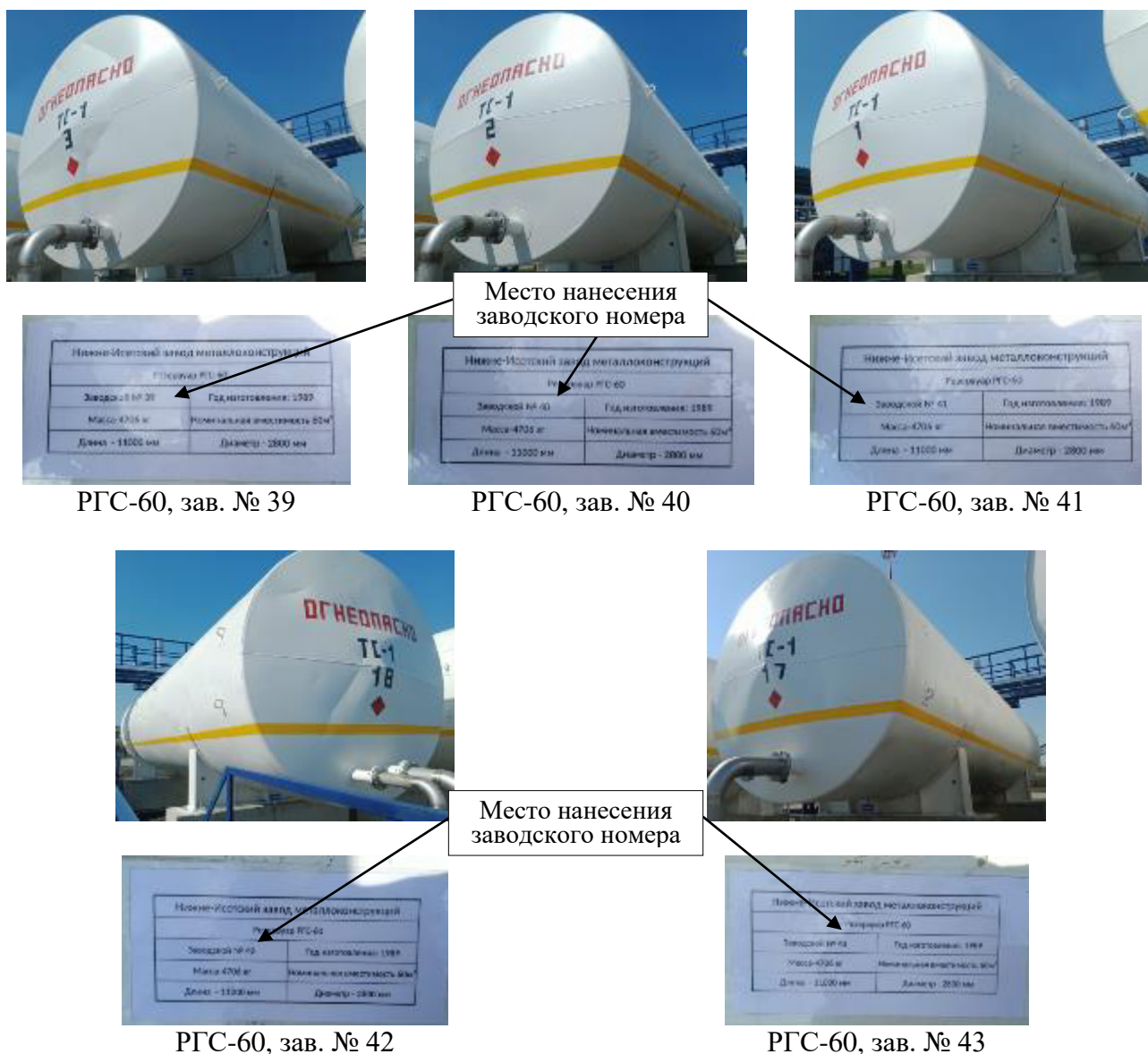


Рисунок 3 – Общий вид резервуаров модификации РГС-60, зав. №№ 39, 40, 41, 42, 43, табличек и мест нанесения заводских номеров

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	РГС-50	РГС-60
Номинальная вместимость, м ³	50	60
Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости (геометрический метод), %	±0,25	
Температура окружающего воздуха, °С	от -50 до +50	

Таблица 2 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Срок службы, лет, не менее	30

Знак утверждения типа

наносится на паспорт типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Резервуар горизонтальный стальной цилиндрический	РГС	1
Паспорт	–	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1 «Основные сведения об изделии» паспорта.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Правообладатель

Нижне-Исетинский завод Металлоконструкций, г. Свердловск

Изготовитель

Нижне-Исетинский завод Металлоконструкций, г. Свердловск
(изготовлены в 1989 г. (РГС-60); 1984 г. (РГС-50))

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)

Юридический адрес: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ. 263

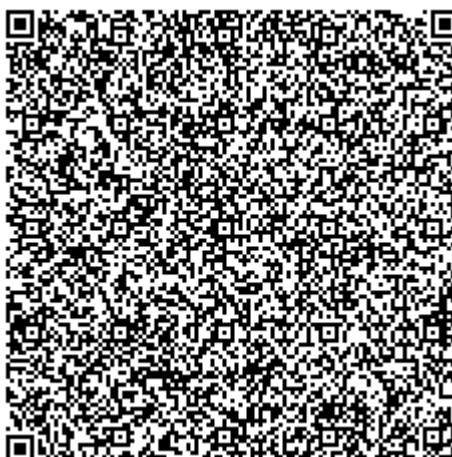
Адреса мест осуществления деятельности:

142300, Московская обл., Чеховский р-н, г. Чехов, Симферопольское ш., д. 2;

308023, Белгородская обл., г. Белгород, ул. Садовая, д. 45а;

155126, Ивановская обл., р-н Лежневский, СПК имени Мичурина

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314164.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «26» декабря 2024 г. № 3120

Регистрационный № 94218-24

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Течеискатели масс-спектрометрические гелиевые HLT570

Назначение средства измерений

Течеискатели масс-спектрометрические гелиевые HLT570 предназначены для измерений потоков гелия при проведении неразрушающего контроля герметичности, обнаружения мест нарушения герметичности различных систем и объектов, допускающих откачку внутренней полости или заполнение гелием, либо смесью газов, содержащих гелий.

Описание средства измерений

К данному типу средств измерений относятся течеискатели масс-спектрометрические гелиевые HLT570 (далее-течеискатель) сер. № 40112257, сер. № 40111556.

Течеискатель представляет собой высокочувствительный магнитный масс-спектрометр, настроенный на регистрацию пробного газа (гелия). Принцип действия течеискателей основан на измерении ионного тока, пропорционального количеству ионизированных молекул пробного газа.

Основным элементом течеискателя является масс-спектрометрический анализатор, состоящий из ионного источника, магнитной системы, а также приёмника ионов. Рабочее давление в масс-спектрометрическом анализаторе обеспечивается откачной системой, состоящей из форвакуумного и турбомолекулярного насоса.

Масс-спектрометрический анализатор (далее – анализатор), заключённый в корпус из немагнитной стали, помещается между полюсами постоянного магнита. Электронный поток в ионизаторе сталкивается с молекулами газа, поступающего в течеискатель из проверяемого объёма или щупа, вызывая их ионизацию. Образовавшиеся ионы вытягиваются из камеры ионизатора ускоряющим электрическим полем. Под действием постоянного магнитного поля ионы движутся по круговым траекториям, радиусы которых зависят от массы ионов и фиксируются на ионном коллекторе. Коллектор ионов соединён с входом электрометрического усилителя, сигнал с которого подаётся на усилитель постоянного тока, а затем, после программной обработки, на устройство управления и индикации.

Управление работой течеискателя и цифровой контроль результатов измерений осуществляется с помощью панели управления течеискателя.

В течеискателе предусмотрен вакуумный метод измерений и метод поиска течей методом щупа.

Пломбировка корпуса течеискателей не предусмотрена.

Серийный номер течеискателя нанесен в формате цифровой печати на заднюю панель корпуса течеискателя методом наклейки в виде цифрового кода.

Нанесение знака поверки на корпус течеискателя не предусмотрено.

Общий вид течеискателя представлен на рисунке 1. Место нанесения серийного номера представлено на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид течеискателя



Рисунок 2 – Место нанесения серийного номера

Программное обеспечение

Течеискатели имеют встроенное программное обеспечение (ПО), разработанное изготовителем специально для решения задач измерения потоков гелия при проведении неразрушающего контроля герметичности, обнаружения мест нарушения герметичности различных систем и объектов, допускающих откачку внутренней полости, заполнение гелием либо смесью газов, содержащих гелий.

ПО течеискателя выполняет следующие функции:

- управление работой вакуумной системы течеискателя (работой вакуумных насосов, клапанов);
- управление работой масс-спектрометрического анализатора (определение чувствительности, настройка на пик гелия);
- сбор, обработка, передача на устройство вывода и отображение измерительной информации;
- автоматическая диагностика состояния течеискателя.

Идентификационные данные ПО течеискателя представлены в таблице 1.

Уровень защиты ПО от преднамеренных или непреднамеренных изменений «низкий» в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки) ПО	Значение	
	сер. № 40111556	сер. № 40112257
Идентификационное наименование ПО	-	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.32	2.34

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений потока газа в вакууме по входу течейскаателя, Па·м ³ /с ⁽¹⁾	от 1·10 ⁻¹² до 1·10 ⁻⁴
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений потока газа в вакууме, %	$\pm (0,30 + Q_{\text{нпн}}^{(2)} / Q_{\text{изм}}^{(3)}) \cdot 100$
⁽¹⁾ Производная единица величины потока газа в вакууме Па·м ³ /с образована в соответствии с п. 5.2.1 ГОСТ 8.417-2024 на основании уравнения связи (измерений), полученного из уравнения состояния идеального газа ⁽²⁾ Q _{нпн} – значение нижнего предела измерений ⁽³⁾ Q _{изм} – значение измеренного потока	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон показаний потока газа методом щупа, Па·м ³ /с	от 1·10 ⁻⁹ до 1·10 ⁻⁴
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	230 ± 23 50 ± 1
Габаритные размеры, мм, не более: - высота - ширина - длина	304 460 550
Масса, кг, не более	44
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +10 до +35 80 от 84 до 106,7

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Срок службы, лет	10

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист паспорта течейскаателя.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Течеискатель масс-спектрометрический гелиевый HLT570	—	1 шт.
Кабель питания	—	1 шт.
Щуп	—	1 шт.
Инструкция по эксплуатации	—	1 экз.
Паспорт	—	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 6.3 «Измерение» документа «Течеискатели масс-спектрометрические гелиевые HLT550, HLT560, HLT 570. Инструкция по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 28517-90 Контроль неразрушающий. Масс-спектрометрический метод течеискания. Общие требования;

ГОСТ Р 53177-2008 Вакуумная техника. Определение характеристик масс-спектрометрического метода контроля герметичности.

Правообладатель

Pfeiffer Vacuum GmbH, Германия

Адрес: Berliner Strasse 43, 35614 Asslar, Germany

Web-сайт: pfeiffer-vacuum.com

Изготовитель

Pfeiffer Vacuum GmbH, Германия

Адрес: Berliner Strasse 43, 35614 Asslar, Germany

Web-сайт: pfeiffer-vacuum.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19

Телефон: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14.

E-mail: info@vniim.ru

Web-сайт: www.vniim.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314555.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «26» декабря 2024 г. № 3120

Регистрационный № 94219-24

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электроэнергии ООО «ЭнергоРОК-1»

Назначение средства измерений

Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электроэнергии ООО «ЭнергоРОК-1» (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (ТТ), трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер баз данных (СБД) (далее по тексту - сервер ИВК), устройство синхронизации системного времени УССВ-2 (далее-УССВ), локально-вычислительную сеть, программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР», автоматизированные рабочие места, технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, технические средства для обеспечения локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения прав доступа к информации.

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

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

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

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотнесены с текущим московским временем. Результаты измерений АИИС КУЭ передаются в целых числах кВт·ч.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы ИВК, где осуществляется вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН. ИВК АИИС КУЭ с периодичностью опроса не реже 1 раза в сутки опрашивает счетчики электроэнергии и считывает с них тридцатиминутный профиль мощности для каждого канала учета и журналы событий.

ИВК АИИС КУЭ раз в сутки формирует отчеты в формате XML, подписывает электронной цифровой подписью (ЭЦП) и отправляет по выделенному каналу связи сети Интернет в АО «АТС», региональному филиалу АО «СО ЕЭС» и всем заинтересованным субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривают поддержание шкалы всемирного координированного времени на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК и ИВК). В состав СОЕВ входит устройство синхронизации типа УССВ-2, синхронизирующее собственную шкалу времени с национальной шкалой координированного времени UTC (SU) по сигналам навигационных систем ГЛОНАСС.

ИВК АИИС КУЭ, периодически с установленным интервалом проверки текущего времени, сравнивает собственную шкалу времени со шкалой времени УССВ-2 и при расхождении ± 1 с и более, ИВК АИИС КУЭ производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УССВ-2.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени ИВК осуществляется во время сеанса связи со счетчиком (1 раз в 30 минут). При обнаружении расхождения шкалы времени счетчика от шкалы времени ИВК равного ± 2 с и более, выполняется синхронизация шкалы времени счетчика.

Журналы событий счетчика электрической энергии, ИВК отражают: факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени (дата, часы, минуты, секунды) до и после коррекции и (или) величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер АИИС КУЭ наносится на этикетку, расположенную на тыльной стороне сервера ИВК, типографским способом. Дополнительно заводской номер указывается в формуляре АИИС КУЭ, что позволяет идентифицировать заводской номер АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню - «высокий» в соответствии Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование модуля ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) модуля ПО	12.1
Цифровой идентификатор модуля ПО	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора модуля ПО	MD5

Конструкция АИИС КУЭ исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

Метрологические и технические характеристики

Возможный состав измерительных каналов (далее - ИК) АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Наименование компонентов	Характеристики
Измерительные трансформаторы тока	Классов точности 0,5; 0,5S; 0,2S по ГОСТ 7746
Измерительные трансформаторы напряжения	Классов точности 0,5, по ГОСТ 1983
Счетчики электрической энергии	
Тип	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (ФИФ) по обеспечению единства измерений
ЕвроАльфа	16666-07
Альфа А1800	31857-06, 31857-11, 31857-20
Меркурий 230	23345-07, 80590-20
Меркурий 234	48266-11
Меркурий 204 Меркурий 234	75755-19
Меркурий 236	47560-11, 80589-20
СЭТ-4ТМ.03	27524-04
СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М	36697-08, 36697-12, 36697-17
ПСЧ-4ТМ.05МК	50460-12, 50460-18, 64450-16
ПСЧ-4ТМ.05МД	51593-12, 51593-18
СЕ 301	34048-08
СЕ 303	33446-08
СЕ307	66691-17
СЕ308	59520-14
МИР С-03	58324-14
ФОБОС 3	66754-17
КВАНТ ST 2000-12	71461-18
НАРТИС-И300	86200-22
СТЭМ-300	71771-18
ТЕ3000	77036-19
Сервер баз данных АИИС КУЭ	-
Устройство синхронизации системного времени УССВ-2	54074-13
Автоматизированное рабочее место	АРМ
Примечания:	
1. Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков, УССВ только на такие, которые указаны в описании типа на серийную АИИС КУЭ	
2. Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).	
3. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ, как их неотъемлемая часть.	
Замена компонентов также должна быть отражена в формуляре на конкретную АИИС КУЭ.	

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Вид электрической энергии	Границы основной погрешности $\pm\delta$, %	Границы погрешности в рабочих условиях $\pm\delta$, %
Счетчик 0,5S/1,0; ТН 0,5; ТТ 0,5	Активная	1,1	3,2
	Реактивная	2,7	5,2
Счетчик 0,5S/1,0; ТН -; ТТ 0,5S	Активная	0,9	2,1
	Реактивная	2,3	3,6
Счетчик 0,5S/1,0; ТН 0,5; ТТ 0,5S	Активная	1,1	2,2
	Реактивная	2,7	3,7
Счетчик 0,5S/1,0; ТН -; ТТ 0,2S	Активная	0,6	1,6
	Реактивная	1,3	3,0
Счетчик 0,5S/1,0; ТН -; ТТ 0,5	Активная	0,9	3,1
	Реактивная	2,3	5,1
Счетчик 0,2S/0,5; ТН 0,5; ТТ 0,5S	Активная	1,0	1,7
	Реактивная	2,6	2,7
Счетчик 0,2S/0,5; ТН 0,5; ТТ 0,5	Активная	1,0	2,9
	Реактивная	2,6	4,5
Счетчик 0,5S/0,5; ТН 0,5; ТТ 0,5	Активная	1,1	3,2
	Реактивная	2,6	4,5
Счетчик 0,2S/0,5; ТН -; ТТ 0,5S	Активная	0,8	1,6
	Реактивная	2,1	2,6
Счетчик 1,0/2,0; ТН -; ТТ -	Активная	1,1	3,0
	Реактивная	2,2	5,8
Счетчик 0,5S/0,5; ТН -; ТТ 0,5	Активная	0,9	3,1
	Реактивная	2,1	4,4
Счетчик 0,5S/-; ТН -; ТТ 0,5	Активная	0,9	3,1
	Реактивная	-	-
Счетчик 0,5S/0,5; ТН -; ТТ 0,5S	Активная	0,9	2,1
	Реактивная	2,1	2,6
Счетчик 0,5S/1,0; ТН 0,5; ТТ 0,2S	Активная	0,9	1,8
	Реактивная	1,9	3,2
Счетчик 1,0/2,0; ТН 0,5; ТТ 0,5S	Активная	1,5	3,4
	Реактивная	3,3	6,2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы координированного времени Российской Федерации UTC (SU), с			± 5
Примечания: 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая) 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$. 3 Границы погрешности результатов измерений приведены для $\cos \varphi = 0,9$, токе ТТ, равном 100 % от $I_{ном}$ для нормальных условий и для рабочих условий при $\cos \varphi = 0,8$, токе ТТ, равном 5 % от $I_{ном}$ при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от плюс 5 °С до плюс 35 °С			

Таблица 4 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
Нормальные условия параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды для счетчиков, °C	от 98 до 102 от 100 до 120 0,9 50 от плюс 21 до плюс 25
Условия эксплуатации параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos\varphi$ ($\sin\varphi$) - частота, Гц температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C температура окружающей среды для счетчиков, °C температура окружающей среды для сервера ИВК, °C атмосферное давление, кПа относительная влажность, %, не более	от 90 до 110 от 1(2) до 120 от 0,5 инд. до 1 емк от 49,6 до 50,4 от минус 40 до плюс 40 от плюс 5 до плюс 35 от плюс 10 до плюс 30 от 80,0 до 106,7 98
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее СЭТ-4ТМ.02М, СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-08) СЭТ-4ТМ.02М, СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-12) СЭТ-4ТМ.02М, СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-17) СЭТ-4ТМ.03 (рег. № 27524-04) ПСЧ-4ТМ.05МК (рег. № 50460-12, рег. № 50460-18, рег. № 64450-16) ПСЧ-4ТМ.05МД (рег. № 51593-12, рег. № 51593-18) ЕвроАльфа (рег. № 16666-07) Альфа А1800 (рег. № 31857-06, рег. № 31857-11, рег. № 31857-20) Меркурий 204 (рег. № 75755-19) Меркурий 230 (рег. № 23345-07) Меркурий 230 (рег. № 80590-20) Меркурий 234 (рег. № 48266-11) Меркурий 234 (рег. № 75755-19) Меркурий 236 (рег. № 47560-11) Меркурий 236 (рег. № 80589-20) Меркурий 238 (рег. № 75755-19) СЕ 301 (рег. № 34048-08) СЕ 303 (рег. № 33446-08) СЕ 307 (рег. № 66691-17) СЕ 308 (рег. № 59520-14) МИР С-03 (рег. № 58324-14) ФОБОС 3 (рег. № 66754-17) КВАНТ ST 2000-12 (рег. № 71461-18) НАРТИС-И300 (рег. № 86200-22) ТЕ3000 (рег. № 77036-19) СТЭМ-300 (рег. № 71771-18)	140000 165000 220000 90000 165000 165000 50000 120000 320000 150000 210000 220000 320000 220000 320000 320000 160000 220000 220000 220000 220000 290000 280000 200000 320000 220000 220000

Продолжение таблицы 4

1	2
Устройство синхронизации системного времени УССВ-2: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее	35000
Сервер ИВК: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее	100000
- среднее время восстановления работоспособности, ч	1
Глубина хранения информации	
Счетчики:	
СЭТ-4ТМ.03 (рег. № 27524-04) -каждого массива профиля при времени интегрирования 30 минут, сут	113,7
СЭТ-4ТМ.02М, СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-08) -каждого массива профиля при времени интегрирования 30 минут, сут	113
СЭТ-4ТМ.02М, СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-12, рег. № 36697-17) -каждого массива профиля при времени интегрирования 30 минут, сут	114
ПСЧ-4ТМ.05МК (рег. № 50460-12) - каждого массива профиля при времени интегрирования 30 минут, сут	114
ПСЧ-4ТМ.05МК (рег. № 50460-18, рег. № 64450-16) - каждого массива профиля при времени интегрирования 30 минут, сут	113
ТЕ3000 (рег. № 77036-19): - каждого базового массива профиля при времени интегрирования 30 минут составляет, сут, не менее	114
ЕвроАльфа (рег. № 16666-07) - каждого массива профиля мощности при времени интегрирования 30 минут составляет, сут, не менее	336
Альфа А1800 (рег. № 31857-06, рег. № 31857-11) - графиков нагрузки для одного канала с интервалом 30 минут, сут, не менее	1200
Меркурий 204 (рег. № 75755-19) - каждого массива профиля мощности при времени интегрирования 60 минут, сут	123
Меркурий 230 (рег. № 23345-07, рег. № 80590-20) - каждого массива профиля мощности при времени интегрирования 30 минут, сут	85
Меркурий 234 (рег. № 48266-11) - каждого массива профиля мощности при времени интегрирования 30 минут, сут	170
Меркурий 234 (рег. № 75755-19) - каждого массива профиля мощности при времени интегрирования 60 минут, сут	123

Продолжение таблицы 4

1	2
Меркурий 236 (рег. № 47560-11, рег. № 80589-20) - каждого массива профиля мощности при времени интегрирования 30 минут, сут	170
Меркурий 238 (рег. № 75755-19) - каждого массива профиля мощности при времени интегрирования 60 минут, сут	123
ПСЧ-4ТМ.05МД (рег. № 51593-12, рег. № 51593-18) - при 8-и канальном профиле со временем интегрирования 30 минут, сут;	136
- при 4-х канальном профиле со временем интегрирования 30 минут, сут.	248
СЕ 303 (рег. № 33446-08) - каждого профиля при времени усреднения 30 минут, сут, не менее	70
СЕ 301 (рег. № 34048-07, рег. № 34048-08) - графиков активных мощностей при времени усреднения 30 минут, сут, не менее	60
СЕ307 (рег. № 66691-17) - архивов показаний учитываемых видов энергии, зафиксированных при смене, сут, не менее	36
СЕ308 (рег. № 59520-14) - каждого массива профиля при времени интегрирования 30 минут, сут	90
МИР С-03 (рег. № 58324-14) - глубина хранения массива срезов мощности при любом интервале интегрирования составляет, сут;	128
СТЭМ-300 (рег. № 71771-18): - значения учтенной активной и реактивной энергии прямого и обратного направления на начало часа на глубину, сут;	125
ФОБОС 3 (рег. № 66754-17) - профиля нагрузки (усредненная на интервале активная и реактивная электрическая мощность), для 30-минутных интервалов времени, сут, не менее;	360
КВАНТ ST 2000-12 (рег. № 71461-18) - профиля нагрузки при интервале усреднения 30 минут, сут, не менее;	128
НАРТИС-И300 (рег. № 86200-22) - значения учтенной активной и реактивной энергии прямого и обратного направления на начало суток по всем тарифам, сут;	180
Сервер ИВК: - хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера ИВК с помощью источника бесперебойного питания;

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники ОРЭМ с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- в журнале событий счетчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчетчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- сервера ИВК;

- защита информации на программном уровне:

- результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
- установка пароля на счетчик;
- установка пароля на сервере ИВК.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электро-энергии ООО «ЭнергоРОК-1»	-	1 *
Автоматизированное рабочее место	АРМ	1 ***
Документация		
Формуляр	ФО 26.51/ XXX**	1
Примечание: * - Комплектация системы согласно проекту, указана в формуляре ** - XXX – серийный номер АИИС КУЭ *** - заводской номер который , указан в формуляре на конкретную систему XX- год выпуска		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием систем автоматизированных информационно-измерительных коммерческого учета электроэнергии ООО «ЭнергоРОК-1», аттестованной ФБУ «Самарский ЦСМ», г. Самара. Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311290 от 16.11.2015.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

ТУ 26.51-002-24 «Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электроэнергии ООО «ЭнергоРОК-1».

Правообладатель

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

ИНН 7714348389

Юридический адрес: 125124, г. Москва, ул. Ямского поля 3-я, д. 2, к. 12, эт. 2, помещ. II, ком. 9

Телефон: 8 (495) 230-02-86

E-mail: info@energometrologia.ru

Изготовитель

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

ИНН 7714348389

Адрес: 125124, г. Москва, ул. Ямского поля 3-я, д. 2, к. 12, эт. 2, помещ. II, ком. 9

Телефон: 8 (495) 230-02-86

E-mail: info@energometrologia.ru

Испытательный центр

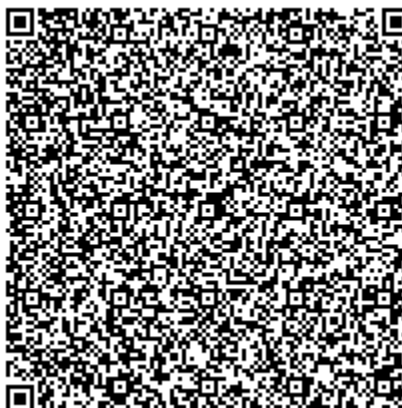
Общество с ограниченной ответственностью «Энерготестконтроль»
(ООО «Энерготестконтроль»)

Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер, д. 2, стр. 9, помещ. 1

Телефон: 8 (495) 647-88-18

E-mail: golovkonata63@gmail.com

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312560.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «26» декабря 2024 г. № 3120

Регистрационный № 94220-24

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерений количества и параметров газа СИКГ-2 «Газ на ФВД»

Назначение средства измерений

Система измерений количества и параметров газа СИКГ-2 «Газ на ФВД» (далее – СИКГ) предназначена для измерений в автоматизированном режиме расхода и объема свободного нефтяного газа (далее – газ), приведенных к стандартным условиям (температура 20 °С, абсолютное давление 101,325 кПа), отображения и регистрации результатов измерений газа, направляемого на сжигание на факел высокого давления.

Описание средства измерений

СИКГ представляет собой единичный экземпляр измерительной системы, спроектированной для конкретного объекта из компонентов серийного производства. Монтаж и наладка СИКГ осуществлены непосредственно на объекте эксплуатации в соответствии с проектной документацией СИКГ и эксплуатационными документами ее компонентов. Заводской номер СИКГ 406.2.

Принцип действия СИКГ основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи системы обработки информации (далее – СОИ) входных сигналов, поступающих по измерительному каналу от средств измерений объемного расхода, давления и температуры. Компонентный состав газа определяют в аккредитованной лаборатории. Вычисление физических свойств газа проводится в соответствии с ГСССД МР 113-03. СОИ автоматически проводит вычисление объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям, по результатам измерений объемного расхода, давления и температуры газа и известному компонентному составу.

СИКГ представляет собой изделие, включающее:

- технологическую часть;
- систему сбора, обработки информации.

В состав технологической части входят:

- одна измерительная линия (далее – ИЛ) DN300.

Средства измерений (далее – СИ), входящие в состав СИКГ и участвующие в измерении объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – СИ, входящие в состав СИКГ

Наименование	Количество, шт.	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений
Датчик расхода газа ДРГ.МЗЛ	1	26256-06
Датчик давления Метран-150	1	32854-13
Преобразователь температуры Метран-280	1	23410-13
Барьер искрозащиты «ЭЛЕМЕР-БРИЗ-420-Ex»	1	65317-16
Вычислитель УВП-280	1	53503-13

Основные функции СИКГ:

СИКГ обеспечивает выполнение основных функций:

- автоматическое определение объемного расхода газа, приведённого к стандартным условиям;
- автоматическое отображение и регистрацию измерительной и технологической информации;
- автоматический сбор и обработку сигналов, поступающих от всех измерительных преобразователей;
- автоматический контроль значений измеряемых величин, включение предупредительной сигнализации при их выходе за допускаемые пределы;
- автоматическое обнаружение отказов технических и программных средств, нарушений измерительных каналов;
- многоуровневая парольная защита СОИ от несанкционированного доступа с разделением уровней доступа к просмотру и изменению настроек и конфигурации, а также изменению технологических параметров для различных групп пользователей;
- отображение информации на экране компьютера и устройстве отображения и управления на экране вычислителя;
- формирование базы данных;
- ведение журнала регистрации действий операторского персонала;
- ведение журнала аварийных и технологических сообщений;
- ведение журнала событий безопасности;
- формирование и печать отчетных документов. Выполняется в вычислителе с возможностью отправки отчетов по каналу Ethernet для последующего вывода на принтер;
- передача информации на АРМ оператора.

В СИКГ предусмотрена защита от несанкционированного доступа к системной информации, программным средствам, текущим данным и параметрам настройки (механические пломбы, индивидуальные пароли и программные средства для защиты файлов и баз данных, ведение журналов событий). Пломбировка элементов СИКГ проводится в соответствии с их эксплуатационной документацией. Должна быть обеспечена возможность пломбирования, нанесения оттисков клейм или наклеек на СИ, входящие в состав СИКГ. Пломбирование СИКГ не предусмотрено. Заводской номер СИКГ размещен на табличке, прикрепленной к рамочному основанию СИКГ.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) СИКГ базируется на ПО вычислителя УВП-280 (далее – вычислитель).

ПО СИКГ защищено от несанкционированного доступа, изменения алгоритмов и установленных параметров путем применения систем идентификации пользователя

с помощью логина, пароля и пломбировки корпуса вычислителей. Метрологические характеристики СИКГ нормированы с учетом влияния ПО.

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077–2014. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО вычислителя

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3.13
Цифровой идентификатор ПО	4DF582B6

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики представлены в таблице 3, основные технические характеристики представлены в таблице 4.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, м ³ /ч	от 1161,75 до 94657
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, %	± 5,0

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений объемного расхода при рабочих условиях, м ³ /ч	от 1125,1 до 22500
Температура газа, °С	от +4 до +35
Давление газа избыточное, МПа	от 0,0256 до 0,3
Давление газа абсолютное, МПа	от 0,11 до 0,4
Расчетное давление, МПа	1,6
Место расположения изделия	На открытой площадке
Характеристика установки: - категория помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности по СП 12.13130.2009 - класс взрывопожароопасной зоны по ПУЭ	АН В-1г
Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 1510-69	ХЛ1

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность СИКГ представлена в таблице 5

Таблица 5 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Система измерений количества и параметров газа СИКГ-2 «Газ на ФВД»	—	1
Руководство по эксплуатации	—	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Государственная система обеспечения единства измерений. Методика измерений объемного расхода и объема свободного нефтяного газа системой измерений количества и параметров свободного нефтяного газа, подаваемого на факел высокого давления (СИКГ-2)», свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № RA.RU.313391/57013-24, регистрационный номер в федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений ФР.1.29.2024.49342.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Постановление Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» (п. 6.5);

ГОСТ Р 8.733-2011 «Государственная система обеспечения единства измерений. Системы измерений количества и параметров свободного нефтяного газа. Общие метрологические и технические требования».

Правообладатель

Закрытое акционерное общество «Волгаспецмаш» (ЗАО «Волгаспецмаш»)
ИНН 6319089734
Юридический адрес: 443124, г. Самара, ул. Шестая просека, д. 153, эт. 1, к. 26

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «Волгаспецмаш» (ЗАО «Волгаспецмаш»)
ИНН 6319089734
Адрес: 443124, г. Самара, ул. Шестая просека, д. 153, эт. 1, к. 26
Телефон: +7 (846) 240-10-66, 240-11-66, (499) 460-67-01
Факс: +7 (846) 240-10-88, 240-11-66
E-mail: info@zaovsm.ru

Испытательный центр

Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии – филиал
Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский
научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева»
(ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

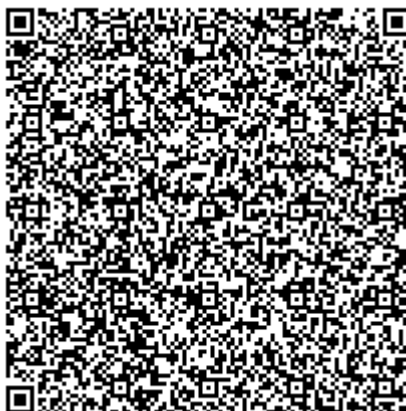
Юридический адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19

Адрес места осуществления деятельности: 420088, г. Казань, ул. 2-я Азинская, д. 7А

Телефон: 8 (843) 272-70-62, Факс (843) 272-00-32

E-mail: office@vniir.org

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310592.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «26» декабря 2024 г. № 3120

Регистрационный № 94222-24

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 110 кВ «КРЗ»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 110 кВ «КРЗ» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

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

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

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

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

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

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на сервер БД по беспроводным (GSM/GPRS) каналам связи, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

Передача информации в АО «АТС», в АО «СО ЕЭС» и всем заинтересованным субъектам ОРЭМ с использованием электронной подписи (ЭП) субъекта ОРЭМ, осуществляется с сервера ИВК (либо АРМ) по каналу связи с протоколом TCP/IP по сети Internet в виде xml-файлов формата 80020 в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояния средств и объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень ИИК и ИВК. АИИС КУЭ оснащена УСВ, на основе приемника сигналов точного времени от глобальной навигационной спутниковой системы (ГЛОНАСС/GPS).

Корректировка часов ИВК выполняется автоматически, от УСВ при расхождении более чем на ± 1 с. Корректировка часов счетчиков выполняется автоматически в случае расхождения времени часов в счетчике и ИВК на величину более ± 2 с.

Факты коррекции времени с фиксацией даты и времени до и после коррекции часов счетчика электроэнергии, отражаются в его журнале событий.

Факты коррекции времени с фиксацией даты и времени до и после коррекции часов указанных устройств, отражаются в журнале событий сервера.

Нанесение знака поверки на АИИС КУЭ не предусмотрено.

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

Заводской номер АИИС КУЭ: 001.

Программное обеспечение

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера» Библиотека pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	6c13139810a85b44f78e7e5c9a3edb93
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

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

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

Метрологические и технические характеристики

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

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

Номер ИК	Наименование ИК	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УСВ		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ВЛ-110 кВ «КРЗ-1»	ТВГ-УЭТМ® Кл. т. 0,2S КТТ 600/5 Рег. № 52619-13	НАМИ Кл. т. 0,5 КТН 110000:√3/100:√3 Рег. № 60353-15	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	УСВ-3 Рег. № 84823-22	активная	±1,0	±2,4
						реактивная	±2,1	±4,2
2	ВЛ-110 кВ «КРЗ-2»	ТВГ-УЭТМ® Кл. т. 0,2S КТТ 600/5 Рег. № 52619-13	НКФ-110-57-У1 Кл. т. 0,5 КТН 110000:√3/100:√3 Рег. № 14205-94	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		активная	±1,0	±2,4
						реактивная	±2,1	±4,2
3	ПС 110 кВ КРЗ, ОРУ-35 кВ, яч. Ахуново	ТОЛ-СВЭЛ Кл. т. 0,5 КТТ 100/5 Рег. № 70106-17	ЗНОЛ Кл. т. 0,5 КТН 35000:√3/100:√3 Рег. № 46738-11	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,9	±5,7
4	ПС 110 кВ КРЗ, ЗРУ-6 кВ, яч.7	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 50/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	ПСЧ- 4ТМ.05МК.12 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 46634-11	УСВ-3 Рег. № 84823-22	активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,9	±5,7
5	ПС 110 кВ КРЗ, ЗРУ-6 кВ, яч.9	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 300/5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	ПСЧ- 4ТМ.05МК.12 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 46634-11	УСВ-3 Рег. № 84823-22	активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,9	±5,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	ПС 110 кВ КРЗ, ЗРУ-6 кВ, яч.32	ТПЛ-10У3 Кл. т. 0,5 КТТ 300/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	ПСЧ- 4ТМ.05МК.12 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 46634-11	УСВ-3 Рег. № 84823-22	активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,9	±5,7
7	ПС 35 кВ Урал, Ввод 35кВ Т-1	ТЕСВ Кл. т. 0,5S КТТ 100/5 Рег. № 82812-21	ТЕСВ Кл. т. 0,5 КТН 35000:√3/100:√3 Рег. № 82812-21	ЕСМ-ЕТ59-12- А2Е2-05S-М12- К82 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 66884-17		активная	±1,2	±3,4
						реактивная	±2,9	±5,8
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC(SU), (Δ), с							±5	
Примечания 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой). 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95. 3 Погрешность в рабочих условиях указана для cosφ = 0,8 инд, I=0,02(0,05) I_{ном} и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК №№ 1-7 от 0 °С до +40 °С. 4 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик. 5 Допускается замена УСВ на аналогичные утвержденных типов. 6 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.								

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	7
Нормальные условия: параметры сети: – напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ – ток, % от $I_{\text{ном}}$ – частота, Гц – коэффициент мощности $\cos\varphi$ – температура окружающей среды, °С	от 99 до 101 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: – напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ – ток, % от $I_{\text{ном}}$ – коэффициент мощности $\cos\varphi$ – частота, Гц – температура окружающей среды для ТТ, ТН и ТТНИКЭ, °С – температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С – температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С	от 90 до 110 от 2(5) до 120 от 0,5 _{инд} до 0,8 _{емк} от 49,6 до 50,4 от –40 до +45 от 0 до +40 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее: – среднее время восстановления работоспособности, ч УСВ: – среднее время наработки на отказ не менее, ч – среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч	 220000 2 3500 2 70000 1
Глубина хранения информации Счетчики: – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее – при отключении питания, лет, не менее Сервер: – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	 114 45 3,5

Надежность системных решений:

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

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике;

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

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

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформатор тока	ТВГ-УЭТМ®	6
Трансформатор тока	ТОЛ-СВЭЛ	2
Трансформатор тока	ТПЛ-10	2
Трансформатор тока	ТВЛМ-10	2
Трансформатор тока	ТПЛ-10УЗ	2
Трансформаторы тока и напряжения измерительные комбинированные электронные	ТЕСВ	3
Трансформатор напряжения	НАМИ	3
Трансформатор напряжения	НКФ-110-57-У1	3
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ	3
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	3
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.01	3
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МК.12	3
Устройство измерительное многофункциональное	ЕСМ-ЕТ59-12-А2Е2-05S-М12-К82	1
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Паспорт-Формуляр	009-ПФ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 110 кВ «КРЗ», аттестованном ООО «Спецэнергопроект», г. Москва, уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312236.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

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

Правообладатель

Филиал Общества с ограниченной ответственностью «Завод Технофлекс» г. Учалы
(Филиал ООО «Завод Технофлекс» г. Учалы)

ИНН 6229024796

Юридический адрес: 390028, Рязанская обл., г. Рязань, ул. Прижелезнодорожная, д. 5
E-mail: kilmuhametova@tn.ru

Изготовитель

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

ИНН 7718892751

Адрес: 107014, г. Москва, ул. Русаковская, д. 22, помещ. V, ком. 43

Телефон: 8 (499) 735-42-30

E-mail: enervita@mail.ru

Испытательный центр

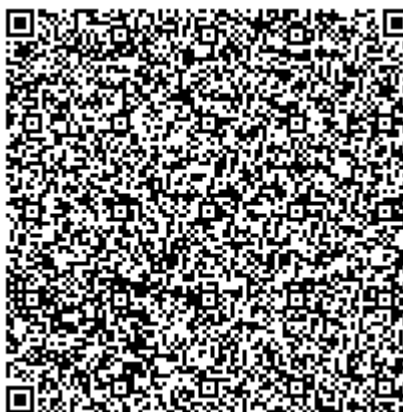
Общество с ограниченной ответственностью «Спецэнергопроект»
(ООО «Спецэнергопроект»)

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

Телефон: 8 (495) 410-28-81

E-mail: info@sepenergo.ru

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «26» декабря 2024 г. № 3120

Регистрационный № 94221-24

Лист № 1
Всего листов 32

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики электрической энергии TOPAZ SM

Назначение средства измерений

Счетчики электрической энергии TOPAZ SM (далее – счетчики) предназначены в зависимости от модификации для:

- измерений и учета активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений в трехфазных трех- и четырехпроводных сетях переменного тока с номинальным фазным/линейным напряжением $3 \times 57,7/100$ В, $3 \times 220/380$ В или $3 \times 230/400$ В и частотой 50 Гц в соответствии с требованиями ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.22-2012, ГОСТ 31819.23-2012;

- измерений показателей качества электрической энергии (далее – ПКЭ), параметров напряжения, тока, электрической мощности, электрической энергии по ГОСТ 30804.4.30-2013 и ГОСТ IEC 61000-4-30-2017 (класс А или S), ГОСТ 30804.4.7-2013 (класс I или II), ГОСТ Р 51317.4.15-2012 и ГОСТ IEC 61000-4-15-2014 (класс F1), ГОСТ Р 8.655-2009, ГОСТ 33073-2014;

- преобразования аналоговых сигналов силы и напряжения переменного тока в цифровые выборки мгновенных значений силы и напряжения переменного тока, передаваемые в порт/порты Ethernet в виде Sampled Values (SV-поток) по МЭК 61850-9-2;

- приема SV-потоков в порт/порты Ethernet и измерений по мгновенным значениям напряжения и силы переменного тока активной и реактивной электрической энергии, ПКЭ, параметров напряжения, тока, электрической мощности и энергии;

- измерений времени и промежутков (интервалов) времени.

Счетчики могут работать как автономно, так и в составе различных информационно-измерительных и управляющих систем.

Описание средства измерений

Принцип действия счетчиков заключается в обработке входных сигналов силы и напряжения переменного тока, поступающих в аналоговом или цифровом виде (в зависимости от модификации). Аналоговые сигналы подвергаются аналого-цифровому преобразованию и дальнейшим преобразованиям с помощью алгоритмов цифровой обработки сигналов, в том числе быстрого преобразования Фурье. Сигналы, поступающие в цифровом виде (SV-поток), подвергаются преобразованиям с помощью алгоритмов цифровой обработки сигналов, в том числе быстрого преобразования Фурье. Результаты выполненных измерений отображаются на дисплее и сохраняются в энергонезависимой памяти. Взаимодействие с «вышестоящим» уровнем информационно-измерительной или управляющей системы, в том числе удаленный доступ к счетчику и параметрирование, осуществляется по цифровым интерфейсам RS-485 (2 интерфейса) и Ethernet с использованием протоколов передачи данных по стандартам серии МЭК 61850

(Sampled Values, GOOSE, MMS), СПОДЭС по ГОСТ Р 58940-2020, ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006, ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004). Кроме того, посредством web-интерфейса могут считываться результаты измерений и осуществляться настройка (параметрирование) счетчика.

Для выполнения функций телеуправления и телесигнализации счетчики оснащены двумя входами и двумя выходами дискретных сигналов. Выходы дискретных сигналов могут использоваться как электрические импульсные испытательные выходы и для управления внешним реле отключения нагрузки.

Конструктивно счетчики состоят из первичных измерительных преобразователей (резистивных делителей и трансформаторов тока), печатных плат с радиоэлементами, прозрачной клеммной крышки, клеммной колодки для подключения измерительных цепей тока и напряжения, разъемов подключения питания, дискретных входов и выходов, разъемов цифровых интерфейсов. Счетчик выполнен в пластмассовом корпусе, не поддерживающем горение.

На передней панели счетчика расположены: дисплей, выполненный по технологии OLED, позволяющий считывать результаты измерений и контролировать ввод параметров настройки, клавиатура для управления работой счетчика, светодиодные импульсные выходы для активной и реактивной электроэнергии, светодиоды, сигнализирующие о различных режимах работы счетчика, оптический порт с физическими характеристиками по ГОСТ ИЕС 61107-2011.

Счетчики выпускаются в модификациях, различающихся видами входных сигналов (аналоговые или цифровые), классами точности измерений электроэнергии, наличием функции и классами измерений ПКЭ и других параметров сети, наличием функции преобразования аналоговых значений силы и напряжения переменного тока в цифровые выборки мгновенных значений силы и напряжения переменного тока.

Структура условного обозначения модификаций счетчиков представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Структура условного обозначения модификаций счетчиков

ТОPAZ SM-	A-	B-	C-	D-	E-	F-	G
							MU – Функция преобразования аналоговых сигналов в цифровые выборки мгновенных значений силы и напряжения переменного тока по МЭК 61850-9-2 Функция измерений ПКЭ, параметров напряжения, тока, электрической мощности Q (A) – класс A по ГОСТ 30804.4.30, ГОСТ IEC 61000-4-30-2017, ГОСТ Р 8.655-2009 Q (S) – класс S по ГОСТ 30804.4.30, ГОСТ IEC 61000-4-30-2017, ГОСТ Р 8.655-2009 Напряжение питания: LV – напряжение постоянного тока 24 В, 1 вход; 2LV – напряжение постоянного тока 24 В, 2 входа; HV – напряжение переменного тока 230 В или напряжение постоянного тока 230 В, 1 вход; 2HV – напряжение переменного тока 230 В или напряжение постоянного тока 230 В, 2 входа Набор интерфейсов: 1Tx – 1 порт Ethernet 100 Мбит/с TX, RJ-45; 2Tx – 2 порта Ethernet 100 Мбит/с TX, RJ-45; 4Tx – 4 порта Ethernet 100 Мбит/с TX, RJ-45; 1FxS – 1 порт Ethernet, FX LC single-mode; 1FxM – 1 порт Ethernet, FX LC multi-mode; 2FxS – 2 порта Ethernet, FX LC single-mode; 2FxM – 2 порта Ethernet, FX LC multi-mode; 4FxS – 4 порта Ethernet, FX LC single-mode; 4FxM – 4 порта Ethernet, FX LC multi-mode Диапазоны измерений напряжения и силы тока: Ext – расширенный (верхний предел измерений напряжения $2 \cdot U_{ном}$, силы тока $2 \cdot I_{ном}$) Номинальные значения тока и напряжения: 1.57,7 – номинальный ток 1 А, номинальное фазное/линейное напряжение $3 \times 57,7/100$ В; 1.220 – номинальный ток 1 А, номинальное фазное/линейное напряжение $3 \times 220/380$ В; 1.230 – номинальный ток 1 А, номинальное фазное/линейное напряжение $3 \times 230/400$ В; 5.57,7 – номинальный ток 5 А, номинальное фазное/линейное напряжение $3 \times 57,7/100$ В; 5.220 – номинальный ток 5 А, номинальное фазное/линейное напряжение $3 \times 220/380$ В; 5.230 – номинальный ток 5 А, номинальное фазное/линейное напряжение $3 \times 230/400$ В Измерительные входы (цепи), классы точности: 02 – аналоговые цепи силы тока и напряжения, класс точности счетчика активной/реактивной электрической энергии 0,2S/0,5; 05 – аналоговые цепи силы тока и напряжения, класс точности счетчика активной/реактивной электрической энергии 0,5S/1; SV – входы цифровых выборок мгновенных значений силы и напряжения переменного тока по МЭК 61850-9-2 (класс точности счетчика активной/реактивной электрической энергии 0,2S/0,5)
Примечание – Отсутствие обозначений в позициях C, F, G означает отсутствие данной функции в счетчике.							

Счетчики всех модификаций (вне зависимости от наличия функции измерений ПКЭ, параметров напряжения, тока, электрической мощности по таблице 1) выполняют измерения фазного и линейного напряжений, фазных токов, частоты сети, активной, реактивной и полной однофазной и трехфазной мощности, коэффициента мощности, соотношение реактивной и активной мощности ($\tan \phi$), индивидуальные параметры качества электроснабжения с показателями точности не хуже класса S по ГОСТ 30804.4.30-2013 и ГОСТ IEC 61000-4-30-2017 с фиксацией нарушения контролируемых ПКЭ по следующим критериям за настраиваемый интервал времени:

события нарушения параметра «отклонение напряжения»; параметр «отклонение напряжения» считается нарушенным, если положительное или отрицательное отклонение

напряжения превысило программируемые нормально допустимое и предельно допустимое значения;

события нарушения параметра «отклонение частоты»; параметр «отклонение частоты» считается нарушенным, если отклонение произошло на величину более нормально допустимого значения и более предельно допустимого значения;

события нарушения параметра «коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности»; параметр «коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности» считается нарушенным, если значение коэффициента несимметрии напряжений по обратной последовательности более нормально допустимого значения и более предельно допустимого значения;

события перенапряжения: фаза(ы), дата/время начала и окончания перенапряжения, длительность перенапряжения и максимальное значение напряжения при перенапряжении;

события провала напряжения: фаза(ы), дата/время начала и окончания провала напряжения, длительность провала напряжения и минимальное значение напряжения при провале напряжения;

события прерывания напряжения: дата/время начала и окончания прерывания напряжения, длительность прерывания напряжения;

суммарная продолжительность времени превышения положительного и отрицательного отклонения уровня напряжения в точке измерения электрической энергии на более, чем 10 % от номинального (или согласованного) напряжения в интервале 10 мин за каждый прошедший и не менее 11 предыдущих расчетных периодов;

количество фактов положительного отклонения напряжения в точке измерения электрической энергии на 20 % и более от номинального (или согласованного) напряжения за каждый прошедший и не менее 11 предыдущих расчетных периодов.

Для ведения многотарифного учета, фиксации времени различных событий счетчик оснащен встроенными часами реального времени, работа которых не зависима от наличия напряжения в питающей сети. Встроенные часы формируют шкалу времени (ШВ) счетчика, которая обеспечивает ведение даты и времени, ручную (по внешней команде через интерфейсы связи) и автоматическую коррекцию (синхронизацию) времени. Счетчик присваивает метки времени результатам измерений и различным событиям с разрешающей способностью не хуже 1 мс.

Счетчики выполняют фиксацию результатов измерений с записью в энергонезависимую память:

- профиля принятой и отданной активной и реактивной энергии (мощности) с программируемым интервалом времени интегрирования от 1 минуты до 60 минут с циклической перезаписью;

- профиля значений активной и реактивной электрической энергии (прием, отдача) нарастающим итогом суммарно и отдельно по тарифам, фиксированных на начало каждого суток (00 часов 00 минут 00 секунд) с циклической перезаписью;

- профиля значений активной и реактивной электроэнергии (приём, отдача) нарастающим итогом, а также запрограммированных параметров на начало текущего расчетного периода (на 00 часов 00 минут 00 секунд первых суток, следующих за последним расчетным периодом) и не менее 36 программируемых расчетных периодов (на 00 часов 00 минут 00 секунд первых суток, следующих за последним расчетным периодом) с циклической перезаписью.

В счетчиках предусмотрена возможность выполнения измерений с учетом коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов тока и напряжения, занесенных в память счетчика при настройке.

Счетчики с индексом «SV» в модификации могут применяться на цифровых подстанциях как цифровые вычислители электротехнических величин, принимающие сигналы от цифровых трансформаторов тока и цифровых трансформаторов напряжения или

преобразователей аналоговых сигналов в цифровые. Счетчики с индексом «MU» в модификации могут применяться на цифровых подстанциях как преобразователи аналоговых сигналов в цифровые выборки мгновенных значений силы и напряжения переменного тока.

Счетчики с индексами «SV» и «MU» в модификации, работающие с цифровыми выборками мгновенных значений, поддерживают следующие частоты дискретизации:

- 1000 Гц (20 выборок за период промышленной частоты сети),
- 1200 Гц (24 выборок за период промышленной частоты сети),
- 2400 Гц (48 выборок за период промышленной частоты сети)
- 4000 Гц (80 выборок за период промышленной частоты сети),
- 4800 Гц (96 выборок за период промышленной частоты сети),
- 12800 Гц (256 выборок за период промышленной частоты сети),
- 14400 Гц (288 выборок за период промышленной частоты сети),

Счетчики фиксируют в журнале событий следующие события:

- дата и время вскрытия клеммной крышки;
- дата и время вскрытия корпуса счетчика;
- дата и время последнего перепрограммирования;
- дата, время и причина включения и отключения встроенного слаботочного реле (дискретный сигнал для управления внешним реле отключения нагрузки);
- дата, время, тип и параметры выполненной команды;
- попытка доступа с неуспешной идентификацией и (или) аутентификацией;
- попытка доступа с нарушением правил управления доступом;
- попытка несанкционированного обновления или записи нового внутреннего программного обеспечения;
- попытка несанкционированного изменения измеренных параметров;
- изменение направления перетока мощности;
- дата и время воздействия постоянного или переменного магнитного поля со значением модуля вектора магнитной индукции свыше 150 мТл (пиковое значение);
- факт связи со счетчиком, приведшей к изменению параметров конфигурации, режимов функционирования, в том числе управления нагрузкой;
- дата и время отклонения напряжения в измерительных цепях от заданных пределов;
- отсутствие или низкое напряжение при наличии тока в измерительных цепях с конфигурируемыми порогом;
- отсутствие напряжения либо значение напряжения ниже запрограммированного порога с фиксацией времени пропадания и восстановления напряжения;
- перерывы питания счетчика с фиксацией времени пропадания и восстановления;
- инверсия фазы или нарушение чередования фаз;
- превышение соотношения величин потребления активной и реактивной мощности;
- фиксация превышения небаланса тока на протяжении более 30 с (в процентах от величины наибольшего из векторной суммы фазных токов и абсолютных значениях) по нижнему порогу, определяемому уставкой;
- превышение заданного предела мощности;
- включение (отключение) измерительных цепей счетчика по снижению напряжения ниже установленных порогов;
- превышение какого-либо фазного тока выше порогового значения длительностью более 30 с;

- низкий уровень заряда батареи, определенного как критический в соответствии с уставкой;
- нарушение в подключении токовых цепей счетчика;
- превышение заданного предела допустимой температуры внутри корпуса;
- изменение текущих значений времени и даты при синхронизации времени с фиксацией в журнале событий времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано значение.
- обобщенное событие (или по каждому факту) по результатам автоматической самодиагностики.

При проведении контроля и мониторинга качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения в соответствии с ГОСТ 33073-2014 счетчики на основе статистической обработки результатов измерений по запросу пользователя формируют протоколы испытаний электрической энергии по форме, рекомендуемой ГОСТ 33073-2014.

В счетчиках предусмотрена защита от несанкционированного доступа с целью изменения результатов измерений, параметров настройки, заводских градуировочных коэффициентов, встроенного программного обеспечения, журнала событий. Защита осуществляется на программном (идентификация и аутентификация, в том числе установкой паролей, контроль доступа к памяти счетчика и ее целостности, регистрация событий безопасности в журнале событий) и аппаратном уровне (электронные пломбы клеммной крышки и корпуса счетчика, датчики магнитного и электромагнитного поля, физические пломбы).

Заводской номер наносится на маркировочную табличку счетчиков любым технологическим способом в виде цифрового кода.

Общий вид счетчиков с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки), места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера представлен на рисунках 1 (счетчик с аналоговыми входами) и 2 (счетчик с цифровыми входами). Места ограничения доступа к местам настройки (регулировки), нанесения знака утверждения типа, нанесения заводского номера для счетчиков с цифровым входом – аналогично Рисунку 1. Способ ограничения доступа к местам настройки (регулировки) – пломба с нанесением знака поверки. Конструкция счетчика предусматривает установку пломб сетевой (энергоснабжающей, обслуживающей) организации. Схема включения счетчика наносится путем наклеивания прозрачной пленки на крышку зажимов.

По заказу покупателя на корпус может наноситься QR код с согласованной информацией. QR код выполняется по ГОСТ Р ИСО/МЭК 18004-2015, форма символики QR Code Model 2, уровень исправления ошибок Рида-Соломона «Н»; информация может быть считана стандартным приложением на смартфоне, планшете или ином мобильном устройстве. Также возможно нанесение информации о покупателе (наименование, логотип и контактные данные).

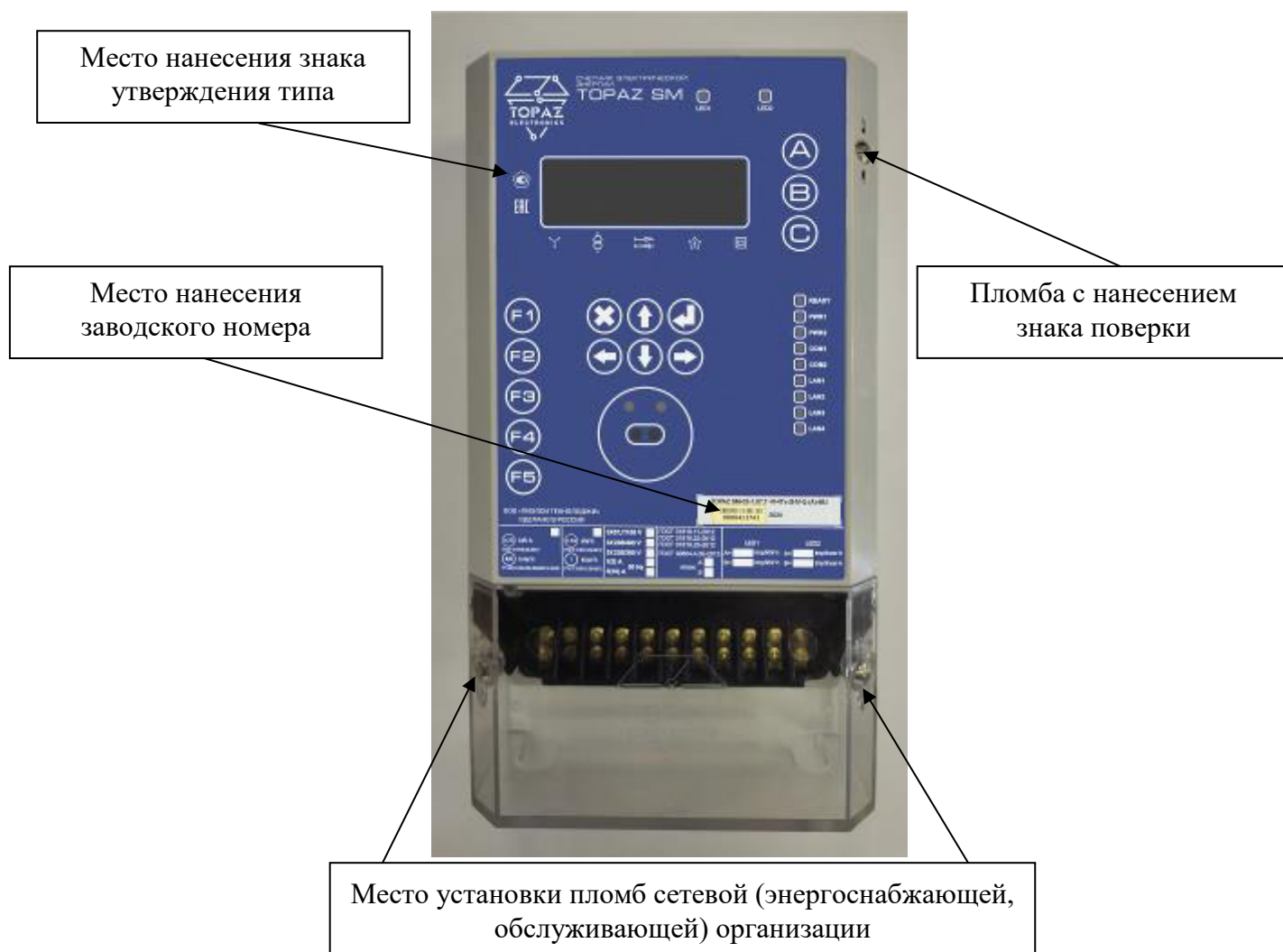


Рисунок 1 – Общий вид счетчиков с аналоговыми входами с указанием мест ограничения доступа к местам настройки (регулировки), нанесения знака утверждения типа, нанесения заводского номера



Рисунок 2 – Общий вид счетчиков с цифровыми входами

Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение (ПО) счетчиков производит обработку информации, поступающей от аппаратной части счетчика, формирует массивы данных и сохраняет их в энергонезависимой памяти, отображает измеренные значения на дисплее, а также обеспечивает связь счетчика с внешними устройствами через интерфейсы связи.

Встроенное ПО состоит из двух взаимодействующих частей: одна часть отвечает за измерительные функции счетчиков (метрологически значимая часть), другая – управляет работой интерфейсов счетчиков (метрологически незначимая часть). Метрологически значимая часть встроенного ПО расположена в отдельной области памяти и защищена от изменений контрольной суммой. При этом возможно обновление метрологически незначимой части ПО по различным интерфейсам и протоколам без изменения метрологически значимой.

Пользователь счетчиков не имеет доступа к изменению метрологически значимой части встроенного ПО, а также заводских градуировочных коэффициентов, записанных в память счетчиков при производстве.

Метрологические характеристики счетчиков нормированы с учетом влияния метрологически значимой части встроенного ПО.

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

Внешнее (сервисное) программное обеспечение «ТОPAZ SM Configurator» является метрологически не значимым, предназначено для настройки (программирования) счетчиков и считывания из счетчиков служебной и измерительной информации.

Идентификационные данные метрологически значимой части встроенного ПО счетчиков приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	TOPAZ_SM
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1.7.0.11
Цифровой идентификатор ПО	0xB1708278
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики счетчиков с аналоговыми цепями тока и напряжения

Наименование характеристики	Значение
Тип включения цепей тока	трансформаторное
Тип включения цепей напряжения	трансформаторное непосредственное
Номинальное фазное/линейное напряжение $U_{ном}$, В ¹⁾	3×57,7/100; 3×220/380; 3×230/400
Номинальный ток $I_{ном}$ (максимальный ток $I_{макс}$), А ¹⁾	1 (1,5); 1 (2) ²⁾ ; 5 (7,5); 5 (10) ²⁾
Номинальная частота сети $f_{ном}$, Гц	50
Стартовый ток (чувствительность) при измерениях активной и реактивной электрической энергии, $I_{ст}$, % от $I_{ном}$	0,1
Расширенный рабочий диапазон напряжения при измерениях активной и реактивной электрической энергии, В	от $0,8 \cdot U_{ном}$ до $1,15 \cdot U_{ном}$

Наименование характеристики	Значение
Классы точности при измерении активной электрической энергии по ГОСТ 31819.22-2012	0,2S; 0,5S
Классы точности при измерении реактивной электрической энергии: – по ТУ 26.51.63-030-89466010-2020 – по ГОСТ 31819.23-2012	0,5 ³⁾ 1,0
Постоянная счетчика для оптических импульсных выходов для модификации ...-Ext-..., имп./кВт·ч (имп./квар·ч): – для модификаций с номинальным током 1 А и напряжением 3×220/380 В или 3×230/400 В рабочий режим (А) испытательный режим (В) – для модификаций с номинальным током 1 А и напряжением 3×57,7/100 рабочий режим (А) испытательный режим (В) – для модификаций с номинальным током 5 А и напряжением 3×220/380 В или 3×230/400 В рабочий режим (А) испытательный режим (В) – для модификаций с номинальным током 5 А и напряжением 3×57,7/100 В рабочий режим (А) испытательный режим (В)	6250 220000 25000 880000 1250 45000 5000 175000
Постоянная счетчика для электрических импульсных испытательных выходов для модификации ...-Ext-..., имп./кВт·ч (имп./квар·ч): – для модификаций с номинальными током 1 А и напряжением 3×220/380 В или 3×230/400 В – для модификаций с номинальными током 1 А и напряжением 3×57,7/100 – для модификаций с номинальными током 5 А и напряжением 3×220/380 В или 3×230/400 В – для модификаций с номинальными током 5 А и напряжением 3×57,7/100 В	220000 880000 45000 175000

Наименование характеристики	Значение
Постоянная счетчика для оптических импульсных выходов для всех модификаций, кроме ...-Ext-..., имп./кВт·ч (имп./квар·ч): – для модификаций с номинальным током 1 А и напряжением 3×220/380 В или 3×230/400 В - рабочий режим (А) 8300 - испытательный режим (В) 293000 – для модификаций с номинальным током 1 А и напряжением 3×57,7/100 - рабочий режим (А) 33500 - испытательный режим (В) 1170000 – для модификаций с номинальным током 5 А и напряжением 3×220/380 В или 3×230/400 В - рабочий режим (А) 1660 - испытательный режим (В) 60000 – для модификаций с номинальным током 5 А и напряжением 3×57,7/100 В - рабочий режим (А) 6650 - испытательный режим (В) 233000	
Постоянная счетчика для электрических импульсных испытательных выходов для всех модификаций, кроме ...-Ext-..., имп./кВт·ч (имп./квар·ч): – для модификаций с номинальными током 1 А и напряжением 3×220/380 В или 3×230/400 В 293000 – для модификаций с номинальными током 1 А и напряжением 3×57,7/100 1170000 – для модификаций с номинальными током 5 А и напряжением 3×220/380 В или 3×230/400 В 60000 - для модификаций с номинальными током 5 А и напряжением 3×57,7/100 В 233000	
Метрологические характеристики измерений ПКЭ, параметров напряжения, тока, электрической мощности, электрической энергии	таблица 15
Порядок гармоник <i>n</i> при измерениях ПКЭ, параметров напряжения, тока, электрической мощности, электрической энергии	от 2 до 50 включ.
Порядок интергармоник <i>m</i> при измерениях ПКЭ, параметров напряжения, тока, электрической мощности, электрической энергии	от 1 до 49 включ.
Метрологические характеристики преобразований аналоговых сигналов силы и напряжения переменного тока в цифровые выборки мгновенных значений силы и напряжения переменного тока для модификации ...-MU	таблица 16
Пределы допускаемого абсолютного смещения формируемой счетчиком ШВ относительно ШВ внешнего источника в режиме синхронизации от внешнего источника, мкс ⁴⁾: - по протоколу РТР ±1,0 - по протоколу NTP ±1000	

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности хранения формируемой шкалы времени в автономном режиме при $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ за сутки, с	$\pm 0,4$
Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности хранения формируемой шкалы времени в автономном режиме при отклонении температуры окружающей среды от $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ в рабочих условиях измерений, на каждый 1°C , (с/сут)/ $^\circ\text{C}$	$\pm 0,02$
¹⁾ Для модификаций ...-MU и ...-SV...- при настройке счетчика возможна установка масштабных коэффициентов для напряжения и тока: для счетчика с номинальным током 1 А – от 1 до 107000, 5 А – от 1 до 21400; для счетчика с номинальным фазным напряжением 57,7 В – от 1 до 247960, 220 В – от 1 до 65073, 230 В – от 1 до 62243 ²⁾ Для модификации с расширенным диапазоном измерений (...-Ext-...) ³⁾ Пределы допускаемых относительных погрешностей счетчиков при измерениях реактивной электрической энергии для счетчиков класса точности 0,5 по ТУ 26.51.63-030-89466010-2020 составляют половину соответствующих значений для КТ 1 по ГОСТ 31819.23-2012 и приведены в таблицах 4-14 ⁴⁾ Для обеспечения единства измерений времени шкала времени внешнего источника должна быть синхронизирована с национальной шкалой координированного времени Российской Федерации UTC (SU)	

Таблица 4 – Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений при симметричной нагрузке и номинальном напряжении для счетчиков класса точности 0,5

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой относительной основной погрешности, %
$0,02 \cdot I_{\text{ном}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{ном}}$	1	$\pm 0,75$
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	1	$\pm 0,5$
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I < 0,10 \cdot I_{\text{ном}}$	0,5	$\pm 0,75$
$0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,5	$\pm 0,5$
$0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,25	$\pm 0,75$

Таблица 5 – Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений при однофазной нагрузке и номинальном напряжении для счетчиков класса точности 0,5

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой относительной основной погрешности, %
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	1	$\pm 0,75$
$0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,5	$\pm 0,75$

Таблица 6 – Средний температурный коэффициент при измерении реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений при симметричной нагрузке и номинальном напряжении для счетчиков класса точности 0,5

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Средний температурный коэффициент, %/°C
$0,05 \cdot I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	1	0,025
$0,10 \cdot I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	0,5	0,035

Таблица 7 – Пределы допускаемой относительной дополнительной погрешности измерений реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений для счетчиков класса точности 0,5 при отклонении напряжения питания от номинального значения в пределах $\pm 10\%$

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой относительной дополнительной погрешности, %
$0,02 \cdot I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	1	$\pm 0,35$
$0,05 \cdot I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	0,5	$\pm 0,50$

Таблица 8 – Пределы допускаемой относительной дополнительной погрешности измерений реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений для счетчиков класса точности 0,5 при отклонении частоты сети от номинального значения в пределах $\pm 2\%$ при номинальном напряжении

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой относительной дополнительной погрешности, %
$0,02 \cdot I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	1	$\pm 0,75$
$0,05 \cdot I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	0,5	$\pm 0,75$

Таблица 9 – Пределы допускаемой относительной дополнительной погрешности измерений реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений для счетчиков класса точности 0,5, вызванной постоянной магнитной индукцией внешнего происхождения

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой относительной дополнительной погрешности, %
$I_{ном}$	1	$\pm 1,0$

Таблица 10 – Пределы допускаемой относительной дополнительной погрешности измерений реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений для счетчиков класса точности 0,5, вызванной магнитной индукцией внешнего происхождения 0,5 мТл

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой относительной дополнительной погрешности, %
$I_{ном}$	1	$\pm 1,0$

Таблица 11 – Пределы допускаемой относительной дополнительной погрешности измерений реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений для счетчиков класса точности 0,5, вызванной радиочастотными электромагнитными полями

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой относительной дополнительной погрешности, %
$I_{ном}$	1	$\pm 1,0$
Примечание – Характеристики воздействия – в соответствии с ГОСТ 31818.11-2012		

Таблица 12 – Пределы допускаемой относительной дополнительной погрешности измерений реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений для счетчиков класса точности 0,5, вызванной кондуктивными помехами, наводимыми радиочастотными полями

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой относительной дополнительной погрешности, %
$I_{ном}$	1	$\pm 1,0$
Примечание – Характеристики воздействия – в соответствии с ГОСТ 31818.11-2012		

Таблица 13 – Пределы допускаемой относительной дополнительной погрешности измерений реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений для счетчиков класса точности 0,5, вызванной наносекундными импульсными помехами

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой относительной дополнительной погрешности, %
$I_{ном}$	1	$\pm 2,0$
Примечание – Характеристики воздействия – в соответствии с ГОСТ 31818.11-2012		

Таблица 14 – Пределы допускаемой относительной дополнительной погрешности измерений реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений для счетчиков класса точности 0,5, вызванной колебательными затухающими помехами

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой относительной дополнительной погрешности, %
$I_{ном}$	1	$\pm 1,0$
Примечание – Характеристики воздействия – в соответствии с ГОСТ 31818.11-2012		

Таблица 15 – Метрологические характеристики измерений ПКЭ, параметров напряжения, тока, электрической мощности, электрической энергии счетчиков с индексами «Q (A)», «Q (S)» в модификации (позиция F таблицы 1)

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности (δ , % – относительная, Δ , единицы измеряемой величины – абсолютная, γ , % – приведенная)	Модификация счетчика
Показатели качества электроэнергии			
Среднеквадратическое значение напряжения U , В	от $0,1 \cdot U_{ном}$ до $U_{макс}^2$	$\pm 0,1$ (γ) $\pm 0,2$ (γ)	...-Q (A)-... ...-Q (S)-...

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности (δ , % – относительная, Δ , единицы измеряемой величины – абсолютная, γ , % – приведенная)	Модификация счетчика
Отклонение частоты Δf , Гц	от -7,5 до 7,5	$\pm 0,01$ (Δ)	...-Q (A)-... ...-Q (S)-...
Суммарный коэффициент гармонических составляющих напряжения K_U , %	от 0,1 до 30	$\pm 0,05 \cdot U_{ном}/U_{(1)}$ (Δ) при $K_U < U_{ном}/U_{(1)}$ ± 5 (δ) при $K_U \geq U_{ном}/U_{(1)}$ $\pm 0,1 \cdot U_{ном}/U_{(1)}$ (Δ) при $K_U < U_{ном}/U_{(1)}$ ± 5 (δ) при $K_U \geq U_{ном}/U_{(1)}$	...-Q (A)-... ...-Q (S)-...
Коэффициент n -й гармонической составляющей напряжения $K_{U(n)}$, %	от 0,05 до 30	$\pm 0,05 \cdot U_{ном}/U_{(1)}$ (Δ) при $K_{U(n)} < U_{ном}/U_{(1)}$ ± 5 (δ) при $K_{U(n)} \geq U_{ном}/U_{(1)}$ $\pm 0,1 \cdot U_{ном}/U_{(1)}$ (Δ) при $K_{U(n)} < U_{ном}/U_{(1)}$ ± 5 (δ) при $K_{U(n)} \geq U_{ном}/U_{(1)}$	...-Q (A)-... ...-Q (S)-...
Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности K_{2U} , %	от 0 до 30	$\pm 0,15$ (Δ) $\pm 0,3$ (Δ)	...-Q (A)-... ...-Q (S)-...
Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности K_{0U} , %	от 0 до 30	$\pm 0,15$ (Δ) $\pm 0,3$ (Δ)	...-Q (A)-... ...-Q (S)-...
Длительность провала напряжения Δt_n , с	от 0,01 до 60	$\pm 0,01$ (Δ)	...-Q (A)-... ...-Q (S)-...
Длительность прерывания напряжения Δt_{np} , с	от 0,01 до 60	$\pm 0,01$ (Δ)	...-Q (A)-... ...-Q (S)-...
Глубина провала напряжения δU_n , %, прерывания напряжения δU_{np} , %	от 0 до 100	$\pm 0,2$ (Δ) $\pm 1,0$ (Δ)	...-Q (A)-... ...-Q (S)-...
Остаточное напряжение при провале и прерывании напряжения, В	от 0 до $1,0 \cdot U_{ном}$	$\pm 0,2$ (Δ) $\pm 1,0$ (Δ)	...-Q (A)-... ...-Q (S)-...

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности (δ , % – относительная, Δ , единицы измеряемой величины – абсолютная, γ , % – приведенная)	Модификация счетчика
Длительность временного перенапряжения $\Delta t_{перU}$, с	от 0,01 до 60	$\pm 0,01$ (Δ)	...-Q (A)-... ...-Q (S)-...
Коэффициент временного перенапряжения $K_{перU}$, отн. ед.	от 1,0 до 2,0 для модификации ...-Ext-... от 1,0 до 1,5 для всех модификаций, кроме ...-Ext-...	$\pm 0,002$ (Δ) $\pm 0,01$ (Δ)	...-Q (A)-... ...-Q (S)-...
Кратковременная доза фликера P_{St} , отн. ед.	от 0,2 до 10 от 0,4 до 4	± 5 (δ) ± 5 (δ)	...-Q (A)-... ...-Q (S)-...
Длительная доза фликера P_{Lt} , отн. ед.	от 0,2 до 10 от 0,4 до 4	± 5 (δ) ± 5 (δ)	...-Q (A)-... ...-Q (S)-...
Установившееся отклонение напряжения δU_y , %	от -90 до 100 для модификации ...-Ext-... от -90 до 50 для всех модификаций, кроме ...-Ext-...	$\pm 0,1$ (Δ) $\pm 0,2$ (Δ)	...-Q (A)-... ...-Q (S)-...
Положительное отклонение напряжения $\delta U_{(+)}$, %	от 0 до 100 для модификации ...-Ext-... от 0 до 50 для всех модификаций, кроме ...-Ext-...	$\pm 0,1$ (Δ) $\pm 0,2$ (Δ)	...-Q (A)-... ...-Q (S)-...
Отрицательное отклонение напряжения $\delta U_{(-)}$, %	от 0 до 90	$\pm 0,1$ (Δ) $\pm 0,2$ (Δ)	...-Q (A)-... ...-Q (S)-...

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности (δ , % – относительная, Δ , единицы измеряемой величины – абсолютная, γ , % – приведенная)	Модификация счетчика
Среднеквадратическое значение n -й гармонической составляющей напряжения $U_{(n)}$, В	от $0,0005 \cdot U_{ном}$ до $0,3 \cdot U_{ном}$	$\pm 0,05$ (γ) при $U_{(n)} < 0,01 \cdot U_{ном}$ ± 5 (δ) при $U_{(n)} \geq 0,01 \cdot U_{ном}$ $\pm 0,1$ (γ) при $U_{(n)} < 0,01 \cdot U_{ном}$ ± 5 (δ) при $U_{(n)} \geq 0,01 \cdot U_{ном}$	...-Q (A)-... ...-Q (S)-...
Среднеквадратическое значение m -й интергармонической составляющей напряжения $U_{(m)}$, В	от $0,0005 \cdot U_{ном}$ до $0,3 \cdot U_{ном}$	$\pm 0,05$ (γ) при $U_{(m)} < 0,01 \cdot U_{ном}$ ± 5 (δ) при $U_{(m)} \geq 0,01 \cdot U_{ном}$ $\pm 0,1$ (γ) при $U_{(m)} < 0,01 \cdot U_{ном}$ ± 5 (δ) при $U_{(m)} \geq 0,01 \cdot U_{ном}$	...-Q (A)-... ...-Q (S)-...
Коэффициент m -й интергармонической составляющей напряжения $K_{U(m)}$, %	от 0,05 до 30	$\pm 0,05 \cdot U_{ном} / U_{(1)}$ (Δ) при $K_{U(m)} < U_{ном} / U_{(1)}$ ± 5 (δ) при $K_{U(m)} \geq U_{ном} / U_{(1)}$ $\pm 0,1 \cdot U_{ном} / U_{(1)}$ (Δ) при $K_{U(m)} < U_{ном} / U_{(1)}$ ± 5 (δ) при $K_{U(m)} \geq U_{ном} / U_{(1)}$	...-Q (A)-... ...-Q (S)-...
Параметры напряжения			
Среднеквадратическое значение напряжения основной частоты $U_{(1)}$, В	от $0,1 \cdot U_{ном}$ до $U_{макс}^{2)}$	$\pm 0,1$ (γ) $\pm 0,2$ (γ)	...-Q (A)-... ...-Q (S)-...
Среднеквадратическое значение напряжения прямой последовательности основной частоты U_I , В	от 0 до $U_{макс}^{2)}$	$\pm 0,1$ (γ) $\pm 0,2$ (γ)	...-Q (A)-... ...-Q (S)-...
Среднеквадратическое значение напряжения нулевой последовательности основной частоты U_0 , В	от 0 до $U_{макс}^{2)}$	$\pm 0,1$ (γ) $\pm 0,2$ (γ)	...-Q (A)-... ...-Q (S)-...

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности (δ , % – относительная, Δ , единицы измеряемой величины – абсолютная, γ , % – приведенная)	Модификация счетчика
Среднеквадратическое значение напряжения обратной последовательности основной частоты U_2 , В	от 0 до $U_{\max}^{2)}$	$\pm 0,1$ (γ) $\pm 0,2$ (γ)	...-Q (A)-... ...-Q (S)-...
Угол фазового сдвига между фазными напряжениями основной частоты φ_U , °	от -180 до +180	$\pm 0,1$ (Δ) $\pm 0,2$ (Δ)	...-Q (A)-... ...-Q (S)-...
Угол фазового сдвига между n -ми гармоническими составляющими фазных напряжений $\varphi_{U(n)}$, °	от -180 до +180	± 2 (Δ) ± 3 (Δ)	...-Q (A)-... ...-Q (S)-...
Частота переменного тока f , Гц	от 42,5 до 57,5	$\pm 0,01$ (Δ)	...-Q (A)-... ...-Q (S)-...
Параметры тока			
Среднеквадратическое значение силы фазного тока I , А	от $0,01 \cdot I_{\text{ном}}$ до $I_{\max}^{1)}$	$\pm 0,1$ (γ) $\pm 0,2$ (γ)	...-Q (A)-... ...-Q (S)-...
Среднеквадратическое значение силы фазного тока основной частоты $I_{(1)}$, А	от $0,01 \cdot I_{\text{ном}}$ до $I_{\max}^{1)}$	$\pm 0,1$ (γ) $\pm 0,2$ (γ)	...-Q (A)-... ...-Q (S)-...
Среднеквадратическое значение силы тока прямой последовательности основной частоты I_I , А	от 0 до $I_{\max}^{1)}$	$\pm 0,1$ (γ) $\pm 0,2$ (γ)	...-Q (A)-... ...-Q (S)-...
Среднеквадратическое значение силы тока нулевой последовательности основной частоты I_0 , А	от 0 до $I_{\max}^{1)}$	$\pm 0,1$ (γ) $\pm 0,2$ (γ)	...-Q (A)-... ...-Q (S)-...
Среднеквадратическое значение силы тока обратной последовательности основной частоты I_2 , А	от 0 до $I_{\max}^{1)}$	$\pm 0,1$ (γ) $\pm 0,2$ (γ)	...-Q (A)-... ...-Q (S)-...

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности (δ , % – относительная, Δ , единицы измеряемой величины – абсолютная, γ , % – приведенная)	Модификация счетчика
Среднеквадратическое значение n -й гармонической составляющей тока $I_{(n)}$, А	от $0,0005 \cdot I_{ном}$ до $0,5 \cdot I_{ном}$	$\pm 0,05$ (γ) при $I_{(n)} < 0,03 \cdot I_{ном}$ ± 5 (δ) при $I_{(n)} \geq 0,03 \cdot I_{ном}$ $\pm 0,1$ (γ) при $I_{(n)} < 0,03 \cdot I_{ном}$ ± 5 (δ) при $I_{(n)} \geq 0,03 \cdot I_{ном}$	...-Q (A)-... ...-Q (S)-...
Среднеквадратическое значение m -й интергармонической составляющей тока $I_{(m)}$, А	от $0,0005 \cdot I_{ном}$ до $0,5 \cdot I_{ном}$	$\pm 0,05$ (γ) при $I_{(m)} < 0,03 \cdot I_{ном}$ ± 5 (δ) при $I_{(m)} \geq 0,03 \cdot I_{ном}$ $\pm 0,1$ (γ) при $I_{(m)} < 0,03 \cdot I_{ном}$ ± 5 (δ) при $I_{(m)} \geq 0,03 \cdot I_{ном}$	...-Q (A)-... ...-Q (S)-...
Суммарный коэффициент гармонических составляющих тока K_I , %	от 0,1 до 100	$\pm 0,05 \cdot I_{ном}/I_{(1)}$ (Δ) при $K_I < 3 \cdot I_{ном}/I_{(1)}$ ± 5 (δ) при $K_I \geq 3 \cdot I_{ном}/I_{(1)}$ $\pm 0,1 \cdot I_{ном}/I_{(1)}$ (Δ) при $K_I < 3 \cdot I_{ном}/I_{(1)}$ ± 5 (δ) при $K_I \geq 3 \cdot I_{ном}/I_{(1)}$	...-Q (A)-... ...-Q (S)-...
Коэффициент n -й гармонической составляющей тока $K_{I(n)}$, %	от 0,05 до 50	$\pm 0,05 \cdot I_{ном}/I_{(1)}$ (Δ) при $K_{I(n)} < 3 \cdot I_{ном}/I_{(1)}$ ± 5 (δ) при $K_{I(n)} \geq 3 \cdot I_{ном}/I_{(1)}$ $\pm 0,1 \cdot I_{ном}/I_{(1)}$ (Δ) при $K_{I(n)} < 3 \cdot I_{ном}/I_{(1)}$ ± 5 (δ) при $K_{I(n)} \geq 3 \cdot I_{ном}/I_{(1)}$	...-Q (A)-... ...-Q (S)-...

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности (δ , % – относительная, Δ , единицы измеряемой величины – абсолютная, γ , % – приведенная)	Модификация счетчика
Коэффициент m -й интергармонической составляющей тока $K_{I(m)}$, %	от 0,05 до 50	$\pm 0,05 \cdot I_{ном}/I_{(1)}$ (Δ) при $K_{I(m)} < 3 \cdot I_{ном}/I_{(1)}$ ± 5 (δ) при $K_{I(m)} \geq 3 \cdot I_{ном}/I_{(1)}$ $\pm 0,1 \cdot I_{ном}/I_{(1)}$ (Δ) при $K_{I(m)} < 3 \cdot I_{ном}/I_{(1)}$ ± 5 (δ) при $K_{I(m)} \geq 3 \cdot I_{ном}/I_{(1)}$	...-Q (A)-... ...-Q (S)-...
Коэффициент несимметрии тока по нулевой последовательности K_{0I} , %	от 0 до 50	$\pm 0,15$ (Δ) $\pm 0,3$ (Δ)	...-Q (A)-... ...-Q (S)-...
Коэффициент несимметрии тока по обратной последовательности K_{2I} , %	от 0 до 50	$\pm 0,15$ (Δ) $\pm 0,3$ (Δ)	...-Q (A)-... ...-Q (S)-...
Угол фазового сдвига между фазными токами основной частоты φ_I , °	от -180 до +180	$\pm 0,5$ (Δ)	...-Q (A)-... ...-Q (S)-...
Угол фазового сдвига между фазным напряжением и одноименным током основной частоты φ_{UI} , °	от -180 до +180	$\pm 0,5$ (Δ)	...-Q (A)-... ...-Q (S)-...
Угол фазового сдвига между n -ми гармоническими составляющими фазного напряжения и одноименного тока $\varphi_{UI(n)}$, °	от -180 до +180	± 5 (Δ)	...-Q (A)-... ...-Q (S)-...
Угол фазового сдвига между напряжением и одноименным током прямой последовательности $\varphi_{U1/I(1)}$, °	от -180 до +180	$\pm 0,3$ (Δ)	...-Q (A)-... ...-Q (S)-...

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности (δ , % – относительная, Δ , единицы измеряемой величины – абсолютная, γ , % – приведенная)	Модификация счетчика
Угол фазового сдвига между напряжением и одноименным током нулевой последовательности $\varphi_{U0/I0}$, °	от -180 до +180	± 3 (Δ)	...-Q (A)-... ...-Q (S)-...
Угол фазового сдвига между напряжением и одноименным током обратной последовательности $\varphi_{U2/I2}$, °	от -180 до +180	± 3 (Δ)	...-Q (A)-... ...-Q (S)-...
Параметры электрической мощности			
Активная фазная, трехфазная мощность P_ϕ , P, Вт	от $0,1 \cdot U_{ном}$ до $U_{макс}^{(2)}$ от $0,01 I_{ном}$ до $I_{макс}^{(1)}$ $0,25 \leq K_P \leq 1$	$\pm 0,2$ (δ) при $P_\phi (P) \leq P_{фном} (P_{ном})$ $\pm 0,2$ (γ) при $P_\phi (P) > P_{фном} (P_{ном})$ $\pm 0,5$ (δ) при $P_\phi (P) \leq P_{фном} (P_{ном})$ $\pm 0,5$ (γ) при $P_\phi (P) > P_{фном} (P_{ном})$	...-Q (A)-... ...-Q (S)-...
Активная фазная, трехфазная мощность основной частоты $P_{\phi(1)}$, $P_{(1)}$, Вт	Пределы измерений по входным сигналам тока и напряжения от $0,1 \cdot U_{ном}$ до $U_{макс}^{(2)}$ от $0,01 I_{ном}$ до $I_{макс}^{(1)}$ $0,25 \leq K_P \leq 1$	$\pm 0,2$ (δ) при $P_\phi (P) \leq P_{фном} (P_{ном})$ $\pm 0,2$ (γ) при $P_\phi (P) > P_{фном} (P_{ном})$ $\pm 0,5$ (δ) при $P_\phi (P) \leq P_{фном} (P_{ном})$ $\pm 0,5$ (γ) при $P_\phi (P) > P_{фном} (P_{ном})$	...-Q (A)-... ...-Q (S)-...
Активная мощность прямой последовательности напряжения и тока P_I , Вт	Пределы измерений по входным сигналам тока и напряжения от $0,1 \cdot U_{ном}$ до $U_{макс}^{(2)}$ от $0,01 I_{ном}$ до $I_{макс}^{(1)}$ $0,25 \leq K_P \leq 1$	$\pm 0,2$ (δ) при $P_\phi (P) \leq P_{фном} (P_{ном})$ $\pm 0,2$ (γ) при $P_\phi (P) > P_{фном} (P_{ном})$ $\pm 0,5$ (δ) при $P_\phi (P) \leq P_{фном} (P_{ном})$ $\pm 0,5$ (γ) при $P_\phi (P) > P_{фном} (P_{ном})$	...-Q (A)-... ...-Q (S)-...

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности (δ , % – относительная, Δ , единицы измеряемой величины – абсолютная, γ , % – приведенная)	Модификация счетчика
Активная мощность обратной последовательности напряжения и тока P_2 , Вт	Пределы измерений по входным сигналам тока и напряжения от $0,1 \cdot U_{ном}$ до $U_{макс}^{2)}$ от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $I_{макс}^{1)}$ $0,25 \leq K_P \leq 1$	$\pm 0,2$ (δ) при $P_\phi(P) \leq P_{фном}(P_{ном})$ $\pm 0,2$ (γ) при $P_\phi(P) > P_{фном}(P_{ном})$ $\pm 0,5$ (δ) при $P_\phi(P) \leq P_{фном}(P_{ном})$ $\pm 0,5$ (γ) при $P_\phi(P) > P_{фном}(P_{ном})$	...-Q (A)-... ...-Q (S)-...
Активная мощность нулевой последовательности напряжения и тока P_0 , Вт	Пределы измерений по входным сигналам тока и напряжения от $0,1 \cdot U_{ном}$ до $U_{макс}^{2)}$ от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $I_{макс}^{1)}$ $0,25 \leq K_P \leq 1$	$\pm 0,2$ (δ) при $P_\phi(P) \leq P_{фном}(P_{ном})$ $\pm 0,2$ (γ) при $P_\phi(P) > P_{фном}(P_{ном})$ $\pm 0,5$ (δ) при $P_\phi(P) \leq P_{фном}(P_{ном})$ $\pm 0,5$ (γ) при $P_\phi(P) > P_{фном}(P_{ном})$	...-Q (A)-... ...-Q (S)-...
Активная фазная и трехфазная мощность n -ой гармонической составляющей $P_{\phi(n)}$, $P_{(n)}$, Вт	Пределы измерений по входным сигналам тока и напряжения от $0,1 \cdot U_{ном}$ до $U_{макс}^{2)}$ от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $I_{макс}^{1)}$ $0,25 \leq K_P \leq 1$	$\pm 0,2$ (δ) при $P_\phi(P) \leq P_{фном}(P_{ном})$ $\pm 0,2$ (γ) при $P_\phi(P) > P_{фном}(P_{ном})$ $\pm 0,5$ (δ) при $P_\phi(P) \leq P_{фном}(P_{ном})$ $\pm 0,5$ (γ) при $P_\phi(P) > P_{фном}(P_{ном})$	...-Q (A)-... ...-Q (S)-...
Реактивная фазная, трехфазная мощность Q_ϕ , Q , вар	Пределы измерений по входным сигналам тока и напряжения от $0,1 \cdot U_{ном}$ до $U_{макс}^{2)}$ от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $I_{макс}^{1)}$ $0,25 \leq K_Q \leq 1$	$\pm 0,5$ (δ) при $Q_\phi(Q) \leq Q_{фном}(Q_{ном})$ $\pm 0,5$ (γ) при $Q_\phi(Q) > Q_{фном}(Q_{ном})$ $\pm 1,0$ (δ) при $Q_\phi(Q) \leq Q_{фном}(Q_{ном})$ $\pm 1,0$ (γ) при $Q_\phi(Q) > Q_{фном}(Q_{ном})$	...-Q (A)-... ...-Q (S)-...

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности (δ , % – относительная, Δ , единицы измеряемой величины – абсолютная, γ , % – приведенная)	Модификация счетчика
Реактивная фазная, трехфазная мощность основной частоты $Q_{\phi(1)}$, $Q_{(1)}$, вар	Пределы измерений по входным сигналам тока и напряжения от $0,1 \cdot U_{ном}$ до $U_{макс}^{2)}$ от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $I_{макс}^{1)}$ $0,25 \leq K_Q \leq 1$	$\pm 0,5$ (δ) при $Q_{\phi}(Q) \leq Q_{фном}(Q_{ном})$ $\pm 0,5$ (γ) при $Q_{\phi}(Q) > Q_{фном}(Q_{ном})$ $\pm 1,0$ (δ) при $Q_{\phi}(Q) \leq Q_{фном}(Q_{ном})$ $\pm 1,0$ (γ) при $Q_{\phi}(Q) > Q_{фном}(Q_{ном})$	...-Q (A)-... ...-Q (S)-...
Реактивная мощность прямой последовательности напряжения и тока Q_1 , вар	Пределы измерений по входным сигналам тока и напряжения от $0,1 \cdot U_{ном}$ до $U_{макс}^{2)}$ от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $I_{макс}^{1)}$ $0,25 \leq K_Q \leq 1$	$\pm 0,5$ (δ) при $Q_{\phi}(Q) \leq Q_{фном}(Q_{ном})$ $\pm 0,5$ (γ) при $Q_{\phi}(Q) > Q_{фном}(Q_{ном})$ $\pm 1,0$ (δ) при $Q_{\phi}(Q) \leq Q_{фном}(Q_{ном})$ $\pm 1,0$ (γ) при $Q_{\phi}(Q) > Q_{фном}(Q_{ном})$	...-Q (A)-... ...-Q (S)-...
Реактивная мощность обратной последовательности напряжения и тока Q_2 , вар	Пределы измерений по входным сигналам тока и напряжения от $0,1 \cdot U_{ном}$ до $U_{макс}^{2)}$ от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $I_{макс}^{1)}$ $0,25 \leq K_Q \leq 1$	$\pm 0,5$ (δ) при $Q_{\phi}(Q) \leq Q_{фном}(Q_{ном})$ $\pm 0,5$ (γ) при $Q_{\phi}(Q) > Q_{фном}(Q_{ном})$ $\pm 1,0$ (δ) при $Q_{\phi}(Q) \leq Q_{фном}(Q_{ном})$ $\pm 1,0$ (γ) при $Q_{\phi}(Q) > Q_{фном}(Q_{ном})$	...-Q (A)-... ...-Q (S)-...
Реактивная мощность нулевой последовательности напряжения и тока Q_0 , вар	Пределы измерений по входным сигналам тока и напряжения от $0,1 \cdot U_{ном}$ до $U_{макс}^{2)}$ от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $I_{макс}^{1)}$ $0,25 \leq K_Q \leq 1$	$\pm 0,5$ (δ) при $Q_{\phi}(Q) \leq Q_{фном}(Q_{ном})$ $\pm 0,5$ (γ) при $Q_{\phi}(Q) > Q_{фном}(Q_{ном})$ $\pm 1,0$ (δ) при $Q_{\phi}(Q) \leq Q_{фном}(Q_{ном})$ $\pm 1,0$ (γ) при $Q_{\phi}(Q) > Q_{фном}(Q_{ном})$	...-Q (A)-... ...-Q (S)-...

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности (δ , % – относительная, Δ , единицы измеряемой величины – абсолютная, γ , % – приведенная)	Модификация счетчика
Реактивная фазная и трехфазная мощность n -ой гармонической составляющей $Q_{\phi(n)}$, $Q_{(n)}$, вар	Пределы измерений по входным сигналам тока и напряжения от $0,1 \cdot U_{ном}$ до $U_{макс}^{2)}$ от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $I_{макс}^{1)}$ $0,25 \leq K_Q \leq 1$	$\pm 0,5$ (δ) при $Q_{\phi}(Q) \leq Q_{фном}(Q_{ном})$ $\pm 0,5$ (γ) при $Q_{\phi}(Q) > Q_{фном}(Q_{ном})$ $\pm 1,0$ (δ) при $Q_{\phi}(Q) \leq Q_{фном}(Q_{ном})$ $\pm 1,0$ (γ) при $Q_{\phi}(Q) > Q_{фном}(Q_{ном})$	...-Q (A)-... ...-Q (S)-...
Полная фазная, трехфазная мощность S_{ϕ} , S , В·А	Пределы измерений по входным сигналам тока и напряжения от $0,1 \cdot U_{ном}$ до $U_{макс}^{2)}$ от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $I_{макс}^{1)}$	$\pm 0,5$ (δ) при $Q_{\phi}(Q) \leq Q_{фном}(Q_{ном})$ $\pm 0,5$ (γ) при $Q_{\phi}(Q) > Q_{фном}(Q_{ном})$ $\pm 1,0$ (δ) при $Q_{\phi}(Q) \leq Q_{фном}(Q_{ном})$ $\pm 1,0$ (γ) при $Q_{\phi}(Q) > Q_{фном}(Q_{ном})$	...-Q (A)-... ...-Q (S)-...
Полная фазная, трехфазная мощность основной частоты $S_{\phi(1)}$, $S_{(1)}$, В·А	Пределы измерений по входным сигналам тока и напряжения от $0,1 \cdot U_{ном}$ до $U_{макс}^{2)}$ от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $I_{макс}^{1)}$	$\pm 0,5$ (δ) при $Q_{\phi}(Q) \leq Q_{фном}(Q_{ном})$ $\pm 0,5$ (γ) при $Q_{\phi}(Q) > Q_{фном}(Q_{ном})$ $\pm 1,0$ (δ) при $Q_{\phi}(Q) \leq Q_{фном}(Q_{ном})$ $\pm 1,0$ (γ) при $Q_{\phi}(Q) > Q_{фном}(Q_{ном})$	...-Q (A)-... ...-Q (S)-...
Полная мощность нулевой последовательности напряжения и тока S_0 , В·А	Пределы измерений по входным сигналам тока и напряжения от $0,1 \cdot U_{ном}$ до $U_{макс}^{2)}$ от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $I_{макс}^{1)}$	$\pm 0,5$ (δ) при $Q_{\phi}(Q) \leq Q_{фном}(Q_{ном})$ $\pm 0,5$ (γ) при $Q_{\phi}(Q) > Q_{фном}(Q_{ном})$ $\pm 1,0$ (δ) при $Q_{\phi}(Q) \leq Q_{фном}(Q_{ном})$ $\pm 1,0$ (γ) при $Q_{\phi}(Q) > Q_{фном}(Q_{ном})$	...-Q (A)-... ...-Q (S)-...

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности (δ , % – относительная, Δ , единицы измеряемой величины – абсолютная, γ , % – приведенная)	Модификация счетчика
Полная мощность прямой последовательности напряжения и тока S_I , В·А	Пределы измерений по входным сигналам тока и напряжения от $0,1 \cdot U_{ном}$ до $U_{макс}^{2)}$ от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $I_{макс}^{1)}$	$\pm 0,5$ (δ) при $Q_\phi(Q) \leq Q_{фном}(Q_{ном})$ $\pm 0,5$ (γ) при $Q_\phi(Q) > Q_{фном}(Q_{ном})$ $\pm 1,0$ (δ) при $Q_\phi(Q) \leq Q_{фном}(Q_{ном})$ $\pm 1,0$ (γ) при $Q_\phi(Q) > Q_{фном}(Q_{ном})$	...-Q (A)-... ...-Q (S)-...
Полная мощность обратной последовательности напряжения и тока S_2 , В·А	Пределы измерений по входным сигналам тока и напряжения от $0,1 \cdot U_{ном}$ до $U_{макс}^{2)}$ от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $I_{макс}^{1)}$	$\pm 0,5$ (δ) при $Q_\phi(Q) \leq Q_{фном}(Q_{ном})$ $\pm 0,5$ (γ) при $Q_\phi(Q) > Q_{фном}(Q_{ном})$ $\pm 1,0$ (δ) при $Q_\phi(Q) \leq Q_{фном}(Q_{ном})$ $\pm 1,0$ (γ) при $Q_\phi(Q) > Q_{фном}(Q_{ном})$	...-Q (A)-... ...-Q (S)-...
Полная фазная и трехфазная мощность n -ой гармонической составляющей $S_{\phi(n)}$, $S_{(n)}$, В·А	Пределы измерений по входным сигналам тока и напряжения от $0,1 \cdot U_{ном}$ до $U_{макс}^{2)}$ от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $I_{макс}^{1)}$	$\pm 0,5$ (δ) при $Q_\phi(Q) \leq Q_{фном}(Q_{ном})$ $\pm 0,5$ (γ) при $Q_\phi(Q) > Q_{фном}(Q_{ном})$ $\pm 1,0$ (δ) при $Q_\phi(Q) \leq Q_{фном}(Q_{ном})$ $\pm 1,0$ (γ) при $Q_\phi(Q) > Q_{фном}(Q_{ном})$	...-Q (A)-... ...-Q (S)-...
Коэффициент мощности фазный и трехфазный K_P	от -1 до 1	$\pm 0,01$ (Δ)	...-Q (A)-... ...-Q (S)-...
Параметры электрической энергии			
Активная трехфазная энергия W_P , кВт·ч	Пределы измерений по входным сигналам тока и напряжения от $0,8 \cdot U_{ном}$ до $U_{макс}^{2)}$ от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $I_{макс}^{1)}$ $0,25 \leq \cos \varphi \leq 1$ (инд., емк.)	Класс точности 0,2S по ГОСТ 31819.22-2012 Класс точности 0,5S по ГОСТ 31819.22-2012	...-02-... ...-05-...

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности (δ , % – относительная, Δ , единицы измеряемой величины – абсолютная, γ , % – приведенная)	Модификация счетчика
Активная трехфазная энергия основной частоты $W_{P(1)}$, кВт·ч	Пределы измерений по входным сигналам тока и напряжения от $0,8 \cdot U_{ном}$ до $U_{макс}^{2)}$ от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $I_{макс}^{1)}$ $0,25 \leq \cos \varphi \leq 1$ (инд., емк.)	Показатели точности соответствуют классу точности 0,2S по ГОСТ 31819.22-2012 Показатели точности соответствуют классу точности 0,5S по ГОСТ 31819.22-2012	...-02-... ...-05-...
Активная трехфазная энергия прямой последовательности W_{P1} , кВт·ч	Пределы измерений по входным сигналам тока и напряжения от $0,8 \cdot U_{ном}$ до $1,15 \cdot U_{ном}$ от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $I_{макс}^{1)}$ $0,25 \leq \cos \varphi \leq 1$ (инд., емк.)	Показатели точности соответствуют классу точности 0,2S по ГОСТ 31819.22-2012 Показатели точности соответствуют классу точности 0,5S по ГОСТ 31819.22-2012	...-02-... ...-05-...
Реактивная трехфазная энергия W_Q , квар·ч	Пределы измерений по входным сигналам тока и напряжения от $0,8 \cdot U_{ном}$ до $1,15 \cdot U_{ном}$ от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $I_{макс}^{1)}$ для КТ 0,5 от $0,02 \cdot I_{ном}$ до $I_{макс}^{1)}$ для КТ 1 $0,25 \leq \sin \varphi \leq 1$ (инд., емк.)	Класс точности 0,5 по ТУ 26.51.63-030-89466010-2020 Класс точности 1 по ГОСТ 31819.23-2012	...-02-... ...-05-...
Реактивная трехфазная энергия основной частоты $W_{Q(1)}$, квар·ч	Пределы измерений по входным сигналам тока и напряжения от $0,8 \cdot U_{ном}$ до $1,15 \cdot U_{ном}$ от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $I_{макс}^{1)}$ для КТ 0,5 от $0,02 \cdot I_{ном}$ до $I_{макс}^{1)}$ для КТ 1 $0,25 \leq \sin \varphi \leq 1$ (инд., емк.)	Показатели точности соответствуют классу точности 0,5 по ТУ 26.51.63-030-89466010-2020 Показатели точности соответствуют классу точности 1 по ГОСТ 31819.23-2012	...-02-... ...-05-...

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности (δ , % – относительная, Δ , единицы измеряемой величины – абсолютная, γ , % – приведенная)	Модификация счетчика
Реактивная трехфазная энергия прямой последовательности W_{QI} , квар·ч	Пределы измерений по входным сигналам тока и напряжения от $0,8 \cdot U_{ном}$ до $1,15 \cdot U_{ном}$ от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $I_{макс}^{1)}$ для КТ 0,5 от $0,02 \cdot I_{ном}$ до $I_{макс}^{1)}$ для КТ 1 $0,25 \leq \sin \varphi \leq 1$ (инд., емк.)	Показатели точности соответствуют классу точности 0,5 по ТУ 26.51.63-030-89466010-2020 Показатели точности соответствуют классу точности 1 по ГОСТ 31819.23-2012	...-02-... ...-05-...

¹⁾ Верхний предел измерений силы тока $I_{макс}$:

- для модификации с расширенным диапазоном измерений (...-Ext-...)

$$I_{макс} = 2 \cdot I_{ном};$$

- для остальных модификаций $I_{макс} = 1,5 \cdot I_{ном}$

²⁾ Верхний предел измерений напряжения $U_{макс}$:

- для модификации с расширенным диапазоном измерений (...-Ext-...)

$$U_{макс} = 2 \cdot U_{ном};$$

- для остальных модификаций $U_{макс} = 1,5 \cdot U_{ном}$

Примечания.

1. Приведенные погрешности рассчитываются относительно номинальных значений, если не указано иного. Для однофазных мощностей номинальные значения составляют:

$$P_{ном} = U_{ном} \cdot I_{ном}$$

$$Q_{ном} = U_{ном} \cdot I_{ном}$$

$$S_{ном} = U_{ном} \cdot I_{ном}$$

Для трехфазных мощностей номинальные значения равны номинальным значениям для однофазных мощностей, умноженным на 3.

2. Измеряемые параметры ПКЭ и напряжения относятся к фазным и линейным напряжениям.

3. При измерениях гармонических и интергармонических составляющих возможен выбор методов группирования по ГОСТ 30804.4.7-2013 и ГОСТ ИЕС 61000-4-30-2017:

гармонических группы, интергармонические подгруппы;

гармонические подгруппы, центрированные интергармонические подгруппы.

4. Среднеквадратическое значение напряжения U , среднеквадратическое значение силы фазного тока I , активная фазная, трехфазная мощность P_{ϕ} , P , реактивная фазная, трехфазная мощность Q_{ϕ} , Q , полная фазная, трехфазная мощность S_{ϕ} , S измеряются с учетом всех спектральных составляющих до 50 гармоники включительно, а также интергармоник до 49 порядка.

5. Частота n -ой гармонической составляющей определяется по формуле $f_{(n)} = n \cdot f_{(1)}$, частота m -ой интергармонической составляющей – $f_{(m)} = (m + 0,5) \cdot f_{(1)}$

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности (δ , % – относительная, Δ , единицы измеряемой величины – абсолютная, γ , % – приведенная)	Модификация счетчика
6. Измерения реактивной мощности Q_ϕ, Q счетчик выполняет геометрическим методом: $Q = \sqrt{S^2 - P^2}$ 7. В связи с тем что значения фазовых углов, получаемых при преобразовании Фурье, равные π и $-\pi$, соответствуют одной и той же точке комплексной плоскости ($e^{\pm j\pi} = -1$), значения фазовых углов в области значений $(-180^\circ \pm \Delta)$ и $(+180^\circ \pm \Delta)$ могут менять свой знак на противоположный. Перемена знака в данной области значений не является неисправностью счетчика. Значение погрешности измерений углов фазового сдвига при этом должно рассчитываться по формуле: $ \Delta = \varphi_{\text{изм}} - \varphi_{\text{эт}} $ 8. Показатели точности ПКЭ, параметров напряжения, тока, электрической мощности, нормированы в диапазоне частот от 42,5 до 57,5 Гц. 9. Под коэффициентом мощности K_P в общем случае понимается отношение активной к полной мощности: $K_P = P/S$; для синусоидального сигнала $K_P = \cos \phi$. 10. Под коэффициентом K_Q в общем случае понимается отношение реактивной к полной мощности: $K_Q = Q/S$; для синусоидального сигнала $K_Q = \sin \phi$. 11. Влияющей величиной при измерениях ПКЭ, параметров напряжения, тока, электрической мощности является температура окружающего воздуха. Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния изменения температуры окружающего воздуха при измерениях ПКЭ, параметров напряжения, тока, электрической мощности не превышают половины предела допускаемой основной погрешности при отклонении температуры окружающего воздуха от $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ на каждые 10°C в рабочих условиях измерений. 12. Дополнительные погрешности при измерениях параметров электрической энергии – в соответствии с ГОСТ 31819.22-2012 для КТ 0,2S, КТ 0,5S (активная трехфазная энергия, активная трехфазная энергия основной частоты, активная трехфазная энергия прямой последовательности), таблицами 5-14 для КТ 0,5 (ТУ 26.51.63-030-89466010-2020) и ГОСТ 31819.23-2012 для КТ 1 (реактивная трехфазная энергия, реактивная трехфазная энергия основной частоты, реактивная трехфазная энергия прямой последовательности). 13. Класс А по ГОСТ 30804.4.7-2013 и ГОСТ ИЕС 61000-4-30-2017 соответствует модификации ...-02-..., класс S – модификации ...-05...			

Таблица 16 – Метрологические характеристики преобразования аналоговых сигналов в цифровые выборки мгновенных значений напряжения и силы тока (модификации ...-02-...-MU, ...-05-...-MU)

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений (преобразований) напряжения переменного тока U и напряжения основной частоты $U_{(1)}$, В	от $0,1 \cdot U_{\text{ном}}$ до $U_{\text{макс}}^{1)}$
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений (преобразований) напряжения переменного тока U и напряжения основной частоты $U_{(1)}$, %	$\pm 0,1$
Диапазон измерений (преобразований) силы переменного тока I и силы тока основной частоты $I_{(1)}$, А:	от $0,01 \cdot I_{\text{ном}}$ до $I_{\text{макс}}^{2)}$

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений (преобразований) силы переменного тока I и силы тока основной частоты $I_{(1)}$, %, в поддиапазонах: – от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $0,05 \cdot I_{ном}$ не включ. – от $0,05 \cdot I_{ном}$ до $I_{макс}^{2)}$ включ.	$\pm 1,0$ $\pm 0,1$
Диапазон измерений (преобразований) частоты переменного тока, Гц	от 42,5 до 57,5
Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений (преобразований) частоты переменного тока, Гц	$\pm 0,01$
Диапазон измерений (преобразований) напряжения n -й гармонической составляющей $U_{(n)}$, В	от 0 до $0,3 \cdot U_{ном}$
Пределы допускаемой основной погрешности измерений (преобразований) напряжения n-й гармонической составляющей $U_{(n)}$: – абсолютной (при $U_{(n)} < 0,01 \cdot U_{ном}$) – относительной (при $U_{(n)} \geq 0,01 \cdot U_{ном}$)	$\pm 0,0003 \cdot U_{ном}$ $\pm 3,0$
Диапазон измерений (преобразований) силы тока n -й гармонической составляющей $I_{(n)}$, А	от 0 до $0,5 \cdot I_{ном}$
Пределы допускаемой основной погрешности измерений (преобразований) силы тока n-й гармонической составляющей $I_{(n)}$ – абсолютной (при $I_{(n)} < 0,03 \cdot I_{ном}$) – относительной (при $I_{(n)} \geq 0,03 \cdot I_{ном}$)	$\pm 0,0003 \cdot I_{ном}$ $\pm 3,0$
Пределы допускаемой абсолютной основной угловой погрешности при измерениях (преобразованиях) напряжения и силы тока основной частоты, гармонических составляющих напряжения и тока, °	± 3
¹⁾ Верхний предел измерений напряжения $U_{макс}$: – для модификации с расширенным диапазоном измерений (ТОPAZ SM-...-Ext-...) $U_{макс} = 2 \cdot U_{ном}$; – для остальных модификаций $U_{макс} = 1,5 \cdot U_{ном}$; ²⁾ Верхний предел измерений силы тока $I_{макс}$: – для модификации с расширенным диапазоном измерений (ТОPAZ SM-...-Ext-...) $I_{макс} = 2 \cdot I_{ном}$; – для остальных модификаций $I_{макс} = 1,5 \cdot I_{ном}$ Примечания. 1. Для напряжения переменного тока U, силы переменного тока I, гармонических составляющих напряжения $U_{(n)}$ и тока $I_{(n)}$, напряжения $U_{(1)}$ и тока $I_{(1)}$ основной частоты указаны среднеквадратические значения соответствующих величин. 2. Напряжение U и сила переменного тока I измеряются с учетом всех спектральных составляющих до 50 гармоники включительно 3. Погрешности измерений (преобразований) указаны для среднеквадратических значений силы тока и напряжения. 4. Влияющей величиной при измерениях (преобразованиях) напряжения переменного тока U, напряжения основной частоты $U_{(1)}$, напряжения постоянного тока, силы переменного тока I, силы тока основной частоты $I_{(1)}$, частоты переменного тока f, напряжения n-й гармонической составляющей $U_{(n)}$, n-й гармонической составляющей $I_{(n)}$ является температура окружающего воздуха. Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния изменения температуры окружающего воздуха при вышеперечисленных величин не превышают половины предела допускаемой основной	

Наименование характеристики	Значение
погрешности при отклонении температуры окружающего воздуха от $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ на каждые 10°C в рабочих условиях измерений. 5. Показатели точности величин, указанных в таблице, нормированы в диапазоне частот от 42,5 до 57,5 Гц.	

Таблица 17 – Метрологические характеристики счетчиков модификации ...-SV-...

Наименование характеристики	Значение
1. Измеряемые величины, диапазоны измерений и пределы допускаемых основных погрешностей идентичны соответствующим показателям счетчиков модификаций ...-02-...-Q (А)-... при частоте дискретизации сигнала 12800 и 14400 Гц (соответственно 256 и 288 выборок за период промышленной частоты).	
2. При меньших частотах дискретизации погрешности измерений величин, связанных с гармониками и интергармониками, гарантируются до следующих порядков: $n = 10$ и $m = 9$ при частоте 1000 Гц (20 выборок за период); $n = 12$ и $m = 11$ при частоте 1200 Гц (24 выборки за период); $n = 24$ и $m = 23$ при частоте 2400 Гц (48 выборок за период); $n = 48$ и $m = 47$ при частоте 4800 Гц (96 выборок за период).	
На показатели точности величин, не связанные с гармониками и интергармониками, в том числе класс точности счетчика активной и реактивной энергии, частота дискретизации сигнала не влияет.	
3. Влияющей величиной при измерениях ПКЭ, параметров напряжения, тока, электрической мощности, электрической энергии является температура окружающего воздуха. Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния изменения температуры окружающего воздуха при измерениях ПКЭ, параметров напряжения, тока, мощности, энергии не превышают половины предела допускаемой основной погрешности при отклонении температуры окружающего воздуха от $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ на каждые 10°C в рабочих условиях измерений.	

Таблица 18 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: – напряжение постоянного тока: номинальное значение, В рабочий диапазон, В – напряжение переменного тока частотой 50 Гц: номинальное значение, В рабочий диапазон, В	24; 230 от 15 до 48 от 100 до 370 230 от 85 до 264
Нормальные условия измерений: – температура окружающей среды, $^\circ\text{C}$ – относительная влажность при температуре окружающей среды $+20^\circ\text{C}$, % – атмосферное давление, кПа	от $+15$ до $+25$ от 30 до 80 от 84,0 до 106,7
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, $^\circ\text{C}$ – относительная влажность при температуре окружающей среды $+25^\circ\text{C}$, % – атмосферное давление, кПа	-40 до $+70$ до 95 от 84,0 до 106,7
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой (код IP) по ГОСТ 14254-2015	IP54
Мощность, потребляемая по цепям питания, В·А, не более	10

Наименование характеристики	Значение
Мощность, потребляемая по измерительным цепям напряжения (на фазу), В·А, не более	0,06
Мощность, потребляемая по измерительным цепям тока (на фазу), В·А, не более	0,05
Число тарифных зон	8
Глубина хранения результатов измерений: – профили нагрузки для 30-минутных интервалов, сут., не менее – профили нагрузки для 60-минутных интервалов, сут., не менее – значения потребленной активной и реактивной электрической энергии с нарастающим итогом суммарно и отдельно по тарифам, фиксированных на начало каждых суток (00 часов 00 минут 00 секунд), сут., не менее	90 180 123
Длительность сохранения информации в энергонезависимой памяти счетчика (результатов измерений, параметров настройки, встроенного программного обеспечения) при отключенном питании, лет, не менее	30
Самодиагностика с фиксацией в журнале	имеется
Габаритные размеры (глубина×ширина×длина), мм, не более	70×154×301
Масса, кг, не более	1,5

Таблица 19 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	30
Средняя наработка на отказ, ч	320000

Знак утверждения типа

наносится на корпус счетчика любым технологическим способом, а также на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 20 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Счетчик электрической энергии	TOPAZ SM	1 шт.
Паспорт	ПЛСТ.411152.001 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	ПЛСТ.411152.001 РЭ	1 экз.
Примечания. 1. По согласованию с покупателем руководство по эксплуатации поставляется путем размещения в сети Интернет на сайте изготовителя. 2. Сервисное ПО «TOPAZ SM Configurator» не входит в комплектность средства измерений и поставляется по отдельному заказу		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1 «Описание и работа» руководства по эксплуатации ПЛСТ.411152.001 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 30804.4.7-2013 «Совместимость технических средств электромагнитная. Общее руководство по средствам измерений и измерениям гармоник и интергармоник для систем электроснабжения и подключаемых к ним технических средств»;

ГОСТ 30804.4.30-2013 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Методы измерений показателей качества электрической энергии»;

ГОСТ ИЕС 61000-4-30-2017 «Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-30. Методы испытаний и измерений. Методы измерений качества электрической энергии»;

ГОСТ 31818.11-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счётчики электрической энергии»;

ГОСТ 31819.22-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счётчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S»;

ГОСТ 31819.23-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счётчики реактивной энергии»;

ГОСТ 32144-13 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения»;

ГОСТ Р 51317.4.15-2012 «Совместимость технических средств электромагнитная. Фликерметр. Технические требования и методы испытаний»;

ГОСТ ИЕС 61000-4-15-2014 «Совместимость технических средств электромагнитная. Часть 4. Методики испытаний и измерений. Раздел 15. Фликерметр. Функциональные и конструктивные требования»;

ГОСТ 8.655-2009 «ГСИ Средства измерений показателей качества электрической энергии. Общие технические требования»;

ГОСТ 33073-2014 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Контроль и мониторинг качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения»;

ГОСТ Р 58940-2020 «Требования к протоколам обмена информацией между компонентами интеллектуальной системы учета и приборами учета»;

ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 «Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 101. Обобщающий стандарт по основным функциям телемеханики»;

ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004 «Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 104. Доступ к сети для ГОСТ Р МЭК 870-5-101 с использованием стандартных транспортных профилей»;

Приказ Росстандарта от 23 июля 2021 г. № 1436 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц»;

Приказ Росстандарта от 18 августа 2023 г. № 1706 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц»;

Приказ Росстандарта от 17 марта 2022 г. № 668 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^6$ Гц»;

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

ТУ 26.51.63-030-89466010-2020 «Счетчики электрической энергии «ТОPAZ SM». Технические условия»;

Постановление Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847
«Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» (п. 6.12, 6.13).

Правообладатель

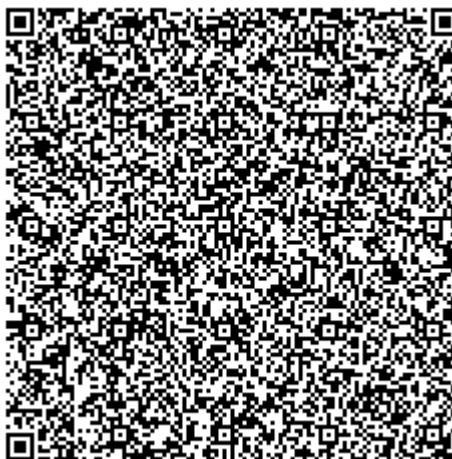
Общество с ограниченной ответственностью «ПиЭлСи Технолоджи»
(ООО «ПиЭлСи Технолоджи»)
ИНН 7727667738
Адрес юридического лица: 117449, г. Москва, ул. Винокурова, д. 3

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ПиЭлСи Технолоджи»
(ООО «ПиЭлСи Технолоджи»)
ИНН 7727667738
Адрес юридического лица: 117449, г. Москва, ул. Винокурова, д. 3
Адрес места осуществления деятельности: 117449, г. Москва, Научный пр-д, д. 17

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр «ЭНЕРГО» (ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)
Адрес юридического лица: 117405, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт./помещ. 1/1, ком. 14-17
Адрес места осуществления деятельности: 117405, г. Москва, ул. Дорожная, д. 60, помещ. № 1 (ком. №№ 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17), помещ. № 2 (ком. № 15)
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314019.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «26» декабря 2024 г. № 3120

Регистрационный № 94223-24

Лист № 1
Всего листов 12

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы измерений параметров СИП 5004

Назначение средства измерений

Системы измерений параметров СИП 5004 (далее – СИП) предназначены для измерений напряжения постоянного тока, силы постоянного тока, отношения сопротивлений постоянному току, сопротивления постоянному току, соответствующего температуре, измеряемой термопреобразователями сопротивления по ГОСТ 6651-2009, и передачи результатов измерений по интерфейсам в автоматизированную систему управления (АСУ).

Описание средства измерений

СИП конструктивно состоит из:

- наземной кабельной сети (состоящей из магистральных кабелей и ящиков соединительных) и комплекта подключения (состоящего из соединительных кабелей и элементов формирования схем подключения датчиков различных типов), предназначенных для подключения СИП к датчикам объекта управления;

- шкафа измерительного, предназначенного для аналого-цифрового преобразования сигналов датчиков объекта управления, последующей обработки и передачи результатов измерений в цифровой форме в АСУ.

СИП выпускается в двух модификациях: СИП 5004/1 и СИП 5004/2, которые отличаются наземной кабельной сетью и комплектами подключения.

СИП имеет трехканальную резервированную структуру. Результаты измерений СИП передаются по интерфейсам Fast Ethernet в АСУ. Управление работой СИП осуществляется от АСУ по тем же интерфейсам.

Принцип действия СИП основан на измерении информативных параметров выходных электрических сигналов датчиков, не входящих в состав СИП, обработке измерительной информации и передаче ее в цифровой форме по интерфейсам в АСУ.

СИП функционально состоит из измерительных каналов (ИК):

- напряжения постоянного тока;
- силы постоянного тока;
- отношения сопротивлений постоянному току;
- сопротивления постоянному току, соответствующего температуре, измеряемой термопреобразователями сопротивления по ГОСТ 6651-2009.

Принцип действия ИК напряжения постоянного тока основан на преобразовании с помощью делителя и АЦП напряжения датчиков в цифровой код, последующей обработке в микроконтроллере и передаче результатов измерений в цифровой форме в АСУ.

Принцип действия ИК силы постоянного тока основан на преобразовании с помощью шунта и АЦП силы постоянного тока датчиков в цифровой код, последующей обработке в микроконтроллере и передаче результатов измерений в цифровой форме в АСУ.

Принцип действия ИК отношения сопротивлений постоянному току основан на преобразовании падений напряжения, возникающих при прохождении через измеряемые сопротивления постоянного тока, с помощью АЦП в цифровые коды, последующем вычислении отношения сопротивлений в микроконтроллере и передаче результатов измерений в цифровой форме в АСУ.

Принцип действия ИК сопротивления постоянному току, соответствующего температуре, измеряемой термопреобразователями сопротивления по ГОСТ 6651-2009, основан на преобразовании падения напряжения, возникающего при прохождении через измеряемое сопротивление термопреобразователя (не входящего в состав ИК) постоянного тока, с помощью АЦП в цифровой код, последующей обработке по известной градуировочной характеристике в микроконтроллере и передаче результатов измерений в цифровой форме в значениях температуры в АСУ.

В шкафу измерительном установлены: панель питания датчиков, обеспечивающая питание датчиков; модули кроссовые аналоговые, обеспечивающие установку необходимых элементов формирования схем подключения датчиков различных типов и проверку технического состояния ИК СИП; модули измерительные, обеспечивающие измерение аналоговых сигналов датчиков по шестнадцати измерительным каналам и выдачу результатов измерений через коммутаторы Ethernet по интерфейсам Fast Ethernet в АСУ.

СИП комплектуется комплектом проверочной аппаратуры (КПА), предназначенным для проверки технического состояния и проведения поверки СИП. В состав КПА входят технологический компьютер, устройства проверочные, средства измерений.

СИП комплектуется комплектом ЗИП-О. В состав комплекта ЗИП-О входят запасные части, позволяющие оперативно восстанавливать работоспособность СИП, а также инструменты и принадлежности, необходимые для эксплуатации СИП.

Защита от несанкционированного доступа обеспечивается закрыванием шкафа измерительного на специализированные встроенные замки с возможностью их пломбировки.

Нанесение знака поверки на корпуса составных частей СИП не предусмотрено ее условиями эксплуатации.

Заводской номер СИП наносится на фирменную табличку с внутренней стороны передней двери шкафа измерительного в формате «001» («002»).

Общий вид составных частей СИП, таблички с заводским номером и схема пломбировки от несанкционированного доступа приведены на рисунках 1–5.



Место пломбировки

Рисунок 1 – Шкаф измерительный СИП 5004-ШИ



Рисунок 2 – Ящик
соединительный СИП 5004-ЯС
из состава наземной кабельной
сети СИП 5004-НКС



Рисунок 3 – Кабели из состава комплекта подключения СИП 5004-КП
и наземной кабельной сети СИП 5004-НКС



Рисунок 4 – Комплект проверочной аппаратуры СИП 5004-КПА



Рисунок 5 – Табличка с заводским номером

Программное обеспечение

Метрологически значимая часть программного обеспечения (ПО) СИП находится в исполняемом файле sip5004_metr.exe.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Система измерений параметров СИП 5004	
Идентификационное наименование ПО	sip5004_metr.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.01
Цифровой идентификатор ПО	906CFD69EACBF3A66EA6122FF07063F2
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	MD5

Метрологически значимая часть ПО СИП и измеренные данные достаточно защищены с помощью средств защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений. Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические характеристики СИП нормированы с учетом ПО.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	Кол-во ИК
ИК напряжения постоянного тока		
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	от -1 до +1	2
Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу измерений (ВП) погрешности измерений напряжения постоянного тока, %	$\pm 0,2$	
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	от -10 до +10	3
Пределы допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений напряжения постоянного тока, %	$\pm 0,5$	

Наименование характеристики	Значение	Кол-во ИК
ИК силы постоянного тока		
Диапазон измерений силы постоянного тока, мА	от 0 до 5	2
	от 0 до 20	1
	от 4 до 20	1
Пределы допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений силы постоянного тока, %	±0,5	
ИК отношения сопротивлений постоянному току		
Диапазон измерений отношения сопротивлений постоянному току (при общем сопротивлении от 200 до 6500 Ом), %	от 0 до 100	24
Пределы допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений отношения сопротивлений постоянному току, %	±0,5	
ИК сопротивления постоянному току, соответствующего температуре, измеряемой термопреобразователями сопротивления по ГОСТ 6651-2009		
Диапазон измерений сопротивления постоянному току, соответствующего температуре от -50 °С до +50 °С, Ом	от 39,23 до 60,70	1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току, соответствующего температуре, выраженной в единицах индицируемой температуры, °С	±0,5	
Номинальная статическая характеристика преобразования	50М по ГОСТ 6651-2009 (R ₀ = 50 Ом, α = 0,00428 °С ⁻¹)	
Диапазон измерений сопротивления постоянному току, соответствующего температуре от -50 °С до +50 °С, Ом	от 78,46 до 121,40	1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току, соответствующего температуре, выраженной в единицах индицируемой температуры, °С	±0,5	
Номинальная статическая характеристика преобразования	100М по ГОСТ 6651-2009 (R ₀ = 100 Ом, α = 0,00428 °С ⁻¹)	
Диапазон измерений сопротивления постоянному току, соответствующего температуре от -50 °С до +50 °С, Ом	от 392,3 до 607,0	1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току, соответствующего температуре, выраженной в единицах индицируемой температуры, °С	±0,5	
Номинальная статическая характеристика преобразования	500М по ГОСТ 6651-2009 (R ₀ = 500 Ом, α = 0,00428 °С ⁻¹)	

Наименование характеристики	Значение	Кол-во ИК
Диапазон измерений сопротивления постоянному току, соответствующего температуре от -50 °C до +200 °C, Ом	от 39,23 до 92,80	1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току, соответствующего температуре, выраженной в единицах индицируемой температуры, °C	±0,5	
Номинальная статическая характеристика преобразования	50M по ГОСТ 6651-2009 ($R_0 = 50 \text{ Ом}$, $\alpha = 0,00428 \text{ °C}^{-1}$)	
Диапазон измерений сопротивления постоянному току, соответствующего температуре от -50 °C до +200 °C, Ом	78,46 до 185,60	1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току, соответствующего температуре, выраженной в единицах индицируемой температуры, °C	±0,5	
Номинальная статическая характеристика преобразования	100M по ГОСТ 6651-2009 ($R_0 = 100 \text{ Ом}$, $\alpha = 0,00428 \text{ °C}^{-1}$)	
Диапазон измерений сопротивления постоянному току, соответствующего температуре от -50 °C до +200 °C, Ом	от 392,3 до 928,0	1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току, соответствующего температуре, выраженной в единицах индицируемой температуры, °C	±0,5	
Номинальная статическая характеристика преобразования	500M по ГОСТ 6651-2009 ($R_0 = 500 \text{ Ом}$, $\alpha = 0,00428 \text{ °C}^{-1}$)	
Диапазон измерений сопротивления постоянному току, соответствующего температуре от -200 °C до +200 °C, Ом	от 8,62 до 88,52	1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току, соответствующего температуре, выраженной в единицах индицируемой температуры, °C	±0,5	
Номинальная статическая характеристика преобразования	50П по ГОСТ 6651-2009 ($R_0 = 50 \text{ Ом}$, $\alpha = 0,00391 \text{ °C}^{-1}$)	

Наименование характеристики	Значение	Кол-во ИК
Диапазон измерений сопротивления постоянному току, соответствующего температуре от -200 °С до +200 °С, Ом	от 17,24 до 177,04	1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току, соответствующего температуре, выраженной в единицах индицируемой температуры, °С	±0,5	
Номинальная статическая характеристика преобразования	100П по ГОСТ 6651-2009 ($R_0 = 100 \text{ Ом}$, $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	
Диапазон измерений сопротивления постоянному току, соответствующего температуре от -200 °С до +200 °С, Ом	от 86,2 до 885,2	3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току, соответствующего температуре, выраженной в единицах индицируемой температуры, °С	±0,5	
Номинальная статическая характеристика преобразования	500П по ГОСТ 6651-2009 ($R_0 = 500 \text{ Ом}$, $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	
Диапазон измерений сопротивления постоянному току, соответствующего температуре от -50 °С до +50 °С, Ом	40,00 до 59,85	1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току, соответствующего температуре, выраженной в единицах индицируемой температуры, °С	±0,5	
Номинальная статическая характеристика преобразования	50П по ГОСТ 6651-2009 ($R_0 = 50 \text{ Ом}$, $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	
Диапазон измерений сопротивления постоянному току, соответствующего температуре от -50 °С до +50 °С, Ом	от 80,00 до 119,70	14
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току, соответствующего температуре, выраженной в единицах индицируемой температуры, °С	±0,5	
Номинальная статическая характеристика преобразования	100П по ГОСТ 6651-2009 ($R_0 = 100 \text{ Ом}$, $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	

Наименование характеристики	Значение	Кол-во ИК
Диапазон измерений сопротивления постоянному току, соответствующего температуре от -50 °C до +50 °C, Ом	от 400,0 до 598,5	3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току, соответствующего температуре, выраженной в единицах индицируемой температуры, °C	±0,5	
Номинальная статическая характеристика преобразования	500П по ГОСТ 6651-2009 ($R_0 = 500 \text{ Ом}$, $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	
Диапазон измерений сопротивления постоянному току, соответствующего температуре от -200 °C до -180 °C, Ом	от 8,62 до 12,98	1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току, соответствующего температуре, выраженной в единицах индицируемой температуры, °C	±0,3	
Номинальная статическая характеристика преобразования	50П по ГОСТ 6651-2009 ($R_0 = 50 \text{ Ом}$, $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	
Диапазон измерений сопротивления постоянному току, соответствующего температуре от -200 °C до -180 °C, Ом	от 17,24 до 25,96	1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току, соответствующего температуре, выраженной в единицах индицируемой температуры, °C	±0,3	
Номинальная статическая характеристика преобразования	100П по ГОСТ 6651-2009 ($R_0 = 100 \text{ Ом}$, $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	
Диапазон измерений сопротивления постоянному току, соответствующего температуре от -200 °C до -180 °C, Ом	от 86,2 до 129,8	3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току, соответствующего температуре, выраженной в единицах индицируемой температуры, °C	±0,3	
Номинальная статическая характеристика преобразования	500П по ГОСТ 6651-2009 ($R_0 = 500 \text{ Ом}$, $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания от сети постоянного тока: – количество независимых вводов для питания каналов резервирования, с гальванической развязкой цепей питания от остальных цепей и корпуса – напряжение постоянного тока, В	3 от 24 до 34
Потребляемая мощность от сети постоянного тока (по каждому вводу), Вт, не более	30
Габаритные размеры (длина; ширина; высота), мм, не более: – шкаф измерительный – ящик соединительный	900; 850; 2000 430; 140; 670
Масса, кг, не более: – шкаф измерительный – ящик соединительный	300 16,5
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, % – атмосферное давление, кПа – амплитуда виброускорения при синусоидальной вибрации для СИП 5004/1, м/с² (g): – в диапазоне частот от 10 до 50 Гц – в диапазоне частот от 50 до 100 Гц – в диапазоне частот от 100 до 200 Гц – в диапазоне частот от 200 до 500 Гц	от +5 до +35 от 30 до 80 от 84 до 106 7,8 (0,8) 10,8 (1,1) 19,6 (2,0) 29,4 (3,0)

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Срок службы, лет, не менее	15
Наработка до отказа, ч, не менее	100000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерений параметров СИП 5004/1 зав. № 001		
Наземная кабельная сеть СИП 5004/1-НКС	ЛТКЖ.411979.105	1 шт.
Комплект подключения СИП 5004/1-КП	ЛТКЖ.411971.043	1 шт.
Шкаф измерительный СИП 5004-ШИ	ЛТКЖ.411528.282	1 шт.
Комплект проверочной аппаратуры СИП 5004/1-КПА	ЛТКЖ.411979.111	1 шт.

Наименование	Обозначение	Количество
Комплект ЗИП-О СИП 5004/1-ЗИП-О	ЛТКЖ.411973.031	1 шт.
Комплект эксплуатационных документов согласно ведомости эксплуатационных документов ЛТКЖ.411711.055 ВЭ в т.ч.: Техническое описание Инструкция по эксплуатации Формуляр	ЛТКЖ.411711.055 ТО ЛТКЖ.411711.055 ИЭ ЛТКЖ.411711.055 ФО	1 экз. 1 экз. 1 экз.
Программное обеспечение «Система из- мерений параметров СИП 5004. Комплекс программного обеспечения СИП 5004- КПО» (на компакт-диске)	643.23101985.00160-01	1 экз.
Система измерений параметров СИП 5004/2 зав. № 002		
Наземная кабельная сеть СИП 5004/2-НКС	ЛТКЖ.411979.105-01	1 шт.
Комплект подключения СИП 5004/2-КП	ЛТКЖ.411971.043-01	1 шт.
Шкаф измерительный СИП 5004-ШИ	ЛТКЖ.411528.282	1 шт.
Комплект проверочной аппаратуры СИП 5004/2-КПА	ЛТКЖ.411979.111-01	1 шт.
Комплект ЗИП-О СИП 5004/2-ЗИП-О	ЛТКЖ.411973.031-01	1 шт.
Комплект эксплуатационных документов согласно ведомости эксплуатационных документов ЛТКЖ.411711.055 ВЭ в т.ч.: Техническое описание Инструкция по эксплуатации Формуляр	ЛТКЖ.411711.055 ТО ЛТКЖ.411711.055 ИЭ ЛТКЖ.411711.055 ФО	1 экз. 1 экз. 1 экз.
Программное обеспечение «Система из- мерений параметров СИП 5004. Комплекс программного обеспечения СИП 5004-КПО» (на компакт-диске)	643.23101985.00160-01	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 5 «Общее устройство и работа» документа ЛТКЖ.411711.055 ТО «Система измерений параметров СИП 5004. Техническое описание».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 г. № 1520;

Государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 г. № 2091;

Государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456;

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

ЛТКЖ.411711.055 ТУ Система измерений параметров СИП 5004. Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие «ПАРК-ЦЕНТР» (ООО «НПП «ПАРК-ЦЕНТР»)

ИНН 7802019834

Юридический адрес: 195267, г. Санкт-Петербург, вн.тер.г. муниципальный округ Прометей, пр-кт Просвещения, д. 85, лит. А, оф. 607

Телефон (факс): (812) 323-89-45, 320-89-45, 559-30-53

E-mail: info@parc-centre.spb.ru

Web-сайт: <http://www.parc-centre.spb.ru>

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие «ПАРК-ЦЕНТР» (ООО «НПП «ПАРК-ЦЕНТР»)

ИНН 7802019834

Адрес: 195267, г. Санкт-Петербург, вн.тер.г. муниципальный округ Прометей, пр-кт Просвещения, д. 85, лит. А, оф. 607

Телефон (факс): (812) 323-89-45, 320-89-45, 559-30-53

E-mail: info@parc-centre.spb.ru

Web-сайт: <http://www.parc-centre.spb.ru>

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19

Телефон: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14

Web-сайт: <http://www.vniim.ru>

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314555.

