

Регистрационный № 32227-26

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Наборы пробных очковых линз и призм средние НС-277-01

Назначение средства измерений

Наборы пробных очковых линз и призм средние НС-277-01 (далее – наборы пробных очковых линз и призм) предназначены для воспроизведения значений оптической силы при подборе корректирующих очков методом субъективной пробы.

Описание средства измерений

Принцип действия набора пробных очковых линз и призм основан на методе субъективной пробы, т.е. подборе очковой линзы или призмы такой оптической силы, при которой максимально компенсируются недостатки зрения и создается наиболее комфортное зрительное ощущение пациента.

Воспроизводимые значения оптической силы очковых линз и призм приведены для зеленой линии «е» спектра излучения ртути (546,1 нм).

В состав наборов пробных очковых линз и призм входят стигматические (сферические) линзы, астигматические (цилиндрические) линзы, пробные призмы, а также дополнительные элементы: светофильтры нейтральные стеклянные, светофильтр красный; светофильтр зеленый; пластина плоскопараллельная, цилиндр Меддокса, скрещенные цилиндры, стекло матовое, диафрагмы круглые и щелевая.

Линзы, входящие в набор пробных очковых линз и призм, изготовлены из бесцветного оптического стекла по ГОСТ Р 71951-2025, дополнительные элементы – из цветных стекол по ГОСТ 9411-91, и вставлены в пластмассовые ободки с рукояткой. На рукоятку наносится номинальное значение оптической силы линзы, на ободках астигматических линз и призм указывается направление главного сечения линзы или призмы, на рукоятках дополнительных элементов – условное обозначение. Набор пробных очковых линз и призм помещается в футляр с отдельным гнездом для каждого элемента.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр и букв русского алфавита, наносится типографическим способом на идентификационную табличку, расположенную на внешней стороне футляра.

Общий вид наборов пробных очковых линз и призм представлен на рисунках 1 и 2.

Пломбирование наборов пробных очковых линз и призм не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид средства измерений

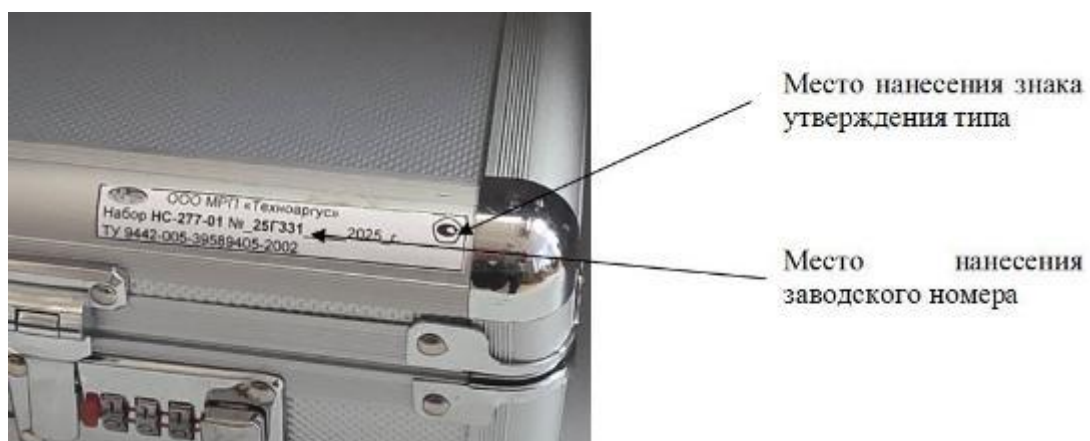


Рисунок 2 – Место нанесения заводского номера и знака утверждения типа

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон значений вершинной рефракции стигматических (сферических) линз, дптр	от -20 до +20
Диапазон значений вершинной рефракции астигматических (цилиндрических) линз, дптр	от -6,0 до +6,0
Номинальные значения вершинной рефракции скрещенных цилиндров, дптр	$\pm 0,25$; $\pm 0,50$
Диапазон значений призматического действия пробных призм, пр дптр	от 0,5 до 10,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности значений вершинной рефракции стигматических (сферических) линз, дптр, в диапазонах: от $\pm 0,25$ до $\pm 6,0$ дптр включ. св. $\pm 6,0$ до $\pm 12,0$ дптр включ. св. $\pm 12,0$ до $\pm 15,0$ дптр включ. св. $\pm 15,0$ до $\pm 20,0$ дптр	$\pm 0,06$ $\pm 0,12$ $\pm 0,18$ $\pm 0,25$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности значений вершинной рефракции астигматических (цилиндрических) линз, скрещенных цилиндров, дптр	$\pm 0,06$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности значений призматического действия пробных призм, пр дптр, в диапазонах: от 0,5 до 3,0 пр дптр включ. св. 3,0 до 10,0 пр дптр	$\pm 0,2$ $\pm 0,3$
Децентрация (призматическое действие линз, возникающее вследствие смещения оптического центра линзы относительно геометрического центра наружного диаметра ободков), пр дптр, не более, в диапазонах: от $\pm 0,25$ до $\pm 8,0$ дптр включ. св. $\pm 8,0$ до $\pm 12,0$ дптр включ. св. $\pm 12,0$ до $\pm 20,0$ дптр	0,3 0,4 0,8

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Предельные отклонения положения главного сечения цилиндрических линз, скрещенных цилиндров и пробных призм относительно штрихов-меток, показывающих это положение, в диапазонах: до $\pm 0,5$ дптр, до 0,5 пр дптр включ. св. $\pm 0,5$ до $\pm 3,0$ дптр, св. 0,5 до 3,0 пр дптр включ. св. $\pm 3,0$ до $\pm 6,0$ дптр, св. 3,0 до 10,0 пр дптр включ.	$\pm 6^\circ$ $\pm 4^\circ$ $\pm 3^\circ$
Габаритные размеры, мм - набора в футляре (длина $\times$ ширина $\times$ высота), мм, не более - наружный диаметр обойм, мм	584 $\times$ 365 $\times$ 95 38,0 $\pm$ 0,2
Масса набора в футляре, кг, не более	6,5
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, $^\circ\text{C}$ - относительная влажность при температуре $+25^\circ\text{C}$, %, не более	от $+15$ до $+35$ 80

Знак утверждения типа

наносится типографическим способом на идентификационную табличку, расположенную на внешней стороне футляра набора пробных очковых линз и призм, а также наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Набор пробных очковых линз и призм средний в составе:	НС-277-01	1
Линзы стигматические (сферические) отрицательные	-0,25	2
	-0,50	2
	-0,75	2
	-1,00	2
	-1,25	2
	-1,50	2
	-1,75	2
	-2,00	2
	-2,25	2
	-2,50	2
	-2,75	2
	-3,00	2
	-3,25	2
	-3,50	2
	-3,75	2
	-4,00	2
	-4,50	2
	-5,00	2
	-5,50	2

Продолжение таблицы 3

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Линзы стигматические (сферические) отрицательные	-6,00	2
	-6,50	2
	-7,00	2
	-7,50	2
	-8,00	2
	-9,00	2
	-10,0	2
	-11,0	2
	-12,0	2
	-13,0	2
	-14,0	2
	-15,0	2
	-16,0	2
	-18,0	2
	-20,0	2
Линзы стигматические (сферические) положительные	+0,25	2
	+0,50	2
	+0,75	2
	+1,00	2
	+1,25	2
	+1,50	2
	+1,75	2
	+2,00	2
	+2,25	2
	+2,50	2
	+2,75	2
	+3,00	2
	+3,25	2
	+3,50	2
	+3,75	2
	+4,00	2
	+4,50	2
	+5,00	2
	+5,50	2
	+6,00	2
	+6,50	2
	+7,00	2
	+7,50	2
	+8,00	2
	+9,00	2
	+10,0	2
	+11,0	2
	+12,0	2
	+13,0	2
	+14,0	2
	+15,0	2

Продолжение таблицы 3

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Линзы стигматические (сферические) положительные	+16,0	2
	+18,0	2
	+20,0	2
Линзы астигматические (цилиндрические) отрицательные	-0,25	2
	-0,50	2
	-0,75	2
	-1,00	2
	-1,25	2
	-1,50	2
	-1,75	2
	-2,00	2
	-2,25	2
	-2,50	2
	-2,75	2
	-3,00	2
	-3,25	2
	-3,50	2
	-3,75	2
	-4,00	2
	-4,50	2
	-5,00	2
	-5,50	2
	-6,00	2
Линзы астигматические (цилиндрические) положительные	+0,25	2
	+0,50	2
	+0,75	2
	+1,00	2
	+1,25	2
	+1,50	2
	+1,75	2
	+2,00	2
	+2,25	2
	+2,50	2
	+2,75	2
	+3,00	2
	+3,25	2
	+3,50	2
	+3,75	2
	+4,00	2
	+4,50	2
	+5,00	2
	+5,50	2
	+6,00	2

Продолжение таблицы 3

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Скращенные цилиндры	$\pm 0,25$	1
	$\pm 0,50$	1
Призмы пробные	0,5Δ	2
	1,0Δ	2
	2,0Δ	2
	3,0Δ	2
	4,0Δ	2
	5,0Δ	2
	6,0Δ	1
	8,0Δ	1
	10,0Δ	1
Дополнительные элементы:		
Светофильтры нейтральные стеклянные	75 %	2
	50 %	2
	25 %	2
Светофильтр зеленый	GF	1
Светофильтр красный	RF	1
Пластина плоскопараллельная	PL	2
Цилиндр Меддокса	MR	1
Стекло матовое	FL	1
Оклюдор (экран)	BL	1
Диафрагма Ø 1,5 мм	Ø 1,5	1
Диафрагма Ø 3,0 мм	Ø 3,0	2
Диафрагма Ø 4,0 мм	Ø 4,0	1
Диафрагма щелевая 1,5 x 12 мм	SS	2
Салфетка	-	1
Футляр	-	1
Руководство по эксплуатации	ШКЛР.942423.003 РЭ	1

Сведения о методах (методиках) измерений

приведены в разделе 3 «Устройство и принцип работы» руководства по эксплуатации ШКЛР.942423.003 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от «28» февраля 2025 г. № 417 «Об утверждении Государственного первичного эталона единиц оптической силы и коэффициента передачи модуляции очковой оптики и объективов и Государственной поверочной схемы для средств измерений оптической силы и коэффициента передачи модуляции очковой оптики и объективов»;

ТУ 9442-005-39589405-2002 Наборы пробных очковых линз и призм средние НС-277-01. Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью Маркетингово-разработочное предприятие
«Техноаргус»

(ООО МРП «Техноаргус»)

ИНН 7716033345

Юридический адрес: 127422, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 1, стр. 2, помещ. 1/34

Телефон/факс: 8(495) 744-56-51/ 8(499)641-55-50

E-mail: info@mrpargus.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Маркетингово-разработочное предприятие
«Техноаргус»

(ООО МРП «Техноаргус»)

ИНН 7716033345

Адрес: 127422, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 1, стр. 2, помещ. 1/34

Телефон/факс: 8(495) 744-56-51/ 8(499)641-55-50

E-mail: info@mrpargus.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной
метрологии – Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, 31

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Факс: +7 (499) 124-99-96

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.ru

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

Регистрационный № 99079-26

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Рулетки измерительные металлические

Назначение средства измерений

Рулетки измерительные металлические (далее по тексту – рулетки) предназначены для измерений линейных размеров путем непосредственного сравнения со шкалой.

Описание средства измерений

Принцип действия рулеток основан на непосредственном наложении измерительной ленты на объект измерений и визуальном отсчете показаний по измерительной шкале.

Рулетки представляют собой измерительную ленту из нержавеющей или углеродистой стали с нанесенной шкалой, размещенную в закрытом пластиковом корпусе, оснащенный механизмом наматывания и устройством фиксации ленты в любом рабочем положении или в пределах одного оборота барабана.

Вытяжные концы рулеток изготавливаются в виде кольца, прямоугольного торца либо снабжаются держателем для закрепления на объекте измерений.

Измерительные ленты рулеток изготавливаются плоскими. Для рулеток с номинальной длиной шкалы до 5 м включительно ленты с прямоугольным торцом и с держателем могут быть изготовлены как плоскими, так и выпуклыми (желобчатыми).

Измерительная шкала может быть нанесена на один или оба края ленты с миллиметровыми, сантиметровыми и метровыми интервалами.

Рулетки изготовлены с началом шкалы, совпадающим с торцом измерительной ленты. Рулетки с вытяжным кольцом длиной 10 м и более, изготовлены с началом шкалы, удаленным от торца на менее чем на 100 мм.

Ленты рулеток из углеродистой стали имеют защитное антикоррозионное покрытие: лаковое, эмалевое или полимерное.

Рулетки выпускаются в различных модификациях, отличающихся номинальной длиной шкалы, материалом измерительной ленты, классом точности и конструктивным исполнением вытяжного конца ленты.

Структура условного обозначения модификации рулеток:

Р

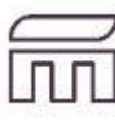
X	X	X	X
---	---	---	---

 ГОСТ 7502-98
1 2 3 4

Таблица 1 – Расшифровка структуры условного обозначения модификации

Таблица 1 - Расшифровка структуры условного обозначения модификации			
Номер поля	Описание поля	Код поля	Расшифровка
1	Номинальная длина	1	Номинальная длина шкалы в м
		2	
		3	
		5	
		10	
		20	
		30	
		50	
2	Материал ленты	Н	Нержавеющая сталь
		У	Углеродистая сталь
3	Класс точности	2	2 класс точности
		3	3 класс точности
4	Конструктивное исполнение вытяжного конца ленты	К	Кольцо
		П*	Прямоугольный торец
		Д*	Держатель для закрепления
* - для рулеток со шкалой номинальной длины 1, 2, 3, 5 м			



Товарный знак  или  наносится на корпус и/или ленту рулеток краской или лазерной гравировкой, а также на титульный лист паспорта типографским методом.

Заводской номер в виде цифрового обозначения, наносится в виде наклейки в местах, указанных на рисунке 3.

Пломбирование рулеток от несанкционированного доступа не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Общий вид рулеток указан на рисунках 1 – 2.

Цвет измерительной ленты, цифровых обозначений интервалов шкалы и корпуса рулеток могут быть изменены изготовителем.



Рисунок 1 – Общий вид рулеток с указанием места нанесения знака утверждения типа



Рисунок 2 – Общий вид рулеток с указанием места нанесения знака утверждения типа



Рисунок 3 – Место нанесения заводского номера

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для класса точности	
	2	3
Номинальная длина, м	1; 2; 3; 5; 10; 20; 30; 50	
Цена деления шкалы, мм	1	
Толщина ленты, мм	от 0,12 до 0,30	
Ширина штрихов, мм	0,20; 0,30; 0,40	
Допускаемое отклонение ширины штрихов, мм, не более	$\pm 0,05$	
Ширина ленты, мм: - для рулеток номинальной длиной 1, 2, 3, 5 м - для рулеток номинальной длиной 10, 20, 30, 50 м	от 6 до 25 от 7 до 25	
Допускаемое отклонение от перпендикулярности штрихов к рабочей кромке ленты, не более	30'	
Допускаемое отклонение от перпендикулярности цифр к рабочей кромке ленты, не более	3°	
Допускаемое отклонение действительной длины интервалов шкал от нанесенной на шкале при температуре +20 °С и натяжении измерительной ленты рабочим усилием, мм, не более: - миллиметрового - сантиметрового - дециметрового - отрезок шкалы 1 м и более	$\pm 0,15$ $\pm 0,20$ $\pm 0,30$ $\pm (0,30 + 0,15 \cdot (L-1))$	$\pm 0,20$ $\pm 0,30$ $\pm 0,40$ $\pm (0,40 + 0,20 \cdot (L-1))$
Примечание: 1. L - число полных и неполных метров в отрезке 2. Допускаемое отклонение действительной длины интервалов шкал рулеток от нанесенной на шкале указаны при температуре окружающей среды от +20 °С и натяжении измерительной ленты рабочим усилием, указанным в таблице 3.		

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Рабочее усилие натяжения ленты при измерениях, Н: для рулеток номинальной длиной 1; 2; 3; 5 м для рулеток номинальной длиной 10; 20; 30; 50 м для рулеток с желобчатой лентой	(10 $\pm$ 1) (100 $\pm$ 10) без натяжения
Габаритные размеры, мм, не более: - высота - длина - ширина	70 490 400
Масса, кг, не более	1,5
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность при температуре +25 °С, %, не более	от -40 до +50 98

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Полный средний ресурс, циклов, для рулеток с лентами: - из нержавеющей стали - из углеродистой стали	2000 1500
Примечание: Цикл включает в себя: вытягивание ленты на полную длину, натяжение рабочим усилием, отсчет, наматывание ленты	

Знак утверждения типа

наносится на корпус рулеток в местах, указанных на рисунках 1-2, и на титульный лист паспорта типографским методом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Комплектность
Рулетка измерительная металлическая	-	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 5 «Подготовка к работе, порядок работы и правила эксплуатации» паспорта рулеток.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2840 от 29 декабря 2018 г.;

ГОСТ 7502-98 «Рулетки измерительные металлические. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ТМТ ГРУПП»

(ООО «ТМТ ГРУПП»)

ИНН 7100001321

Адрес юридического лица: 300028, Тульская обл., г.о. город Тула, г Тула, ул. Болдина, д. 98, офис 612 (ЭТАЖ 6)

Почтовый адрес: 105094, г. Москва, а/я 40

Телефон: (495)198-02-59

E-mail: info@tditotulamash.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ТМТ ГРУПП»

(ООО «ТМТ ГРУПП»)

ИНН 7100001321

Адрес юридического лица: 300028, Тульская обл., г.о. город Тула, г Тула, ул. Болдина, д. 98, офис 612 (ЭТАЖ 6)

Почтовый адрес: 105094, г. Москва, а/я 40

Производственная площадка: JiangXi Provincial RuiFeng Machinery and Tools Co. Ltd,
Китай

Адрес: NO.299 HONGDU NORTH RD., NANCHANG JIANGXI P.R. CHINA

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Метрологический Центр Севр групп»
(ООО «МЦ Севр групп»)

Адрес: 111141, г. Москва, вн.тер.г. Муниципальный округ Новогиреево, ул. Кусковская,
д. 20А, этаж/помещ./ком. мансарда/ХПА/33Б

Тел.: +7 (495) 822-18-08

Web-сайт: www.mcsevr.ru

E-mail: info@mcsevr.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных лиц
№ RA.RU.314382

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от « 03 » августа 2026 г. № 1535

Регистрационный № 99080-26

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители параметров заземляющих устройств TRK-G

Назначение средства измерений

Измерители параметров заземляющих устройств TRK-G (далее – измерители) предназначены для измерений электрического сопротивления, напряжения и силы переменного тока, удельного сопротивления грунта.

Описание средства измерений

Принцип действия измерителей основан на преобразовании входных сигналов в цифровую форму быстродействующим аналого-цифровым преобразователем (далее – АЦП), дальнейшей его обработке и отображении результатов измерений на жидкокристаллическом дисплее. Управление режимами работы и отображение информации на жидкокристаллическом дисплее осуществляются с помощью встроенного микроконтроллера.

Измерители представляют собой многофункциональные измерительные приборы, конструктивно выполненные во влагостойком защитном корпусе.

Измерители выпускаются в модификациях TRK-G 2000+, TRK-G 2000A+, TRK-G 2000C+, TRK-G 2030, TRK-G 2030B, TRK-G 3010C, TRK-G 3020C, TRK-G 3025 отличающихся режимами работы, внешним видом, метрологическими и техническими характеристиками, возможностью подключения клещей токоизмерительных (модификации TRK-G 3020C, TRK-G 3025).

Заводской номер наносится на маркировочную наклейку типографским методом в виде цифрового кода.

Общий вид измерителей с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера представлен на рисунках 1 – 5. Нанесение знака поверки на измерители не предусмотрено. Пломбирование мест настройки (регулировки) измерителей не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид измерителей модификаций TRK-G 2000+, TRK-G 2000A+, TRK-G 2000C+ с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера



Рисунок 2 – Общий вид измерителей модификаций TRK-G 2030, TRK-G 2030B с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера



Рисунок 3 – Общий вид измерителей модификации TRK-G 3010C с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера

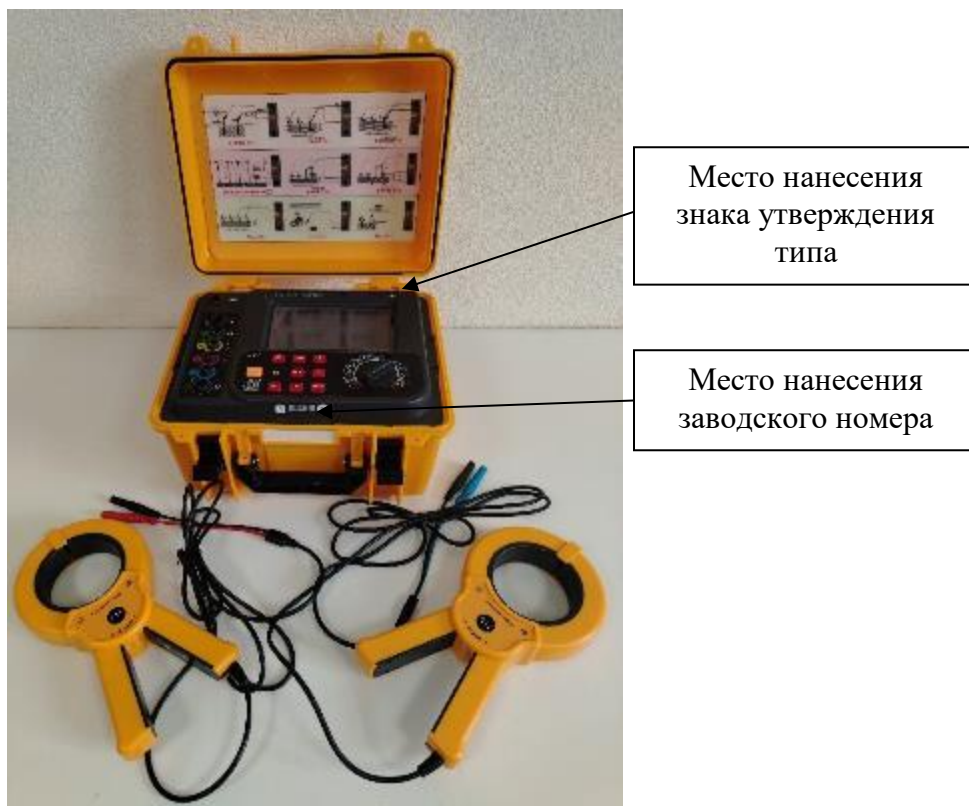


Рисунок 4 – Общий вид измерителей модификации TRK-G 3020C с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера

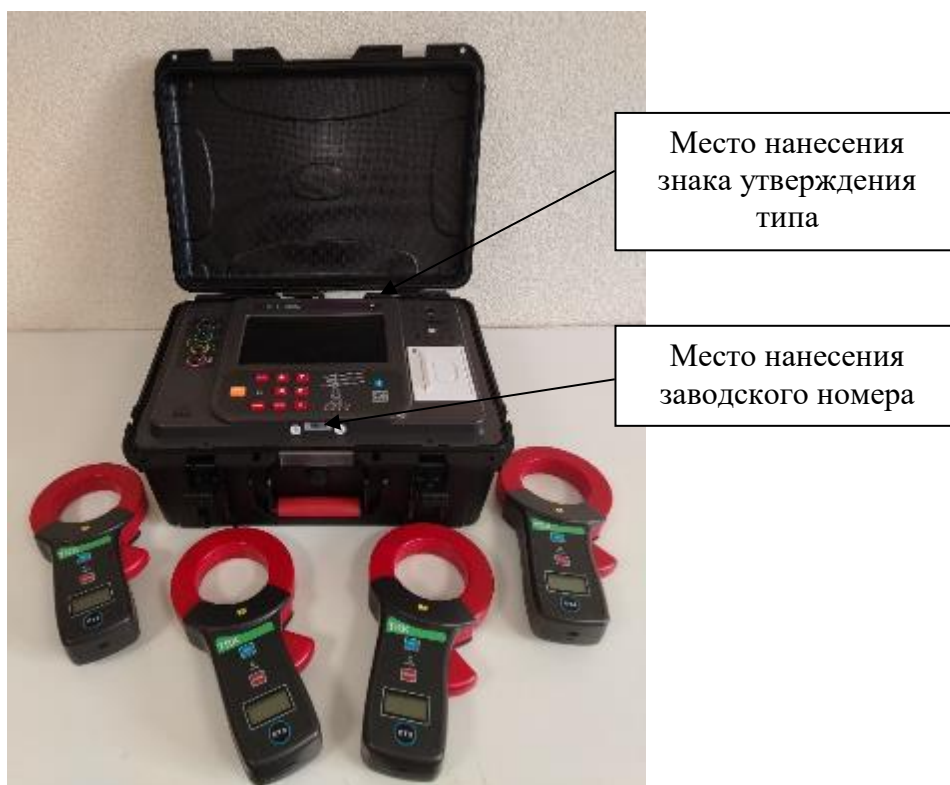


Рисунок 5 – Общий вид измерителей модификации TRK-G 3025 с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Измерители работают под управлением встроенного программного обеспечения (далее – ПО), которое реализовано аппаратно и является метрологически значимым.

Метрологические характеристики измерителей нормированы с учетом влияния ПО.

ПО заносится в защищенную от записи и чтения память микроконтроллера измерителя предприятием-изготовителем и недоступно для потребителя.

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

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	2.0
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики измерителей модификации TRK-G 2000+

Функция измерителей	Диапазоны измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
Измерение электрического сопротивления заземляющего устройства	от 0,010 до 0,090 Ом	0,001 Ом	$\pm(0,01 \cdot R_{\text{изм}} + 0,01 \text{ Ом})$
	от 0,10 до 0,99 Ом	0,01 Ом	$\pm(0,01 \cdot R_{\text{изм}} + 0,01 \text{ Ом})$
	от 1,0 до 49,9 Ом	0,1 Ом	$\pm(0,01 \cdot R_{\text{изм}} + 0,1 \text{ Ом})$
	от 50,0 до 99,5 Ом	0,5 Ом	$\pm(0,015 \cdot R_{\text{изм}} + 0,5 \text{ Ом})$
	от 100 до 199 Ом	1 Ом	$\pm(0,02 \cdot R_{\text{изм}} + 1 \text{ Ом})$
	от 200 до 395 Ом	5 Ом	$\pm(0,05 \cdot R_{\text{изм}} + 5 \text{ Ом})$
	от 400 до 590 Ом	10 Ом	$\pm(0,1 \cdot R_{\text{изм}} + 10 \text{ Ом})$
	от 600 до 880 Ом	20 Ом	$\pm(0,2 \cdot R_{\text{изм}} + 20 \text{ Ом})$
	от 900 до 1200 Ом	30 Ом	$\pm(0,25 \cdot R_{\text{изм}} + 30 \text{ Ом})$
Примечание – $R_{\text{изм}}$ – измеренное значение электрического сопротивления, Ом			

Таблица 3 – Метрологические характеристики измерителей модификации TRK-G 2000A+

Функция измерителей	Диапазоны измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
Измерение электрического сопротивления заземляющего устройства	от 0,010 до 0,090 Ом	0,001 Ом	$\pm(0,01 \cdot R_{\text{изм}} + 0,01 \text{ Ом})$
	от 0,10 до 0,99 Ом	0,01 Ом	$\pm(0,01 \cdot R_{\text{изм}} + 0,01 \text{ Ом})$
	от 1,0 до 49,9 Ом	0,1 Ом	$\pm(0,01 \cdot R_{\text{изм}} + 0,1 \text{ Ом})$
	от 50,0 до 99,5 Ом	0,5 Ом	$\pm(0,015 \cdot R_{\text{изм}} + 0,5 \text{ Ом})$
	от 100 до 199 Ом	1 Ом	$\pm(0,02 \cdot R_{\text{изм}} + 1 \text{ Ом})$
Примечание – $R_{\text{изм}}$ – измеренное значение электрического сопротивления, Ом			

Таблица 4 – Метрологические характеристики измерителей модификации TRK-G 2000C+

Функция измерителей	Диапазоны измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
Измерение электрического сопротивления заземляющего устройства	от 0,010 до 0,090 Ом	0,001 Ом	$\pm(0,01 \cdot R_{\text{изм}} + 0,01 \text{ Ом})$
	от 0,10 до 0,99 Ом	0,01 Ом	$\pm(0,01 \cdot R_{\text{изм}} + 0,01 \text{ Ом})$
	от 1,0 до 49,9 Ом	0,1 Ом	$\pm(0,01 \cdot R_{\text{изм}} + 0,1 \text{ Ом})$
	от 50,0 до 99,5 Ом	0,5 Ом	$\pm(0,015 \cdot R_{\text{изм}} + 0,5 \text{ Ом})$
	от 100 до 199 Ом	1 Ом	$\pm(0,02 \cdot R_{\text{изм}} + 1 \text{ Ом})$
	от 200 до 395 Ом	5 Ом	$\pm(0,05 \cdot R_{\text{изм}} + 5 \text{ Ом})$
	от 400 до 590 Ом	10 Ом	$\pm(0,1 \cdot R_{\text{изм}} + 10 \text{ Ом})$
	от 600 до 880 Ом	20 Ом	$\pm(0,25 \cdot R_{\text{изм}} + 20 \text{ Ом})$
Измерение силы переменного тока* (ток утечки) в диапазоне частот от 45 до 55 Гц	от 900 до 1200 Ом	30 Ом	$\pm(0,25 \cdot R_{\text{изм}} + 30 \text{ Ом})$
	от 0,05 до 9,95 мА	0,05 мА	$\pm(0,025 \cdot I_{\text{изм}} + 1 \text{ мА})$
	от 10,0 до 99,0 мА	0,1 мА	$\pm(0,025 \cdot I_{\text{изм}} + 5 \text{ мА})$
	от 100 до 299 мА	1 мА	$\pm(0,025 \cdot I_{\text{изм}} + 10 \text{ мА})$
	от 0,30 до 2,99 А	0,01 А	$\pm(0,025 \cdot I_{\text{изм}} + 0,1 \text{ А})$
	от 3,0 до 9,9 А	0,1 А	$\pm(0,025 \cdot I_{\text{изм}} + 0,3 \text{ А})$
	от 10,0 до 19,9 А	0,1 А	$\pm(0,025 \cdot I_{\text{изм}} + 0,5 \text{ А})$
	от 20,0 до 30,0 А	0,1 А	$\pm(0,03 \cdot I_{\text{изм}} + 1 \text{ А})$
Примечания: * – среднеквадратичные значения; $R_{\text{изм}}$ – измеренное значение электрического сопротивления, Ом; $I_{\text{изм}}$ – измеренное значение силы переменного тока, мА (А).			

Таблица 5 – Метрологические характеристики измерителей модификаций TRK-G 2030, TRK-G 2030B

Функция измерителей	Диапазоны измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
Измерение электрического сопротивления заземляющего устройства без использования клещей (2/3/4-проводный метод измерения)	от 0,10 до 20,00 Ом от 20,0 до 200,0 Ом от 200 до 2000 Ом от 2,00 до 20,00 кОм от 20,0 до 200,0 кОм*	0,01 Ом 0,1 Ом 1 Ом 10 Ом 100 Ом	$\pm(0,04 \cdot R_{\text{изм}} + 0,10 \text{ Ом})$ $\pm(0,05 \cdot R_{\text{изм}} + 0,5 \text{ Ом})$ $\pm(0,05 \cdot R_{\text{изм}} + 5 \text{ Ом})$ $\pm(0,04 \cdot R_{\text{изм}} + 0,05 \text{ кОм})$ $\pm(0,06 \cdot R_{\text{изм}} + 0,5 \text{ кОм})$
Измерение электрического сопротивления заземляющего устройства (селективный метод)	от 0,10 до 20,00 Ом от 20,0 до 200,0 Ом от 200 до 1000 Ом	0,01 Ом 0,1 Ом 1 Ом	$\pm(0,02 \cdot R_{\text{изм}} + 0,05 \text{ Ом})$ $\pm(0,02 \cdot R_{\text{изм}} + 0,5 \text{ Ом})$ $\pm(0,02 \cdot R_{\text{изм}} + 5 \text{ Ом})$
Измерение электрического сопротивления заземляющего устройства с использованием клещей	от 0,010 до 0,090 Ом от 0,10 до 0,99 Ом от 1,0 до 49,9 Ом от 50,0 до 99,5 Ом от 100 до 199 Ом	0,001 Ом 0,01 Ом 0,1 Ом 0,5 Ом 1 Ом	$\pm(0,01 \cdot R_{\text{изм}} + 0,05 \text{ Ом})$ $\pm(0,01 \cdot R_{\text{изм}} + 0,05 \text{ Ом})$ $\pm(0,1 \cdot R_{\text{изм}} + 0,5 \text{ Ом})$ $\pm(0,02 \cdot R_{\text{изм}} + 0,5 \text{ Ом})$ $\pm(0,05 \cdot R_{\text{изм}} + 1 \text{ Ом})$
Измерение удельного сопротивления грунта	от 0,01 до 99,99 Ом·м от 100,0 до 999,9 Ом·м от 1000 до 9999 Ом·м от 10,00 до 99,99 кОм·м от 100,0 до 999,9 кОм·м от 1000 до 9000 кОм·м	0,01 Ом·м 0,1 Ом·м 1 Ом·м 10 Ом·м 0,1 кОм·м 1 кОм·м	$\pm(0,06 \cdot \rho_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
Измерение напряжения переменного тока** (напряжение помех) в диапазоне частот от 45 до 55 Гц	от 0,1 до 600,0 В	0,1 В	$\pm(0,03 \cdot U_{\text{изм}} + 0,5 \text{ В})$
Измерение силы переменного тока** (ток утечки) в диапазоне частот от 45 до 55 Гц	от 0,001 до 5,000 мА от 5,0 до 100,0 мА от 100 до 500 мА от 0,50 до 20,00 А от 20,0 до 45,0 А*	0,001 мА 0,1 мА 1 мА 0,01 А 0,1 А	$\pm(0,025 \cdot I_{\text{изм}} + 1 \text{ мА})$ $\pm(0,025 \cdot I_{\text{изм}} + 5 \text{ мА})$ $\pm(0,025 \cdot I_{\text{изм}} + 10 \text{ мА})$ $\pm(0,025 \cdot I_{\text{изм}} + 0,5 \text{ А})$ $\pm(0,025 \cdot I_{\text{изм}} + 0,5 \text{ А})$
Примечания: * – только для модификации TRK-G 2030B; ** – среднеквадратичные значения; $R_{\text{изм}}$ – измеренное значение электрического сопротивления, Ом (кОм); $I_{\text{изм}}$ – измеренное значение силы переменного тока, мА (А); $U_{\text{изм}}$ – измеренное значение напряжения переменного тока, В; е.м.р. – единица младшего разряда; $\rho_{\text{изм}}$ – измеренное значение удельного сопротивления грунта, Ом·м (кОм·м); Удельное сопротивление грунта является вычисляемым параметром и рассчитывается по формуле: $\rho = 2 \cdot \pi \cdot a \cdot R,$ где: а – расстояние между электродами, установленное на измерителе для расчета (от 1 до 100), м; R – электрическое сопротивление между электродами P(S)-ES, Ом.			

Таблица 6 – Метрологические характеристики измерителей модификации TRK-G 3010C

Функция измерителей	Диапазоны измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
Измерение электрического сопротивления заземляющего устройства (2/3/4-проводный метод измерения)	от 0,01 до 30,00 Ом от 30,0 до 300,0 Ом от 300 до 3000 Ом от 3,00 до 30,00 кОм	0,01 Ом 0,1 Ом 1 Ом 0,1 кОм	$\pm(0,02 \cdot R_{\text{изм}} + 0,03 \text{ Ом})$ $\pm(0,02 \cdot R_{\text{изм}} + 0,3 \text{ Ом})$ $\pm(0,02 \cdot R_{\text{изм}} + 3 \text{ Ом})$ $\pm(0,04 \cdot R_{\text{изм}} + 0,3 \text{ кОм})$
Измерение удельного сопротивления грунта	от 0,01 до 99,99 Ом·м от 100,0 до 999,9 Ом·м от 1000 до 9999 Ом·м от 10,00 до 99,99 кОм·м от 100,0 до 999,9 кОм·м от 1000 до 9000 кОм·м	0,01 Ом·м 0,1 Ом·м 1 Ом·м 10 Ом·м 0,1 кОм·м 1 кОм·м	$\pm(0,06 \cdot \rho_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
Измерение напряжения переменного тока* (напряжение помех) в диапазоне частот от 45 до 55 Гц	от 0,1 до 600,0 В	0,1 В	$\pm(0,02 \cdot U_{\text{изм}} + 0,3 \text{ В})$
Примечания: * – среднеквадратичные значения; $R_{\text{изм}}$ – измеренное значение электрического сопротивления, Ом (кОм); $U_{\text{изм}}$ – измеренное значение напряжения переменного тока, В; е.м.р. – единица младшего разряда; $\rho_{\text{изм}}$ – измеренное значение удельного сопротивления грунта, Ом·м (кОм·м); Удельное сопротивление грунта является вычисляемым параметром и рассчитывается по формуле: $\rho = 2 \cdot \pi \cdot a \cdot R,$ где: а – расстояние между электродами, установленное на измерителе для расчета (от 1 до 100), м; R – электрическое сопротивление между электродами P(S)-ES, Ом.			

Таблица 7 – Метрологические характеристики измерителей модификации TRK-G 3020C

Функция измерителей	Диапазоны измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
Измерение электрического сопротивления заземляющего устройства с использованием двух клещей	от 0,01 до 0,99 Ом от 1,0 до 29,9 Ом от 30 до 100 Ом	0,01 Ом 0,1 Ом 1 Ом	$\pm(0,1 \cdot R_{\text{изм}} + 0,05 \text{ Ом})$ $\pm(0,1 \cdot R_{\text{изм}} + 0,5 \text{ Ом})$ $\pm(0,1 \cdot R_{\text{изм}} + 5 \text{ Ом})$
Измерение электрического сопротивления заземляющего устройства без использования клещей (2/3/4-проводный метод измерения)	от 0,010 до 9,990 Ом от 10,00 до 29,99 Ом от 30,0 до 299,9 Ом от 300 до 2999 Ом от 3,00 до 300,00 кОм	0,001 Ом 0,01 Ом 0,1 Ом 1 Ом 0,01 кОм	$\pm(0,02 \cdot R_{\text{изм}} + 0,05 \text{ Ом})$ $\pm(0,02 \cdot R_{\text{изм}} + 0,05 \text{ Ом})$ $\pm(0,02 \cdot R_{\text{изм}} + 0,3 \text{ Ом})$ $\pm(0,02 \cdot R_{\text{изм}} + 3 \text{ Ом})$ $\pm(0,04 \cdot R_{\text{изм}} + 0,03 \text{ кОм})$
Измерение электрического сопротивления заземляющего устройства (селективный метод)	от 0,010 до 9,990 Ом от 10,00 до 29,99 Ом от 30,0 до 299,9 Ом от 300 до 3000 Ом	0,001 Ом 0,01 Ом 0,1 Ом 1 Ом	$\pm(0,02 \cdot R_{\text{изм}} + 0,05 \text{ Ом})$ $\pm(0,02 \cdot R_{\text{изм}} + 0,05 \text{ Ом})$ $\pm(0,02 \cdot R_{\text{изм}} + 0,3 \text{ Ом})$ $\pm(0,02 \cdot R_{\text{изм}} + 3 \text{ Ом})$
Измерение удельного сопротивления грунта	от 0,01 до 99,99 Ом·м от 100,0 до 999,9 Ом·м от 1000 до 9999 Ом·м от 10,00 до 99,99 кОм·м от 100,0 до 999,9 кОм·м от 1000 до 9000 кОм·м	0,01 Ом·м 0,1 Ом·м 1 Ом·м 10 Ом·м 0,1 кОм·м 1 кОм·м	$\pm(0,06 \cdot \rho_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
Измерение напряжения переменного тока* (напряжение помех) в диапазоне частот от 45 до 55 Гц	от 0,1 до 100,0 В	0,1 В	$\pm(0,02 \cdot U_{\text{изм}} + 0,3 \text{ В})$
Измерение силы переменного тока* (ток утечки) в диапазоне частот от 45 до 55 Гц	от 0,01 до 9,99 мА от 10,0 до 99,9 мА от 0,100 до 0,999 А от 1,00 до 9,99 А от 10,0 до 99,9 А от 100 до 600 А	0,01 мА 0,1 мА 0,001 А 0,01 А 0,1 А 1 А	$\pm(0,02 \cdot I_{\text{изм}} + 0,03 \text{ мА})$ $\pm(0,02 \cdot I_{\text{изм}} + 0,3 \text{ мА})$ $\pm(0,02 \cdot I_{\text{изм}} + 0,003 \text{ А})$ $\pm(0,02 \cdot I_{\text{изм}} + 0,03 \text{ А})$ $\pm(0,02 \cdot I_{\text{изм}} + 0,3 \text{ А})$ $\pm(0,02 \cdot I_{\text{изм}} + 3 \text{ А})$
Примечания: * – среднеквадратичные значения; $R_{\text{изм}}$ – измеренное значение электрического сопротивления, Ом (кОм); $I_{\text{изм}}$ – измеренное значение силы переменного тока, мА (А); $U_{\text{изм}}$ – измеренное значение напряжения переменного тока, В; е.м.р. – единица младшего разряда; $\rho_{\text{изм}}$ – измеренное значение удельного сопротивления грунта, Ом·м (кОм·м); Удельное сопротивление грунта является вычисляемым параметром и рассчитывается по формуле: $\rho = 2 \cdot \pi \cdot a \cdot R,$ где: a – расстояние между электродами, установленное на измерителе для расчета (от 1 до 100), м; R – электрическое сопротивление между электродами P(S)-ES, Ом.			

Таблица 8 – Метрологические характеристики измерителей модификации TRK-G 3025

Функция измерителей	Диапазоны измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
Измерение электрического сопротивления заземления с использованием 4-х клещей	от 0,10 до 20,00 Ом от 20,0 до 200,0 Ом	0,01 Ом 0,1 Ом	$\pm(0,1 \cdot R_{\text{изм}} + 0,05 \text{ Ом})$ $\pm(0,1 \cdot R_{\text{изм}} + 0,5 \text{ Ом})$
Измерение электрического сопротивления заземления без использования клещей (2/3/4-проводный метод измерения)	от 0,10 до 20,00 Ом от 20,0 до 200,0 Ом от 200 до 2000 Ом от 2,00 до 20,00 кОм	0,01 Ом 0,1 Ом 1 Ом 0,01 кОм	$\pm(0,02 \cdot R_{\text{изм}} + 0,03 \text{ Ом})$ $\pm(0,02 \cdot R_{\text{изм}} + 0,3 \text{ Ом})$ $\pm(0,02 \cdot R_{\text{изм}} + 3 \text{ Ом})$ $\pm(0,04 \cdot R_{\text{изм}} + 0,03 \text{ Ом})$
Измерение удельного сопротивления грунта	от 0,01 до 99,99 Ом·м от 100,0 до 999,9 Ом·м от 1000 до 9999 Ом·м от 10,00 до 99,99 кОм·м от 100,0 до 999,9 кОм·м от 1000 до 9999 кОм·м	0,01 Ом·м 0,1 Ом·м 1 Ом·м 10 Ом·м 0,1 кОм·м 1 кОм·м	$\pm(0,06 \cdot \rho_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
Измерение напряжения переменного тока* (напряжение помех) в диапазоне частот от 45 до 55 Гц	от 0,1 до 200,0 В	0,1 В	$\pm(0,02 \cdot U_{\text{изм}} + 0,3 \text{ В})$
Измерение силы переменного тока (ток утечки) в диапазоне частот от 45 до 55 Гц	от 1,00 до 50,00 мА от 0,500 до 5,000 А от 5,0 до 500,0 А	0,01 мА 0,001 А 0,1 А	$\pm(0,02 \cdot I_{\text{изм}} + 0,03 \text{ мА})$ $\pm(0,02 \cdot I_{\text{изм}} + 0,003 \text{ А})$ $\pm(0,03 \cdot I_{\text{изм}} + 0,3 \text{ А})$

Примечания:

* – среднеквадратичные значения;

$R_{\text{изм}}$ – измеренное значение электрического сопротивления, Ом (кОм);

$I_{\text{изм}}$ – измеренное значение силы переменного тока, мА (А);

$U_{\text{изм}}$ – измеренное значение напряжения переменного тока, В;

е.м.р. – единица младшего разряда;

$\rho_{\text{изм}}$ – измеренное значение удельного сопротивления грунта, Ом·м (кОм·м);

Удельное сопротивление грунта является вычисляемым параметром и рассчитывается по формуле:

$$\rho = 2 \cdot \pi \cdot a \cdot R,$$

где: а – расстояние между электродами, установленное на измерителе для расчета (от 1 до 100), м;

R – электрическое сопротивление между электродами P(S)-ES, Ом.

Таблица 9 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное напряжение питания постоянного тока (от встроенного аккумулятора), В: – для модификаций TRK-G 2000+, TRK-G 2000A+, TRK-G 2000C+ – для модификаций TRK-G 2030, TRK-G 2030B – для модификации TRK-G 3010C – для модификаций TRK-G 3020C, TRK-G 3020C, TRK-G 3025	6 3,5 7,8 7,4
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более: – для модификаций TRK-G 2000+, TRK-G 2000A+, TRK-G 2000C+ – для модификаций TRK-G 2030, TRK-G 2030B – для модификаций TRK-G 3010C, TRK-G 3020C – для модификации TRK-G 3025	285×85×56 307×98×56 280×260×160 355×272×164
Масса, кг, не более: – для модификаций TRK-G 2000+, TRK-G 2000A+, TRK-G 2000C+ – для модификаций TRK-G 2030, TRK-G 2030B – для модификации TRK-G 3010C – для модификаций TRK-G 3020C, TRK-G 3025	1,1 1,3 2,1 2,9
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °C: – для модификаций TRK-G 2000+, TRK-G 2000A+, TRK-G 2000C+ – для модификаций TRK-G 2030, TRK-G 2030B, TRK-G 3010C, TRK-G 3020C, TRK-G 3025 – относительная влажность, %	от -20 до +55 от -10 до +40 от 30 до 80

Таблица 10 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч	100000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом и на маркировочную наклейку любым технологическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 11 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Измеритель параметров заземляющих устройств	TRK-G	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Клеши токоизмерительные: – для модификации TRK-G 3020C – для модификации TRK-G 3025	-	2 шт. 4 шт.
Провода измерительные (короткие)*	-	2 шт.
Провода измерительные (удлиненные)*	-	4 шт.
Штыри заземляющие*	-	4 шт.
Примечание – *– для всех модификаций кроме TRK-G 2000+, TRK-G 2000A+, TRK-G 2000C+		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1.4 «Устройство и работа» документа «Измерители параметров заземляющих устройств TRK-G. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 18.08.2023 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 17.03.2022 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 30.12.2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

ТУ 26.51.43-001-64842914-2025 «Измерители параметров заземляющих устройств TRK-G. Технические условия».

Правообладатель

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

Адрес юридического лица: 198216, г. Санкт-Петербург, Ленинский пр-кт, д. 140 литер А, помещ. 15-н, ч/комн. № 28
ИНН 3801106149

Изготовитель

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

Адрес: 198216, г. Санкт-Петербург, Ленинский пр-кт, д. 140 литер А, помещ. 15Н
ИНН 7812045760

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./пом. 1/1, ком. 14-17

Адрес места осуществления деятельности: 117405, г. Москва, ул. Дорожная, д. 60, помещение № 1 (комнаты № 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17), помещение № 2 (комната 15)

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.314019

Регистрационный № 99081-26

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Газоанализаторы универсальные UGA300

Назначение средства измерений

Газоанализаторы универсальные UGA300 (далее – газоанализаторы) предназначены для измерений объемной доли водорода (H_2), диоксида углерода (CO_2), оксида углерода (CO) и гелия (He) в газовых средах.

Описание средства измерений

Принцип действия газоанализаторов – квадрупольная масс-спектрометрия.

Отбор пробы осуществляется при помощи вакуумного всасывающего узла.

Газоанализаторы представляют собой одноблочные стационарные многоканальные приборы непрерывного действия.

Конструктивно газоанализаторы выполнены в металлическом корпусе. На передней панели газоанализатора вход линии пробоотбора газоанализаторов, жидкокристаллический дисплей, кнопки управления режимами работы газоанализатора, разъемы цифровых интерфейсов связи и светодиоды, сигнализирующие о включении отдельных элементов газоанализаторов. На задней панели – переключатель включения напряжения питания, штуцера для отвода газов и разъем для подключения электрического питания.

Конструкция газоанализаторов включает два основных функциональных элемента: систему подготовки газа и анализатор. Анализатором является квадрупольный масс-спектрометр, функционирующий в условиях высокого вакуума. Используемый тип масс-спектрометра относится к категории анализаторов остаточных газов. Система подготовки газа включает капиллярную трубку, микроотверстие, насосы и клапаны, обеспечивающие подачу пробы в анализатор.

Газоанализаторы изготовлены в 2-х модификациях:

- UGA300;
- UGA300 НТ.

Модификация UGA300 НТ отличается наличием обогреваемой линии отбора пробы.

Газоанализаторы обеспечивают выполнение следующих функций:

- измерение объемной доли определяемых компонентов;
- формирование выходного цифрового сигнала, интерфейс RS232C или Ethernet.

Общий вид газоанализатора приведен на рисунке 1.

Пломбирование газоанализаторов от несанкционированного доступа не предусмотрено.

К средствам измерений данного типа относятся газоанализаторы универсальные UGA300, модификации UGA300, зав. № 20089, и модификации UGA300 НТ, зав. № 20091.

Заводские номера в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, нанесены на табличку, расположенную на задней панели газоанализатора. Общий вид таблички приведен на рисунке 2.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид газоанализатора универсального UGA300



Место
нанесения
заводского
номера

Рисунок 2 – Общий вид таблички с указанием места нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Газоанализаторы имеют следующие виды программного обеспечения (далее – ПО):

- встроенное ПО;
- автономное ПО «SRS RGASoft».

Встроенное ПО разработано изготовителем специально для решения задач измерений объемной доли водорода (H_2), диоксида углерода (CO_2), оксида углерода (CO) и гелия (He) в газовых средах.

Встроенное ПО обеспечивает следующие основные функции:

- обработку и передачу измерительной информации;
- формирование выходного цифрового сигнала;
- самодиагностику аппаратной части газоанализатора.

Встроенное ПО газоанализаторов идентифицируется при включении электрического питания путем вывода на дисплей номера версии.

Газоанализаторы имеют защиту встроенного ПО от преднамеренных или непреднамеренных изменений. Уровень защиты – «высокий» по Р 50.2.077—2014.

Автономное ПО «SRS RGASoft» предназначено для управления газоанализаторами и выдачи на монитор ПК измерительной информации.

Автономное ПО обеспечивает следующие основные функции:

- прием от газоанализаторов измерительной информации посредством цифрового сигнала;

- самодиагностику аппаратной части газоанализатора;

- отображение измерительной информации на мониторе ПК;

- настройку показаний газоанализаторов (введение поправочных коэффициентов).

Автономное ПО газоанализаторов идентифицируется на вкладке меню «Help»→«About SRS UGASoft».

Газоанализаторы имеют защиту автономного ПО от преднамеренных или непреднамеренных изменений. Уровень защиты – «средний» по Р 50.2.077-2014.

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик газоанализаторов.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	SRS UGA	SRS RGASoft
Идентификационное наименование ПО		
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V.1.xyz ¹⁾	4.x.y ²⁾
Цифровой идентификатор ПО	-	BE750106, алгоритм CRC32

¹⁾ Номер версии записывается в виде V.1.xyz, где «1» указывает на метрологически значимую (неизменяемую) часть ПО, а «x», «y» и «z» (арабские цифры от 0 до 9) описывают модификации ПО, которые не влияют на метрологические характеристики средства измерений (интерфейс, адаптация к обновлениям операционных систем, устранение незначительных программных ошибок и т.п.).

²⁾ Номер версии записывается в виде 4.x.y, где «4» указывает на метрологически значимую (неизменяемую) часть ПО, а «x» и «y» (арабские цифры от 0 до 9) описывают модификации ПО, которые не влияют на метрологические характеристики средства измерений (интерфейс, адаптация к обновлениям операционных систем, устранение незначительных программных ошибок и т.п.).

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Диапазоны измерений, пределы допускаемой погрешности газоанализаторов

Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон показаний объемной доли определяемого компонента, %	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента, %	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, объемная доля, %
Водород (H ₂)	от 0,0 до 5,0	от 0,0 до 5,0	$\pm(0,3+0,11 \cdot C_x^{1})$
Диоксид углерода (CO ₂)	от 0,0 до 80	от 0,0 до 80	$\pm(0,3+0,09 \cdot C_x^{1})$
Оксид углерода (CO)	от 0,0 до 20	от 0,0 до 20	$\pm(0,5+0,09 \cdot C_x^{1})$
Гелий (He)	от 0,0 до 70	от 0,0 до 70	$\pm(0,3+0,09 \cdot C_x^{1})$
¹⁾ C _x – объемная доля определяемого компонента на входе газоанализатора, %			

Таблица 3 – Метрологические характеристики газоанализаторов

Наименование характеристики	Значение
Предел допускаемой вариации показаний газоанализатора, в долях от пределов допускаемой погрешности	0,5
Предел допускаемого времени установления показаний T _{0,9д} , с	10
Пределы допускаемого изменения показаний газоанализатора за 8 ч непрерывной работы, в долях от пределов допускаемой погрешности	$\pm 0,5$

Таблица 4 – Основные технические характеристики газоанализаторов

Наименование характеристики	Значение
Диапазон напряжения питания переменным током частотой (50 $\pm$ 1) Гц, В	от 85 до 264
Потребляемая электрическая мощность, Вт, не более	600
Время прогрева газоанализатора, мин, не более	120
Габаритные размеры, мм, не более:	
- высота	280
- ширина	300
- длина	650
Масса, кг, не более	41
Условия эксплуатации:	
- диапазон температуры окружающей среды, °С	от +15 до +35
- диапазон относительной влажности, %	от 0 до 80
- диапазон атмосферного давления, кПа	от 84,0 до 106,7

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	8000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность газоанализатора

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Газоанализатор универсальный	UGA300	1 шт.
Кабель питания	-	1 шт.
Комплект ЗИП	-	1 к-т
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
CD диск с ПО	-	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Быстрый запуск» документа «Газоанализатор универсальный UGA300. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31.12.2020 № 2315 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах»;

ГОСТ 13320-81 «Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия»;

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

Правообладатель

Stanford Research Systems, Inc., Соединенные Штаты Америки
Адрес: 1290-D Reamwood Avenue, Sunnyvale, California, 94089
Телефон: 408-744-9040, факс: 408-744-9049
Web сайт: www.thinkSRS.com
E-mail: info@thinkSRS.com

Изготовитель

Stanford Research Systems, Inc., Соединенные Штаты Америки
Адрес: 1290-D Reamwood Avenue, Sunnyvale, California, 94089
Телефон: 408-744-9040, факс: 408-744-9049
Web сайт: www.thinkSRS.com
E-mail: info@thinkSRS.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

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

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

Web сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.314555

Регистрационный № 99082-26

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы концентрации взвешенных частиц Эко-ДМ GP100

Назначение средства измерений

Анализаторы концентрации взвешенных частиц Эко-ДМ GP100 (далее – анализаторы) предназначены для измерений массовой концентрации взвешенных (твёрдых) частиц (далее – пыль) и спектрального коэффициента направленного пропускания в пылегазовых потоках стационарных источников загрязнения окружающей среды при контроле промышленных выбросов в атмосферу и технологических процессов.

Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов – оптический. Луч, формируемый источником оптического излучения – лазерным диодом, проходит через анализируемый пылегазовый поток и регистрируется с помощью приёмника – фотодетектора. Интенсивность зарегистрированного излучения пропорциональна спектральному коэффициенту направленного пропускания, который функционально связан с массовой концентрацией пыли.

Конструктивно анализаторы состоят из 3-х блоков: блока излучателя, блока приёмника и электронного блока. Блоки излучателя и приёмника содержат оптические и электронные компоненты, обеспечивающие их функционирование. Монтаж блоков на газоходы осуществляется с применением специальных диффузоров из комплекта анализаторов фланцевым соединением с закладной газохода таким образом, чтобы блоки располагались друг напротив друга на оптической оси. С целью защиты от загрязнения оптических поверхностей блоков предусмотрен их обдув, который осуществляется с помощью воздушной струи или автономной линии сжатого воздуха. Электронный блок изготавливается из алюминиевого сплава в виде взрывозащищенного ящика с защитой от воздействия окружающей среды. Блоки излучателя и приёмника соединяются с блоком процессора электрическими кабелями с целью их электрического питания, приёма и передачи данных. Предусмотрено оснащение термочехлами по отдельному заказу.

Электрическое питание осуществляется от сети переменного тока. Анализаторы оснащены цифровым интерфейсом RS-485 (протокол Modbus RTU) и аналоговым – «токовая петля». Управление анализаторами осуществляется с помощью электронного блока посредством дисплея и кнопок, либо с помощью персонального компьютера со специализированным автономным программным обеспечением (далее – ПО) при работе по цифровому интерфейсу. Результаты измерений представляются в виде значений массовой концентрации пыли и спектрального коэффициента направленного пропускания на ЖК-дисплее электронного блока, в автономном ПО, а также передаются по интерфейсам связи. Дополнительно предусмотрена индикация оценочного значения оптической плотности.

Общий вид анализаторов, места нанесения знака утверждения типа и заводского номера приведены на рисунке 1. Пломбировка корпусов блоков, а также нанесение на них знака поверки не предусмотрены. Идентификация анализаторов осуществляется с помощью табличек, расположенных на корпусах блоков. Заводской номер в буквенно-цифровом формате наносится на таблички с помощью графических устройств.



а) общий вид анализаторов

ЭКОХИМПРИБОР АНАЛИТИКА, ЭКОЛОГИЯ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ					ООО "НПП "ЭКОХИМПРИБОР" 141980, Московская обл., г. Дубна, ул. Университетская, д.11, стр. 14 +7 (495) 662-32-21 info@ecohimpribor.ru				
Анализатор концентрации взвешенных частиц Эко-ДМ GP100									
Блок излучателя					Заводской № DM0001				
Дата изготовления					февраль, 2025 г.				
IP66									
не более 3,5					кг				
температуры окр. среды					-10 ... +50		°C		
питания					~230 В, 50 Гц				
U _н , В	I _н , mA	P _н , Вт	C _н , мкФ	C _н , мГн	№ ЕАЭС RU C-RO.0A87.B.014867/25				
Опорный сигнал									
13,7	135	185	0,105	0	 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! НЕ ОТКРЫВАТЬ, ЕСЛИ УСТРОЙСТВО ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ				
Излучатель									
5,36	219	1,17	2,541	0					
Сделано в России									

б) пример таблички

Рисунок 1 – Общий вид анализаторов

Программное обеспечение

Анализаторы имеют встроенное ПО и автономное ПО «Эко-ДМ_RS485». Встроенное ПО используется для обеспечения функционирования анализаторов и управления ими, выполнения измерений, передачи результатов измерений на внешние устройства и носители информации. Автономное ПО «Эко-ДМ_RS485» используется для управления анализаторами и получения результатов измерений. К метрологически значимой части встроенного и автономного ПО относится часть ПО, отвечающая за получение результата измерений. Уровень защиты ПО в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014 встроенного ПО – «высокий», автономного ПО – «средний». При нормировании метрологических характеристик учтено влияние ПО. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение для встроенного ПО	Значение для автономного ПО
Идентификационное наименование ПО	-	Эко-ДМ_RS485
Номер версии (идентификационный номер) ПО	6.X*	1.X*
* «X» - метрологически незначимая часть ПО, может принимать значения в виде одной или нескольких арабских цифр и/или латинских букв, может иметь символьные разделители.		

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений ¹⁾ массовой концентрации пыли, мг/м ³	от 0 до 10000
Пределы допускаемой погрешности ²⁾ измерений массовой концентрации пыли:	
– приведённой ³⁾ в поддиапазоне от 0 до 5 мг/м ³ включ., %	±20
– относительной в поддиапазоне св. 5 до 10000 мг/м ³ , %	±20
Диапазон измерений спектрального коэффициента направленного пропускания	от 0,02 до 0,98
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений спектрального коэффициента направленного пропускания	±0,02
¹⁾ Для газохода диаметром 1 м (оптическая длина пути 1 м). Участок диапазона измерений, в котором результаты измерений соответствуют обязательным метрологическим требованиям Постановления Правительства Российской Федерации от 16.11.2020 № 1847 (раздел 3, п. 3.1, пп. 3.1.3), составляет от 2,9 до 10000 мг/м ³ .	
²⁾ При условии градуировки по анализируемой среде.	
³⁾ Нормирующее значение – верхняя граница поддиапазона измерений.	

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания:	
– напряжение сети переменного тока, В	230 ± 23
– частота сети переменного тока, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность, Вт, не более	55
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более	
– блок излучателя (с диффузором)	300 × 150 × 150
– блок приёмника (с диффузором)	380 × 150 × 150
– электронный блок	505 × 500 × 250
Масса, кг, не более	
– блок излучателя (с диффузором)	3,5
– блок приёмника (с диффузором)	3,5
– электронный блок	50
Маркировка взрывозащиты:	
– блоки излучателя и приёмника	0Ex ia op is IIC T3 Ga X
– электронный блок	1Ex db [ia Ga] IIC T6 Gb X
Степень защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254-2015:	
– блоки излучателя и приёмника	IP66
– электронный блок	IP66 / IP67
Условия эксплуатации:	
– температура окружающего воздуха, °C	от -10 до +50
– относительная влажность окружающего воздуха (без конденсации влаги), %, не более	80
– атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7

Таблица 4 – Показатели надёжности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	24000

Знак утверждения типа

наносится на таблички блоков анализаторов и титульные листы паспорта и руководства по эксплуатации с помощью графических устройств.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность анализаторов

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор концентрации взвешенных частиц	Эко-ДМ GP100	1 шт.
Автономное ПО	Эко-ДМ RS485	1 экз.
Комплект принадлежностей*	-	1 комп.
Анализатор концентрации взвешенных частиц Эко-ДМ GP100. Паспорт	-	1 экз.
Анализатор концентрации взвешенных частиц Эко-ДМ GP100. Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
* Согласовывается при заказе.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Принцип работ и применение» документа «Анализатор концентрации взвешенных частиц Эко-ДМ GP100. Руководство по эксплуатации».

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»: раздел 3 «Измерения при осуществлении деятельности в области охраны окружающей среды», п. 3.1, пп. 3.1.3 «Измерение массовой концентрации органических и неорганических веществ: в промышленных выбросах в атмосферу»;

Государственная поверочная схема для средств измерений дисперсных параметров аэрозолей, взвесей и порошкообразных материалов, утверждённая приказом Росстандарта от 30 декабря 2021 г. № 3105;

ТУ 26.51.53-013-15701168-2024 «Анализаторы концентрации взвешенных частиц Эко-ДМ GP100. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие «ЭКОХИМПРИБОР»

(ООО «НПП «ЭКОХИМПРИБОР»)

ИНН 5010053321

Адрес юридического лица: 141980, Московская обл., г.о. Дубна, г. Дубна, ул. Университетская, д. 11, стр. 14

Телефон: +7 (496) 219-06-11

Web-сайт: www.ecohimpribor.ru

E-mail: info@ecohimpribor.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие «ЭКОХИМПРИБОР»

(ООО «НПП «ЭКОХИМПРИБОР»)

ИНН 5010053321

Адрес: 141980, Московская обл., г.о. Дубна, г. Дубна, ул. Университетская, д. 11, стр. 14

Телефон: +7 (496) 219-06-11

Web-сайт: www.ecohimpribor.ru

E-mail: info@ecohimpribor.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

Адрес юридического лица: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-т, д. 19

Телефон: +7 (812) 251-76-01; факс: +7 (812) 713-01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных лиц RA.RU.314555

Регистрационный № 99083-26

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Источники питания постоянного и переменного тока АКИП-1214

Назначение средства измерений

Источники питания постоянного и переменного тока АКИП-1214 (далее по тексту – источники) предназначены для воспроизведения и измерений напряжения и силы постоянного и переменного тока, а также для измерений частоты и мощности.

Описание средства измерений

Принцип действия источников основан на принципе работы трансформатора с использованием электронного предрегулятора и вторичного регулятора линейного напряжения. Источники представляют собой электронные устройства, формирующие на выходе из напряжения сети питания, регулируемые стабилизированные напряжение и силу постоянного тока, а также напряжение и силу переменного тока. Постоянное напряжение формируется с помощью высокочастотного (ВЧ) преобразователя. Управление и контроль режимов работы источников осуществляется встроенным микроконтроллером. Установка выходных параметров осуществляется с помощью функциональных клавиш и/или поворотного регулятора, расположенных на лицевой панели источников.

Источники оснащены цифровыми измерителями напряжения, силы тока, частоты и мощности, позволяющими контролировать одновременно все эти параметры. Имеется функция создания и воспроизведения тестовых последовательностей различной формы без использования ПК.

На передней панели источников расположены: сенсорный цветной дисплей, предназначенный для отображения режимов работы и параметров на выходе в цифровом виде; кнопки управления меню, цифровая клавиатура, поворотный регулятор для плавной установки значений выходных параметров, розетка для подключения нагрузки (тип розетки определяется при заказе), выключатель сетевого питания.

На задней панели источников расположены: клеммы для подключения к сети переменного тока, выходные клеммы, разъемы интерфейсов управления USB, LAN, RS-232.

Источники выпускаются в двух модификациях АКИП-1214/1 и АКИП-1214/2, которые отличаются максимальными значениями выходных параметров (ток и мощность).

Серийный номер, идентифицирующий каждый экземпляр источников, в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр и букв латинского алфавита, наносится на корпус при помощи наклейки, размещаемой на задней стороне корпуса (рисунок 2).

Корпус источников позволяет нанесение знака поверки в виде оттиска клейма или наклейки с изображением знака поверки, которые могут наноситься на свободном от надписей пространстве на верхней панели прибора (рисунок 1).

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям источников пломбируются крепежный винт на задней панели корпуса (рисунок 2).

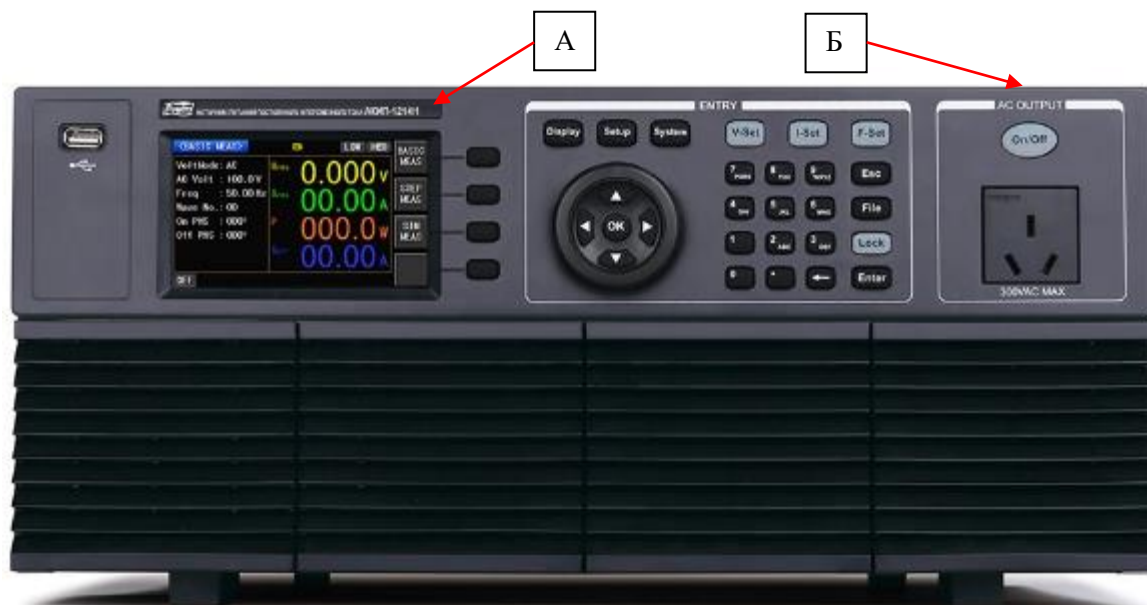


Рисунок 1. Общий вид модификаций источников с местами нанесения знака утверждения типа (А) и нанесения знака поверки (Б)



Рисунок 2. Вид задней панели источников с местами нанесения серийного номера (В) и пломбировки от несанкционированного доступа (Г)

Интерфейс пользователя может быть реализован на английском или русском языке (определяется условиями заказа на поставку). Цвет корпуса источников может отличаться от представленного на рисунках.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) источников записано в памяти внутреннего контроллера и служит для управления режимами работы, выбора встроенных измерительных и вспомогательных функций.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	–
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.0.0

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	АКИП-1214/1	АКИП-1214/2
1	2	3
Диапазоны установки выходного напряжения переменного тока, В – шкала 150 В – шкала 300 В	от 1 до 150 от 2 до 300	
Дискретность установки и измерений напряжения переменного тока, В	0,1	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки выходного напряжения переменного тока, В	$\pm(0,003 \cdot U_{уст} + 0,6)$	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений выходного напряжения переменного тока, В	$\pm(0,01 \cdot U_{изм} + 0,2)$	
Диапазон установки частоты выходного сигнала, Гц	от 1 до 1000	
Диапазон установки частоты выходного сигнала с нормируемой погрешностью, Гц	от 40 до 500	
Дискретность установки частоты выходного сигнала, Гц: – в диапазоне частоты от 1,00 до 99,99 Гц – в диапазоне частоты от 100,0 до 999,9 Гц	0,01 0,1	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки частоты выходного сигнала, Гц	$\pm 0,1$	
Нестабильность воспроизведения выходного напряжения переменного тока при изменении напряжения питания, В	$\pm 0,001 \cdot U_{уст}$	
Нестабильность воспроизведения выходного напряжения переменного тока при изменении силы тока нагрузки, В	$\pm 0,005 \cdot U_{уст}$	
Коэффициент гармоник напряжения переменного тока, %, не более	0,2	
Диапазон измерений выходного напряжения переменного тока, В	от 0,1 до 300,0	
Диапазоны воспроизведения и измерений силы переменного тока, А – шкала 150 В – шкала 300 В	от 0,01 до 5,00 от 0,01 до 2,50	от 0,01 до 10,00 от 0,01 до 5,00
Дискретность установки и измерений силы переменного тока, А	0,01	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы переменного тока, А	$\pm(0,01 \cdot I_{изм} + 0,02)$	
Диапазоны установки выходного напряжения постоянного тока, В – шкала 200 В – шкала 400 В	от $\pm 1,4$ до ± 212 от $\pm 2,8$ до ± 424	
Дискретность установки и измерений выходного напряжения постоянного тока, В	0,1	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки напряжения постоянного тока, В – шкала 200 В – шкала 400 В	$\pm(0,002 \cdot U_{уст} + 0,05)$ $\pm(0,002 \cdot U_{уст} + 0,1)$	

Продолжение таблицы 2

1	2	3
Диапазон измерений выходного напряжения постоянного тока, В	от -424 до +424	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, В	$\pm(0,01 \cdot U_{изм} + 0,2)$	
Диапазоны воспроизведения и измерений силы постоянного тока, А – шкала 200 В – шкала 400 В	от 0,01 до 3,50 от 0,01 до 1,75	от 0,01 до 7,00 от 0,01 до 3,50
Дискретность установки и измерений силы постоянного тока, А	0,01	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока, А	$\pm(0,001 \cdot I_{изм} + 0,02)$	
Нестабильность воспроизведения выходного напряжения постоянного тока при изменении напряжения питания, В	$\pm 0,002 \cdot U_{уст}$	
Нестабильность воспроизведения выходного напряжения постоянного тока при изменении силы тока нагрузки, В	$\pm 0,005 \cdot U_{уст}$	
Максимальная выходная мощность – переменного тока, В·А – постоянного тока, Вт	500 350	1000 700
Дискретность измерений мощности, Вт	0,1	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений выходной мощности, Вт	$\pm(0,01 \cdot P_{изм} + 0,3)$	
Примечания $U_{уст}$ – установленное значение напряжения постоянного/переменного тока, В $U_{изм}$ – измеренное значение напряжения постоянного/переменного тока на выходе источника, В $I_{изм}$ – измеренное значение силы постоянного/переменного тока на выходе источника, А $P_{изм}$ – измеренное значение мощности на выходе источника, Вт		

Таблица 3 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	5
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	10000

Таблица 4 – Основные технические характеристики источников питания

Наименование характеристики	Значение
Напряжение сети питания частотой 50 Гц, В	от 207 до 253
Масса, кг, не более:	27,5
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм, не более:	430×177×610
Рабочие условия применения: температура окружающего воздуха, °С относительная влажность, %, не более	от +5 до +40 80

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель источников методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность источников питания

Наименование	Обозначение	Количество шт./экз.
Источник питания постоянного и переменного тока	АКИП-1214 ¹⁾	1
Кабель питания		1
Руководство по эксплуатации на CD-диске	-	1

¹⁾ В зависимости от модификации

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «РАБОТА С ПРИБОРОМ» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Приказ Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

Приказ Росстандарта от 28.07.2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Приказ Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

Приказ Росстандарта от 18.08.2023 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 17.03.2022 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 13.12.2011 г. № 1093-ст «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений коэффициента гармоник»;

Приказ Росстандарта от 10.09.2025 г. № 1932 «Об утверждении Государственного первичного эталона единиц электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц и Государственной поверочной схемы для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц»;

Стандарт предприятия CHANGZHOU TONGHUI ELECTRONICS CO., LTD «Источники питания постоянного и переменного тока АКИП-1214».

Правообладатель

CHANGZHOU TONGHUI ELECTRONICS CO., LTD, Китай
Адрес: No.1 Xinzhu Road, Xinbei District, Changzhou, Jiangsu, China
Телефон: +86 519 85195566
Факс: +86 519 85109972
Web-сайт: www.tonghui.com.cn

Изготовитель

CHANGZHOU TONGHUI ELECTRONICS CO., LTD, Китай
Адрес: No.1 Xinzhu Road, Xinbei District, Changzhou, Jiangsu, China
Телефон: +86 519 85195566
Факс: +86 519 85109972
Web-сайт: www.tonghui.com.cn

Испытательный центр

Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля»

(АО «ПриСТ»)

Адрес: 111141, Россия, г. Москва, ул. Плеханова, дом 15А

Телефон: +7(495) 777-55-91

Факс: +7(495) 640-30-23

Web-сайт: <http://www.prist.ru>

E-mail: prist@prist.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
Росаккредитации № RA.RU.314740

Регистрационный № 99084-26

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «ПромСорт-Урал» (г. Ревда)

Назначение средства измерений

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

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий в себя сервер баз данных (далее – БД), автоматизированные рабочие места персонала (далее – АРМ), радиосервер точного времени РСТВ-01-01 (далее – РСТВ), программное обеспечение (далее – ПО) «BeeDotNet» и каналобразующую аппаратуру.

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 случае отсутствия ТН подключение цепей счетчика производится по проводным линиям, подключенным непосредственно к первичному источнику). 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, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации.

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

ИБК по сети Internet с использованием электронной подписи раз в сутки формирует и отправляет с помощью электронной почты по каналу связи по протоколу ТСП/IP отчеты с результатами измерений в формате XML в АО «АТС», филиал АО «СО ЕЭС» РДУ и всем заинтересованным субъектам оптового рынка электрической энергии и мощности.

АИИС КУЭ имеет возможность принимать в автоматизированном режиме измерительную информацию 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 от других автоматизированных информационно-измерительных систем утвержденного типа посредством электронной почты.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее – СОЕВ), которая охватывает уровни ИИК и ИБК. АИИС КУЭ оснащена РСТВ предназначенным для приема эталонных сигналов частоты и времени, передаваемых глобальными навигационными спутниковыми системами ГЛОНАСС/GPS, для формирования и хранения шкалы времени, синхронизированной с национальной шкалой времени UTC (SU), а также для выдачи информации о текущих значениях даты и времени. РСТВ обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера БД. Коррекция часов сервера БД проводится при расхождении часов сервера БД и времени РСТВ более чем на ± 1 с. Коррекция часов счетчиков производится сервером БД. Коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчиков и времени сервера БД более чем на ± 2 с.

Журналы событий счетчиков электроэнергии отражают время (дату, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств.

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

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер (№ 0001.02) в цифровом формате указывается типографским способом в паспорте-формуляре АИИС КУЭ, а также на специальном информационном шильдике на передней дверце шкафа с сервером БД в составе уровня ИБК.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «BeeDotNet», в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО «BeeDotNet» 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 «BeeDotNet».

ПО «BeeDotNet» не влияет на метрологические характеристики измерительных каналов (далее – ИК) АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
1	2	3	4
IBackup.exe	не ниже 1.0.0.0	aee71d232279c3ce7ab9c524d2a5609b	MD5
IClient.exe	не ниже 1.0.0.0	e39c474e071348616cdbeb55a1ac7787	
IManager.exe	не ниже 1.0.0.0	f485a75f6d8e5268977fe5f7b840ec97	
IRemoting.dll	не ниже 1.0.0.0	cef623ae96c920f9146533163460cd32	
IServer.exe	не ниже 1.0.0.0	b7ef1211a7f1e8f8e24adc9e6a211b73	
IXmlSender.exe	не ниже 1.0.0.0	0a7c21ff0e3015778136e725fca3881b	

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

Конструкция средства измерения исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

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	Счетчик	РСТВ		Основ-ная погреш-ность, %	Погреш-ность в рабочих усло-виях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ТП 6 кВ Экомет, РУ-0,4 кВ, I с.ш. 0,4 кВ, яч.3	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 КТТ 100/5 Рег. № 47959-11	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 80590-20	РСТВ-01-01 Рег. № 67958-17	активная	±1,0	±4,1
						реактивная	±2,4	±7,1
2	ТП 6 кВ Птицефабрика, РУ-6 кВ, с.ш. 6 кВ, яч.1	ТПЛ-10У3 Кл. т. 0,5 КТТ 100/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная	±1,1	±3,1
						реактивная	±2,6	±5,6
3	ТП-7621 6 кВ, РУ-0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ Т-1	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S КТТ 150/5 Рег. № 64182-16	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		активная	±1,0	±3,9
						реактивная	±2,4	±6,8
4	ВРУ-0,4 кВ Санаторий Родничок, Ввод 0,4 кВ	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 КТТ 200/5 Рег. № 15174-06	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 80590-20		активная	±1,0	±4,1
						реактивная	±2,4	±7,1
5	ВРУ-0,4 кВ здания КНС, Ввод 0,4 кВ	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5S КТТ 200/5 Рег. № 47959-16	-	СЭТ-4ТМ.02.2-38 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01		активная	±1,0	±3,9
						реактивная	±2,4	±10,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	ТП 6 кВ Гараж, ВРУ-0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ Т-1	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 Ктт 400/5 Рег. № 64182-16	-	СЭТ-4ТМ.02.2-37 Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 20175-01	РСТВ-01-01 Рег. № 67958-17	активная реактивная	±1,0 ±2,2	±4,1 ±5,2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы координированного времени UTC(SU), с							±5	
Примечания: 1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой). 2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95. 3. Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos\varphi = 0,8$ инд, $I=0,02(0,05) \cdot I_{\text{ном}}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков для ИК №№ 1-6 от -40°C до +55°C. 4. Кл. т. – класс точности, Ктт – коэффициент трансформации трансформаторов тока, Ктн – коэффициент трансформации трансформаторов напряжения, Рег. № – регистрационный номер в Федеральном информационном фонде. 5. Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик. 6. Допускается замена РСТВ на аналогичное утвержденного типа. 7. Допускается замена сервера БД без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО). 8. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.								

Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	6
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 в месте расположения ТТ и ТН, °C - температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C: - температура окружающей среды в месте расположения РСТВ, °C: - температура окружающей среды в месте расположения сервера БД, °C	от 90 до 110 от 2(5) до 120 от 0,5 _{инд} до 0,8 _{емк} от 49,5 до 50,5 от -40 до +35 от -40 до +55 от -40 до +60 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - среднее время восстановления работоспособности, ч РСТВ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер БД: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	90000 2 55000 2 70000 1
Глубина хранения информации Счетчики: - профиль нагрузки с получасовым интервалом, сут, не менее - при отключении питания, год, не менее Сервер БД: - хранение результатов измерений и данных о состоянии средств измерений, год, не менее	45 5 3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера БД 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 БД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и сервера БД;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищённость применяемых компонентов:

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

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.
Трансформаторы тока опорные	ТОП-0,66	9
Трансформаторы тока проходные с литой изоляцией	ТПЛ-10УЗ	2
Трансформаторы тока шинные	ТШП-0,66	6
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6	1
Счётчики электрической энергии трехфазные статические	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN	2
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	1
Счетчик электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М.09	1

Продолжение таблицы 4

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Счетчики активной и реактивной энергии переменного тока статические многофункциональные	СЭТ-4ТМ.02.2-38	1
Счетчики активной и реактивной энергии переменного тока статические многофункциональные	СЭТ-4ТМ.02.2-37	1
Радиосерверы точного времени	РСТВ-01-01	1
Программное обеспечение	BeeDotNet	1
Паспорт-формуляр	ПИКА.411711.АИИС.0001.02 ПФ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «ГСИ. Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «ПромСорт-Урал» (г. Ревда), аттестованном ООО «ПИКА» г. Владимир, уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.315181.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 22261-94 с Изменением №1 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»;

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

Правообладатель

Акционерное общество «ПромСорт-Урал»

(АО «ПромСорт-Урал»)

ИНН 6646009256

Юридический адрес: 623280, Свердловская обл., г. Ревда, ул. Карла Либкнехта, зд. 3

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Проектный институт комплексной автоматизации»

(ООО «ПИКА»)

ИНН 3328009874

Адрес: 600016, Владимирская обл., г.о. город Владимир, г. Владимир, ул. Большая Нижегородская, д. 81, кабинет 307

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Проектный институт комплексной автоматизации»

(ООО «ПИКА»)

ИНН 3328009874

Адрес: 600016, Владимирская обл., г.о. город Владимир, г. Владимир, ул. Большая Нижегородская, д. 81, кабинет 307

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314709

Регистрационный № 99085-26

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Течеискатель масс-спектрометрический гелиевый ZQJ-3200

Назначение средства измерений

Течеискатель масс-спектрометрический гелиевый ZQJ-3200 предназначен для измерений потоков гелия при проведении неразрушающего контроля герметичности, обнаружения мест нарушения герметичности различных систем и объектов.

Описание средства измерений

К данному типу средств измерений относится течеискатель масс-спектрометрический гелиевый ZQJ-3200 (далее – течеискатель) с зав. № ВВ09013058.

Течеискатель представляет собой высокочувствительный магнитный масс-спектрометр, настроенный на регистрацию потока пробного газа (гелия). Принцип действия течеискателя основан на измерении ионного тока, пропорционального количеству регистрируемых течеискателем ионов гелия.

В корпусе течеискателя находятся масс-спектрометрический анализатор (далее – анализатор), настроенный на регистрацию ионов гелия в качестве пробного газа; вакуумная система; блок управления и высоковакуумный насос. Подключение испытуемого объекта к вакуумной системе течеискателя осуществляется с помощью присоединительного фланца (испытательный порт), расположенного на верхней панели корпуса течеискателя. Молекулы пробного газа, проникающие через места нарушения герметичности испытуемого объекта, попадают в анализатор и далее в камеру ионизации ионного источника. Ионы гелия ускоряются, фокусируются в скрещенных электрическом и магнитном полях и, после разделения, попадают на коллектор (мишень). При этом образуется ионный ток, пропорциональный количеству попадающих в течеискатель ионов гелия, который является критерием степени негерметичности испытуемого объекта. Ионный ток поступает на электрометрический усилитель, далее преобразуется встроенным микроконтроллером и передается на блок управления течеискателя. Значение измеряемого потока отображается на дисплее течеискателя.

Управление работой течеискателя и цифровой контроль результатов измерений осуществляется с помощью дисплея, расположенного на фронтальной панели корпуса течеискателя.

В течеискателе предусмотрены режимы измерений по входу течеискателя: «Вакуум. метод» -- «Нормальный», «Вакуум. метод» - «Массивная течь», переключение между которыми осуществляется в автоматическом или в ручном режиме. В течеискателе реализован режим поиска течей «Методом шупа».

Пломбировка корпуса течеискателя не предусмотрена.

Заводской номер течеискателя нанесен в виде буквенно-цифрового обозначения способом цифровой печати на маркировочную табличку течеискателя, расположенную на верхней панели корпуса течеискателя.

Нанесение знака поверки на корпус течеискателя не предусмотрено.

Общий вид и место нанесения маркировочной таблички течеискателя представлены на рисунке 1. Маркировочная табличка представлена на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид течеискателя и место нанесения маркировочной таблички



Рисунок 2 – Маркировочная табличка

Программное обеспечение

Течеискатель имеет встроенное программное обеспечение (далее – ПО), разработанное изготовителем специально для: управления работой вакуумной системы течеискателя (работой вакуумных насосов, клапанов) и анализатора (определение чувствительности, настройка на пик гелия); автоматической диагностики состояния течеискателя; приема и обработки измерительной информации от модуля анализатора; формирования выходных сигналов и передачи их на дисплей.

Метрологически значимым является встроенное ПО течеискателя, влияние метрологически значимого ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

Идентификационные данные ПО течеискателя представлены в таблице 1.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	v.CPU
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3.7.18

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений потока газа в вакууме по входу течейскаателя, $\text{Па} \cdot \text{м}^3/\text{с}$ ⁽¹⁾ : - в режиме «Вакуум. метод» - «Нормальный» - в режиме «Вакуум. метод» - «Массивная течь»	от $1 \cdot 10^{-12}$ до $1 \cdot 10^{-1}$ от $1 \cdot 10^{-9}$ до $1 \cdot 10^{-1}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений потока газа в вакууме по входу течейскаателя, % - в режиме «Вакуум. метод» - «Нормальный» - в режиме «Вакуум. метод» - «Массивная течь»	$\pm (0,15 + Q_{\text{нпн}}^{(2)}/Q_{\text{изм}}^{(3)}) \cdot 100$ ± 50
⁽¹⁾ Производная единица величины потока газа в вакууме $\text{Па} \cdot \text{м}^3/\text{с}$ образована в соответствии с п. 5.2.1 ГОСТ 8.417-2024 на основании уравнения связи (измерений), полученного из уравнения состояния идеального газа ⁽²⁾ $Q_{\text{нпн}}$ – значение нижнего предела измерений ⁽³⁾ $Q_{\text{изм}}$ – значение измеренного потока.	

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон показаний потока газа в вакууме в режиме «Метод шупа», $\text{Па} \cdot \text{м}^3/\text{с}$	от $5 \cdot 10^{-9}$ до $1 \cdot 10^{-2}$
Габаритные размеры, мм, не более: - длина - высота - ширина	545 380 430
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	220 ± 22 50 ± 1
Условия эксплуатации: - диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха, %, 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	12

Знак утверждения типа

нанесен типографским способом на титульный лист паспорта течейскаателя.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Течеискатель масс-спектрометрический гелиевый ZQJ-3200	-	1 шт.
Щуп	-	1 шт.
Кабель питания	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Паспорт	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Эксплуатация» документа «Течеискатель масс-спектрометрический гелиевый ZQJ-3200. Руководство 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

KYKY Technology CO., LTD, Китай

Адрес: No 13 BeiErTiao ZhongGuanCun, Beijing, China

Телефон: (86) 10 82548271, факс: (86) 10 62617951

Изготовитель

KYKY Technology CO., LTD, Китай

Адрес: No 13 BeiErTiao ZhongGuanCun, Beijing, China

Телефон: (86) 10 82548271, факс: (86) 10 62617951

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

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

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

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.314555

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от « 03 » августа 2026 г. № 1535

Регистрационный № 99086-26

Лист № 1
Всего листов 16

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) филиала «Бийскэнерго» АО «СГК-Алтай»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) филиала «Бийскэнерго» АО «СГК-Алтай» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, выработанной и потребленной (переданной) за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой multifunctionalную, многоуровневую автоматизированную информационно-измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

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

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

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер АИИС КУЭ, устройство синхронизации системного времени (УССВ) на базе ГЛОНАСС/GPS-приемника типа ЭНКС-2, каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО) программный комплекс (ПК) «Энергосфера».

Первичные фазные 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 усредненные значения активной мощности и среднеквадратические значения напряжения и тока за период 0,02 с. По вычисленным среднеквадратическим значениям тока и напряжения производится вычисление полной мощности за период. 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 при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер АИИС КУЭ, где осуществляется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение и накопление измерительной информации, оформление отчетных документов, отображение информации на мониторах АРМ.

Сервер АИИС КУЭ имеет возможность получать измерительную информацию посредством интеграции и/или xml-файлов установленных форматов от ИВК прочих АИИС КУЭ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде, и передавать всем заинтересованным субъектам оптового рынка электрической энергии и мощности (ОРЭМ).

Передача информации от сервера АИИС КУЭ или АРМ коммерческому оператору с электронной подписью субъекта ОРЭМ, системному оператору и в другие смежные субъекты ОРЭМ осуществляется 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.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание шкалы национального координированного времени на всех уровнях системы (ИИК и ИВК). АИИС КУЭ оснащена УССВ, синхронизирующим собственную шкалу времени со шкалой национального координированного времени Российской Федерации UTC(SU) по сигналам глобальной навигационной системы ГЛОНАСС, получаемых от ГЛОНАСС/GPS-приемников.

Сравнение шкалы времени сервера АИИС КУЭ со шкалой времени УССВ осуществляется во время сеанса связи с УССВ. При наличии расхождения шкалы времени сервера АИИС КУЭ со шкалой времени УССВ более $\pm 0,1$ с (программируемый параметр) производится синхронизация шкалы времени сервера АИИС КУЭ.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера АИИС КУЭ осуществляется во время сеанса связи со счетчиками с периодичностью не реже 1 раза в сутки. При наличии расхождения шкалы времени счетчика со шкалой времени сервера АИИС КУЭ ± 1 с (программируемый параметр) и более 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.

Нанесение знака поверки на корпус АИИС КУЭ не предусмотрено. Заводской номер АИИС КУЭ 001 наносится на корпус серверного шкафа в виде наклейки и типографским способом в формуляре на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) филиала «Бийскэнерго» АО «СГК-Алтай».

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО ПК «Энергосфера». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, проверку прав пользователей и входа с помощью пароля, защиту передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера»
Наименование программного модуля ПО	libpso_metr.so
Цифровой идентификатор ПО	01E3EAE897F3CE5AA58FF2EA6B948061
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2 – 4.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	УССВ/Сервер	Вид электрической энергии и мощности
1	2	3	4	5	6	7
1	Бийская ТЭЦ-1, ТГ-1 6,3 кВ	ТШЛ-10 4000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 3972-03	ЗНОЛ.06 (6000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-08	МИР С-01 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-12	УССВ: ЭНКС-2 Рег. № 37328-15 Сервер АИИС КУЭ: VMware Virtual Platform	активная реактивная
2	Бийская ТЭЦ-1, ТГ-3 6,3 кВ	ТШЛ-20-1 8000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 21255-08	ЗНОМ-15-63 (6000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,5 Рег. № 1593-05	МИР С-01 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-12		активная реактивная
3	Бийская ТЭЦ-1, ТГ-4 6,3 кВ	ТШЛ-20-1 8000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 21255-08	ЗНОМ-15-63 (6000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,5 Рег. № 1593-05	МИР С-01 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-12		активная реактивная
4	Бийская ТЭЦ-1, ТГ-5 6,3 кВ	ТШЛ-20-1 8000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 21255-08	ЗНОМ-15-63 (6000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,5 Рег. № 1593-05	МИР С-01 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-12		активная реактивная
5	Бийская ТЭЦ-1, ТГ-6 10,5 кВ	ТВ-СВЭЛ 10000/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 67627-17	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ (10500/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,2 Рег. № 67628-17	МИР С-01 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-12		активная реактивная
6	Бийская ТЭЦ-1, ТГ-7 10,5 кВ	ТШЛ-20-1 8000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 21255-08	ЗНОМ-15-63 (10000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,5 Рег. № 1593-05	МИР С-01 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-06		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
7	Бийская ТЭЦ-1, ТГ-8 10,5 кВ	ТШЛ-20-1 8000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 21255-08	ЗНОМ-15-63 (10000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,5 Рег. № 1593-05	МИР С-01 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-12	УССВ: ЭНКС-2 Рег. № 37328-15 Сервер АИИС КУЭ: VMware Virtual Platform	активная реактивная
8	Бийская ТЭЦ-1, ГРУ-6,3 кВ, яч.3, КЛ-6 кВ	ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 1261-08	ЗНОЛ.06 (6000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-08	МИР С-01 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-06		активная реактивная
9	Бийская ТЭЦ-1, ГРУ-6,3 кВ, яч.8	ТПОЛ-10 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 1261-08		МИР С-01 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-08		активная реактивная
10	Бийская ТЭЦ-1, ГРУ-6,3 кВ, яч.10, КЛ-6 кВ РП-3	ТПОЛ-10 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 1261-08		ПСЧ-4ТМ.05МК Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18		активная реактивная
11	Бийская ТЭЦ-1, ГРУ-6,3 кВ, яч.11, КЛ-6 кВ ТП-1	ТПОЛ-10 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 1261-08		МИР С-01 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-12		активная реактивная
12	Бийская ТЭЦ-1, ГРУ-6,3 кВ, яч.12	ТПОЛ-10 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 1261-08		ПСЧ-4ТМ.05МК Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18		активная реактивная
13	Бийская ТЭЦ-1, ГРУ-6,3 кВ, яч.14, КЛ-6 кВ ТП-44	ТПОЛ-10 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 1261-08		ПСЧ-4ТМ.05МК Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
14	Бийская ТЭЦ-1, ГРУ-6,3 кВ, яч.22, КЛ-6 кВ ТП-1	ТПОЛ-10 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 1261-08	ЗНОЛ.06 (6000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-08	МИР С-01 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-08	УССВ: ЭНКС-2 Рег. № 37328-15 Сервер АИИС КУЭ: VMware Virtual Platform	активная реактивная
15	Бийская ТЭЦ-1, ГРУ-6,3 кВ, яч.25	ТПОЛ-10 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 1261-08		МИР С-01 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-06		активная реактивная
16	Бийская ТЭЦ-1, ГРУ-6,3 кВ, яч.27, КЛ-6 кВ ТП-44	ТПОЛ-10 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 1261-08		ПСЧ-4ТМ.05МК Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18		активная реактивная
17	Бийская ТЭЦ-1, ГРУ-6,3 кВ, яч.28, КЛ-6 кВ ТП-8	ТПОЛ-10 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 1261-08		ПСЧ-4ТМ.05МК Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18		активная реактивная
18	Бийская ТЭЦ-1, ГРУ-6,3 кВ, яч.29, КЛ-6 кВ	ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 1261-08		МИР С-01 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-12		активная реактивная
19	Бийская ТЭЦ-1, ГРУ-6,3 кВ, яч.30, КЛ-6 кВ ТП-14	ТПОЛ-10 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 1261-08		ПСЧ-4ТМ.05МК Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18		активная реактивная
20	Бийская ТЭЦ-1, ГРУ-6,3 кВ, яч.31, КЛ-6 кВ РП-3	ТПОЛ-10 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 1261-08		ПСЧ-4ТМ.05МК Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
21	Бийская ТЭЦ-1, ГРУ-6,3 кВ, яч.34, КЛ-6 кВ ТП-48	ТПОЛ-10 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 1261-08	ЗНОЛ.06 (6000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-08	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18	УССВ: ЭНКС-2 Рег. № 37328-15 Сервер АИИС КУЭ: VMware Virtual Platform	активная реактивная
22	Бийская ТЭЦ-1, ГРУ-6,3 кВ, яч.38, КЛ-6 кВ ТП-18	ТПОЛ-10 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 1261-08		ПСЧ-4ТМ.05МК Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18		активная реактивная
23	Бийская ТЭЦ-1, ЗРУ-35 кВ, яч.3, ВЛ-35 кВ 3Ц	ТПЛ-35 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 21253-06	ЗНОМ-35-65 (35000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,5 Рег. № 912-70	МИР С-01 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-12		активная реактивная
24	Бийская ТЭЦ-1, ЗРУ-35 кВ, яч.5, ВЛ-35 кВ 5Ц	ТПЛ-35 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 21253-06		МИР С-01 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-12		активная реактивная
25	Бийская ТЭЦ-1, ЗРУ-35 кВ, яч.7, ВЛ-35 кВ Бийская ТЭЦ - ГПП-7 (7Ц)	ТПЛ-35 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 21253-06		МИР С-01 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-08		активная реактивная
26	Бийская ТЭЦ-1, ЗРУ-35 кВ, яч.9, ВЛ-35 кВ Бийская ТЭЦ - ГПП-7 (9Ц)	ТПЛ-35 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 21253-06		МИР С-01 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-12		активная реактивная
27	Бийская ТЭЦ-1, ЗРУ-110 кВ, яч.1, ВЛ-110 кВ Бийская ТЭЦ - Сосна II цепь (ВЛ ТС-170)	ТВ 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 19720-06 Рег. № 32123-06	СРВ 72-800 (110000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,2 Рег. № 15853-06	МИР С-01 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-06		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
28	Бийская ТЭЦ-1, ЗРУ-110 кВ, яч.3, ВЛ-110 кВ Бийская ТЭЦ - Сосна I цепь (ВЛ ТС-169)	ТВ 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 32123-06	СРВ 72-800 (110000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,2 Рег. № 15853-06	МИР С-01 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-12	УССВ: ЭНКС-2 Рег. № 37328-15 Сервер АИИС КУЭ: VMware Virtual Platform	активная реактивная
29	Бийская ТЭЦ-1, ЗРУ-110 кВ, яч.5, ВЛ-110 кВ Бийская - Бийская ТЭЦ I цепь с отпайкой на ПС ГПП-4 (ВЛ БТ-105)	ТВ 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 19720-06 Рег. № 32123-06		МИР С-01 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-12		активная реактивная
30	Бийская ТЭЦ-1, ЗРУ-110 кВ, яч.7, ВЛ-110 кВ Бийская - Бийская ТЭЦ II цепь с отпайкой на ПС ГПП-4 (ВЛ БТ-106)	ТВ 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 32123-06 Рег. № 19720-06		МИР С-01 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-12		активная реактивная
31	Бийская ТЭЦ-1, ЗРУ-110 кВ, яч.9, ОВ-110	ТВ 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 32123-06 Рег. № 19720-06		МИР С-01 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-12		активная реактивная
32	Бийская ТЭЦ-1, ЗРУ-110 кВ, яч.15, ВЛ-110 кВ Бийская ТЭЦ - Бирюзовая Катунь I цепь с отпайкой на ПС Сибирская монета	ТВ 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 46101-10		МИР С-01 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-12		активная реактивная
33	Бийская ТЭЦ-1, ЗРУ-110 кВ, яч.16, ВЛ-110 кВ Бийская ТЭЦ - Бирюзовая Катунь II цепь с отпайкой на ПС Сибирская монета	ТВ 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 46101-10		МИР С-01 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-12		активная реактивная
34	Бийская ТЭЦ-1, ОРУ-110 кВ, ВЛ-110 кВ Бийская - Бийская ТЭЦ (ВЛ БТ-417)	ТВ 1000/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 32123-06	СПА 72-550 (110000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,2 Рег. № 15852-06	МИР С-01 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-06		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
35	Бийская ТЭЦ-1, КРУ-6 кВ, сек.2, яч.41, КЛ-6 кВ ТП-61	ТЛК-СТ 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 58720-14	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	УССВ: ЭНКС-2 Рег. № 37328-15 Сервер АИИС КУЭ: VMware Virtual Platform	активная реактивная
36	Бийская ТЭЦ-1, КРУ-6 кВ ПВК, яч.23	ТЛК-СТ 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 58720-14	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная реактивная
37	Бийская ТЭЦ-1, РУ-0,4 кВ С.С. калориферов КА-16	Т-0,66 У3 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 71031-18	—	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18		активная реактивная
38	Бийская ТЭЦ-1, РУСР-0,4 кВ, 21 сек., пан. 370	—	—	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 50460-18		активная реактивная
39	Бийская ТЭЦ-1, РУ-0,4 кВ ПВК, пан. 26	ТШП 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 64182-16	—	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная
40	Бийская ТЭЦ-1, РУСН-0,4 кВ, 12 сек., П-225	—	—	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 50460-18		активная реактивная
41	Бийская ТЭЦ-1, РУ-0,4 кВ ПВК, пан. 34	Т-0,66 У3 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 71031-18	—	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл. т. 0,5S Рег. № 50460-12		активная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
42	Бийская ТЭЦ-1, РУ-0,4 кВ ПВК, пан. 25	—	—	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 50460-18	УССВ: ЭНКС-2 Рег. № 37328-15 Сервер АИИС КУЭ: VMware Virtual Platform	активная реактивная

П р и м е ч а н и я:

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

2 Допускается замена УССВ на аналогичные утвержденного типа.

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

4 Допускается замена ПО на аналогичное, при условии сохранения идентификационных данных, указанных в таблице 1.

5 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.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК (активная энергия и мощность)					
		Границы основной относительной погрешности измерений, $(\pm \delta)$, %			Границы относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, $(\pm \delta)$, %		
		$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$	$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$
1	2	3	4	5	6	7	8
1 – 4; 6 – 9; 11; 14; 15; 18; 23 – 26 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 0,2S)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	0,9	1,2	2,2	1,0	1,4	2,3
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	0,9	1,2	2,2	1,0	1,4	2,3
	$0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	1,1	1,6	2,9	1,2	1,7	3,0
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$	1,1	1,7	3,0	1,2	1,8	3,0
	$0,01I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	1,8	2,9	5,4	1,9	3,0	5,5
5; 34 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Счетчик 0,2S)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	0,5	0,6	0,9	0,8	0,9	1,2
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	0,5	0,6	0,9	0,8	0,9	1,2
	$0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	0,6	0,8	1,2	0,8	1,0	1,3
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$	0,6	0,9	1,3	0,8	1,1	1,4
	$0,01I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	1,0	1,3	2,0	1,2	1,5	2,1
10; 12; 13; 16; 17; 19 – 22; 36 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 0,5S)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	1,0	1,4	2,3	1,7	2,2	2,9
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	1,0	1,4	2,3	1,7	2,2	2,9
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	1,2	1,7	3,0	1,8	2,4	3,5
	$0,01I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	2,1	3,0	5,5	2,7	3,5	5,8
27 – 33 (ТТ 0,5S; ТН 0,2; Счетчик 0,2S)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	0,7	1,1	1,9	0,9	1,2	2,0
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	0,7	1,1	1,9	0,9	1,2	2,0
	$0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	0,9	1,5	2,7	1,1	1,6	2,8
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$	0,9	1,5	2,8	1,1	1,7	2,8
	$0,01I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	1,7	2,8	5,3	1,9	2,9	5,4
35 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 0,2S)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	0,9	1,2	2,2	1,1	1,5	2,3
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	0,9	1,2	2,2	1,1	1,5	2,3
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	1,1	1,6	2,9	1,2	1,8	3,0
	$0,01I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	1,8	2,9	5,4	2,0	3,0	5,5
37; 41 (ТТ 0,5S; Счетчик 0,5S)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	0,8	1,1	1,9	1,6	2,1	2,6
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	0,8	1,1	1,9	1,6	2,1	2,6
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	1,0	1,5	2,7	1,7	2,3	3,2
	$0,01I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	2,0	2,9	5,4	2,6	3,4	5,6
38; 40; 42 (Счетчик 1,0)	$0,2I_{\text{Г}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$	1,0	1,0	1,0	2,9	3,3	3,3
	$0,1I_{\text{Г}} \leq I < 0,2I_{\text{Г}}$	1,0	1,0	1,0	2,9	3,3	3,3
	$0,05I_{\text{Г}} \leq I < 0,1I_{\text{Г}}$	1,5	1,5	1,5	3,4	3,5	3,5

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8
39 (ТТ 0,5S; Счетчик 0,2S)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	0,6	1,0	1,8	0,9	1,2	1,9
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	0,6	1,0	1,8	0,9	1,2	1,9
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	0,9	1,4	2,6	1,1	1,6	2,8
	$0,01I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	1,7	2,8	5,3	1,9	2,9	5,3
Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК (реактивная энергия и мощность)					
		Границы основной относительной погрешности измерений, $(\pm \delta)$, %		Границы относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, $(\pm \delta)$, %			
		$\cos \varphi = 0,8$		$\cos \varphi = 0,5$	$\cos \varphi = 0,8$		$\cos \varphi = 0,5$
1	2	3	4	5	6	7	8
1 – 4; 6 – 9; 11; 14; 15; 18; 23 – 26 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 0,5)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	1,8	1,2	2,3	1,8		
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	1,8	1,2	2,3	1,8		
	$0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	2,4	1,5	2,8	2,0		
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$	2,5	1,6	2,8	2,1		
	$0,02I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	4,4	2,6	4,6	2,9		
5; 34 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Счетчик 0,5)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	0,9	0,7	1,7	1,6		
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	0,9	0,7	1,7	1,6		
	$0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	1,1	0,8	1,8	1,6		
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$	1,2	1,0	1,9	1,7		
	$0,02I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	1,8	1,4	2,3	1,9		
10; 12; 13; 16; 17; 19 – 22; 36 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 1,0)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	2,1	1,5	4,0	3,8		
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	2,1	1,5	4,0	3,8		
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	2,6	1,8	4,3	3,9		
	$0,02I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	4,6	3,0	5,8	4,5		
27 – 33 (ТТ 0,5S; ТН 0,2; Счетчик 0,5)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	1,6	1,0	2,1	1,7		
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	1,6	1,0	2,1	1,7		
	$0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	2,2	1,4	2,6	1,9		
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$	2,3	1,5	2,7	2,0		
	$0,02I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	4,3	2,5	4,5	2,9		
35 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 0,5)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	1,9	1,2	2,6	2,1		
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	1,9	1,2	2,6	2,1		
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	2,4	1,5	3,0	2,3		
	$0,02I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	4,4	2,7	4,8	3,2		

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
37 (ТТ 0,5S; Счетчик 1,0)	$I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$	1,8	1,3	3,9	3,7
	$0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$	1,8	1,3	3,9	3,7
	$0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$	2,4	1,6	4,2	3,8
	$0,02I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{ном}}$	4,5	2,9	5,7	4,5
38; 40; 42 (Счетчик 2,0)	$0,2I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	2,0	2,0	6,4	6,4
	$0,1I_6 \leq I < 0,2I_6$	2,0	2,0	6,4	6,4
	$0,05I_6 \leq I < 0,1I_6$	2,5	2,5	6,6	6,6
39 (ТТ 0,5S; Счетчик 0,5)	$I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$	1,5	1,0	2,3	2,0
	$0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$	1,5	1,0	2,3	2,0
	$0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$	2,2	1,3	2,8	2,2
	$0,02I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{ном}}$	4,3	2,6	4,7	3,1
Пределы допускаемых смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC(SU) не более ± 5 с					
П р и м е ч а н и я: 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности (получасовой). 2 Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos \varphi = 1,0; 0,8; 0,5$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электрической энергии от 0 до +40 °С. 3 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$.					

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	42
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток (для ИК, имеющих в составе ТТ), % от $I_{\text{ном}}$ - ток (для ИК, не имеющих в составе ТТ), А - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos \varphi$ температура окружающей среды, °С	от 99 до 101 от 1 до 120 от $0,05I_6$ до $I_{\text{макс}}$ от 49,85 до 50,15 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток (для ИК, имеющих в составе ТТ), % от $I_{\text{ном}}$ - ток (для ИК, не имеющих в составе ТТ), А - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos \varphi$ температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С магнитная индукция внешнего происхождения, мТл, не более	от 90 до 110 от 1 до 120 от $0,05I_6$ до $I_{\text{макс}}$ от 49,5 до 50,5 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от -45 до +40 от 0 до +40 0,5

Продолжение таблицы 4

1	2
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, сут, не более 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	140000 3 70000 1 35000 2
Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключении питания, лет, не менее Сервер АИИС КУЭ: - хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее	45 5 3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения (в т. ч. и пофазного);
- коррекции времени в счетчике;

- журнал сервера:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчиках и сервере;
- пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счетчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения и тока;
- испытательной коробки;
- сервера (серверного шкафа);

- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:

- счетчика;
- сервера.

Возможность коррекции времени:

- в счетчиках (функция автоматизирована);
- в сервере (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована);
- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована).

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.
Трансформатор тока	ТШЛ-10	3
Трансформатор тока	ТШЛ-20-1	15
Трансформатор тока	ТВ-СВЭЛ	3
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	45
Трансформатор тока	ТПЛ-35	12
Трансформатор тока	ТВ	24
Трансформатор тока	ТЛК-СТ	4
Трансформатор тока	Т-0,66 УЗ	6
Трансформатор тока	ТШП	3
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06	15
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-15-63	15
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ	3
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-35-65	6
Трансформатор напряжения	СРВ 72-800	6
Трансформатор напряжения	СРА 72-550	3
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	2
Счетчик электрической энергии	МИР С-01	25
Счетчик электрической энергии	ПСЧ-4ТМ.05МК	14
Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М	2
Счетчик электрической энергии	ПСЧ-4ТМ.05М	1
Устройство синхронизации системного времени	ЭНКС-2	1
Сервер АИИС КУЭ	VMware Virtual Platform	1
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Формуляр	АСВЭ 559.00.000 ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) филиала «Бийскэнерго» АО «СГК-Алтай», аттестованной ООО «АСЭ», уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц Росаккредитации № RA.RU.314933.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Правообладатель

Акционерное общество «СГК-Алтай»

(АО «СГК-Алтай»)

ИНН 2224152758

Юридический адрес: 656037, Алтайский край, г. Барнаул, ул. Бриллиантовая, д. 2

Телефон: +7 (3852) 545-350

Веб сайт: www.sibgenco.ru

E-mail: bfsgk@sibgenco.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизированные системы в энергетике»

(ООО «АСЭ»)

ИНН 3329074523

Юридический адрес: 600031, г. Владимир, ул. Юбилейная, д. 15

Адрес места осуществления деятельности: 600009, г. Владимир, ул. Почаевский Овраг,
д. 1

Телефон: +7 (4922) 60-43-42

Веб сайт: www.autosysen.ru

E-mail: info@autosysen.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизированные системы в энергетике»

(ООО «АСЭ»)

Юридический адрес: 600031, г. Владимир, ул. Юбилейная, д. 15

Адрес места осуществления деятельности: 600009, г. Владимир, ул. Почаевский Овраг,
д. 1

Телефон: +7 (4922) 60-43-42

Веб сайт: www.autosysen.ru

E-mail: info@autosysen.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
Росаккредитации № RA.RU.314846

Регистрационный № 99087-26

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приемники измерительные HBflex

Назначение средства измерений

Приемники измерительные HBflex (далее – приемники) предназначены для измерений уровней сигналов радиоканалов, обнаруживаемых в заданном диапазоне частот в сетях сотовой подвижной связи стандартов GSM, WCDMA, LTE, 5G, NB-IoT и TETRA.

Описание средства измерений

Конструктивно приемники выполнены в виде портативного переносного моноблока. На передней панели находятся: измерительные СВЧ-разъемы (тип SMA для диапазона частот от 10 МГц до 6 ГГц и тип 2,92 мм для диапазона частот от 24 до 40 ГГц), разъем приемника GPS, разъем для связи по Bluetooth, интерфейсы COM, USB, LAN, индикаторы состояния и слот для SD-карты. На задней панели находятся: тумблер включения/выключения прибора, индикаторы состояния, разъем подключения питающего напряжения.

Принцип действия приемника базируется на использовании сканирующего приемника, имеющего в основе супергетеродинный приемник, который включает в себя цифровой сигнальный процессор для обнаружения сигнала, демодуляции и сбора данных. Аппаратный блок приемника включает в себя радиочастотный модуль, определяющий полосу рабочих частот, а также GPS-приемник. В сканирующем приемнике используется управляющий процессор, выполняющий функции контроля по обмену данными и связи с ПЭВМ, которая функционирует совместно с приемником в составе комплекса. Наличие GPS-приемника обеспечивает привязку получаемых данных к координатам местности. Приемник позволяет проводить измерения уровня сигнала, необходимого для определения зоны покрытия от базовых станций при планировании, установке и обслуживании сетей сотовой подвижной связи. Цифровой сигнальный процессор под управлением ПЭВМ осуществляет настройку на измеряемые радиочастотные диапазоны. В результате обработки полученных исходных данных на выходе приемника формируются усредненные значения уровня сигнала и данные с идентификатором базовой станции, к которой он относится, а также другие радиочастотные параметры.

Опционально приемники могут иметь в комплекте кабели USB и питания, межблочный соединитель, специализированный рюкзак для эксплуатации в автомобиле и во время пеших измерений, аккумуляторную батарею, антенны, а также расширенные возможности сканирования мощности.

Приемник может работать в режиме автоматического сканирования по фиксированным частотам, а также в ручном режиме работы.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Общий вид приемника приведен на рисунке 1.

Серийный номер в формате восьмизначного цифрового обозначения, состоящего арабских цифр, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, наносится типографским способом на маркировочную этикетку, расположенную на нижней панели корпуса в месте, указанном на рисунке 2.

Для предотвращения несанкционированного доступа приемник имеет наклейку с символикой изготовителя, закрывающую головку винта крепления корпуса.



Рисунок 1 – Общий вид средства измерений



Рисунок 2 – Вид нижней панели средства измерений

Программное обеспечение

Программное обеспечение «Nemo Outdoor» (далее – ПО) предназначено для управления режимами работы приемника, обработки измерительных сигналов, управления его работой в процессе проведения измерений. ПО предназначено только для работы с приемником и не может быть использовано отдельно от его измерительно-вычислительной платформы.

ПО реализовано без выделения метрологически значимой части. Влияние ПО не приводит к выходу метрологических характеристик приемника за пределы допускаемых значений.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Nemo Outdoor
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	8.5.2.28
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики		Значение
Диапазон рабочих частот, ГГц	диапазон FR1	от 0,01 до 6,00
	диапазон FR2	от 24,25 до 29,50
	диапазон FR3	от 37 до 40
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты		$\pm 1 \cdot 10^{-7}$
Диапазон измеряемых уровней сигнала, дБ (1 мВт)		от -105 до -20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня мощности входного сигнала, дБ		$\pm 2,0$

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение питания постоянного тока, В	от +9 до +17
Масса, кг, не более	3,3
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм, не более	166×112×256
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %	от 0 до +50 от 5 до 95
Условия хранения и транспортирования: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %	от -30 до +80 от 5 до 95
Время прогрева, мин, не менее	30

Знак утверждения типа

наносится на верхнюю панель приемника методом наклейки в месте, указанном на рисунке 1, и на титульный лист справочного руководства по оборудованию типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
1	2	3
Приемник измерительный (аппаратный блок)	HBflex	1 шт.
GPS приемник (входит в состав аппаратного блока)	-	1 шт.
USB ключ с паролем	-	1 шт.

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Программный комплекс «Nemo Outdoor» (на USB накопителе)	-	1 шт.
Анализ спектра	OP607	1 шт.
Кабель USB	OP204	По отдельному заказу
Межблочный соединитель	OP306	По отдельному заказу
Кабель питания	OP309	По отдельному заказу
Специализированный рюкзак для эксплуатации в автомобиле и во время пешеходных измерений (с АКБ для управляющего ноутбука)	CMN-HW-BCKP	По отдельному заказу
Аккумуляторная батарея	OP417	По отдельному заказу
Дополнительные возможности сканирования мощности	OP608	По отдельному заказу
GPS антенна	OP034H	По отдельному заказу
Выносная антенна 450-6000 МГц на магнитном основании	OP451	По отдельному заказу
Выносная антенна 4,5-40 ГГц на магнитном основании	OP313	По отдельному заказу
Измерительная антенна 136 - 174 МГц, 380 - 960 МГц	OP697	По отдельному заказу
Измерительная антенна 136-174 / 380-520 / 764-870 МГц	OP452	По отдельному заказу
Справочное руководство по оборудованию	100130-00	1 экз.
Руководство пользователя	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1 «Проведение измерений» руководства пользователя.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3461 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 9 кГц до 37,5 ГГц»;

Приказ Росстандарта от 9 ноября 2022 г. № 2813 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 37,5 до 118,1 ГГц».

Правообладатель

PCTEL, Inc., Соединенные Штаты Америки

Адрес: 22600 Gateway Center Drive, Suite 100, Clarksburg, MD 20871, USA

Телефон: +1-630-372-6800

Веб-сайт: <https://www.pctel.com>

E-mail: contact@pctel.com

Изготовитель

PCTEL, Inc., Соединенные Штаты Америки

Адрес: 22600 Gateway Center Drive, Suite 100, Clarksburg, MD 20871, USA

Телефон: +1-630-372-6800

Веб-сайт: <https://www.pctel.com>

E-mail: contact@pctel.com

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д.31

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Факс: +7 (499) 124-99-96

Веб-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

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

Регистрационный № 99088-26

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Ваттметры поглощаемой мощности МЗ-111

Назначение средства измерений

Ваттметры поглощаемой мощности МЗ-111 (далее – ваттметры) предназначены для измерений мощности синусоидальных сверхвысокочастотных (далее – СВЧ) сигналов и среднего значения мощности импульсно-модулированных СВЧ сигналов.

Описание средства измерений

Работа ваттметра основана на калориметрическом принципе преобразования СВЧ мощности в электрический сигнал.

Основными блоками ваттметра являются измерительный калориметрический преобразователь М5-111 (далее – ИКП), в котором происходит преобразование СВЧ мощности, и блок измерительный Я2М-100 (далее – БИ) с жидкокристаллическим индикатором.

Преобразование СВЧ мощности происходит непосредственно в согласованной нагрузке преобразователя, а измерение степени нагрева нагрузки осуществляется с помощью термопреобразователя, вынесенного за пределы СВЧ тракта.

На передней панели БИ расположены разъем выхода калибратора, переключатель питания, жидкокристаллический индикатор, четыре функциональные клавиши, энкодер и разъем для подключения ИКП. На задней панели БИ расположены разъем для подключения питания от сети переменного тока 230 В, тумблер включения/отключения питающего напряжения и разъемы: КОП (IEEE488), USB, LAN, разъем для подключения питания от бортовой сети.

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям ваттметра пломбируется один из винтов крепления крышки корпуса БИ и один из винтов фланцевого крепления коаксиального тракта к радиатору ИКП пломбой в виде мастичной или сургучной печати.

Заводской номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, в цифровом формате, состоящий из арабских цифр, наносится методом УФ-печати или лазерной гравировки на заднюю панель корпуса БИ.

Знак поверки в виде оттиска клейма или наклейки с изображением знака поверки может наноситься на лицевую панель БИ в месте, приведенном на рисунке 1.

Общий вид средства измерений приведен на рисунках 1, 2, 3.

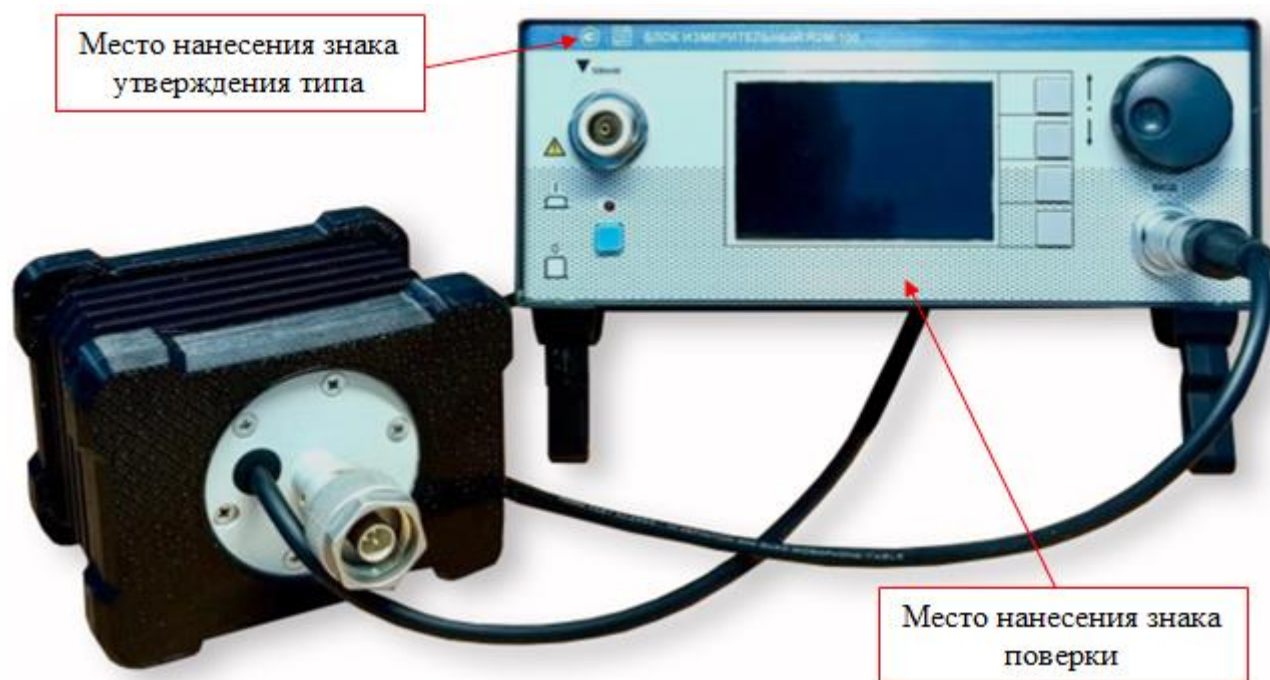


Рисунок 1 – Общий вид средства измерений



Рисунок 2 – Задняя панель корпуса БИ

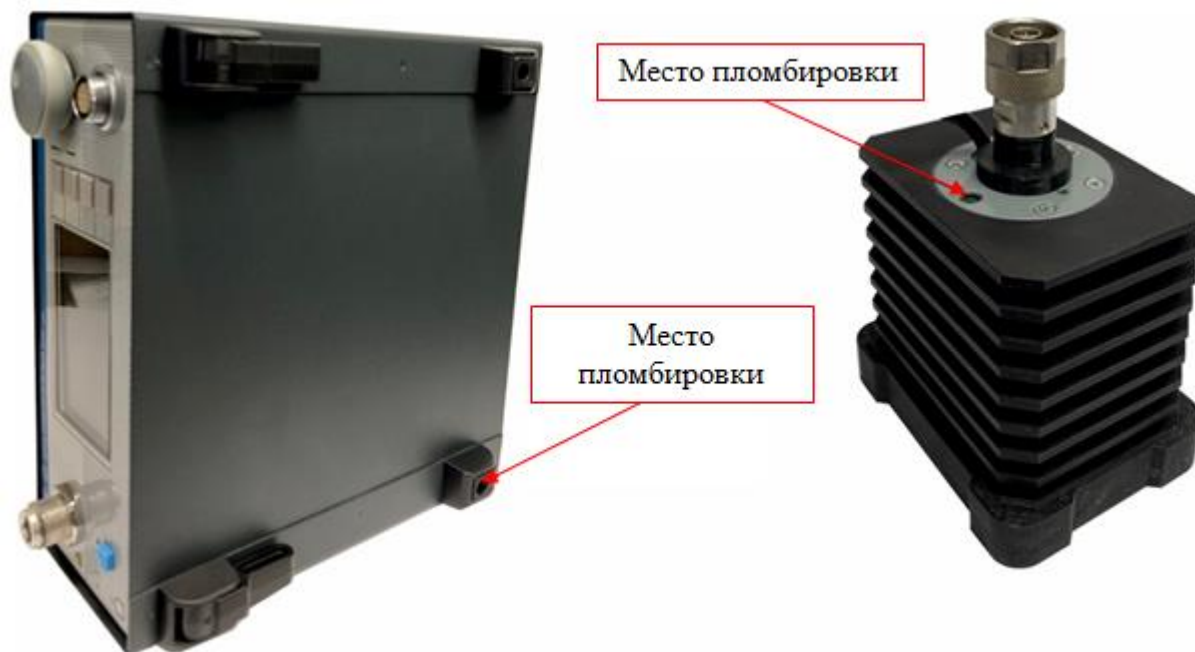


Рисунок 3 – Места пломбирования от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) ваттметра встроенное, реализовано аппаратно. Встроенное ПО заносится в защищенную от записи и чтения память ваттметра изготовителем и недоступно для потребителя. Конструкция ваттметра исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Влияние программного обеспечения не приводит к выходу метрологических характеристик ваттметров за пределы допускаемых значений.

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

Идентификационные данные ПО указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.XX
Цифровой идентификатор ПО	-
Примечание - XX – номер версии метрологически незначимой части встроенного ПО, «XX» может принимать целочисленные значения в диапазоне от 0 до 99	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон рабочих частот, ГГц	от 0 до 18
Диапазон измерений мощности, Вт	от 0,01 до 20
Коэффициент стоячей волны по напряжению (КСВН), не более	1,15
от 0 до 3 ГГц включ.	1,3
св. 3 до 12 ГГц включ.	1,4
св. 12 до 18 ГГц	

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений мощности (без учёта погрешности рассогласования), % от 0 до 12 ГГц включ. св. 12 до 18 ГГц	$\delta = \pm[4+0,001(20/P_x-1)]^{1)}$ $\delta = \pm[6+0,001(20/P_x-1)]^{1)}$
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений мощности, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальных условий на каждые 1 °С, %	±0,1
Нормальные условия применения: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %	от +15 до +25 от 30 до 80
¹⁾ где P_x – значение измеряемой мощности на переменном токе, Вт	

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц - потребляемая мощность, Вт, не более	от 207 до 253 50 30
Тип соединителя радиочастотного входа	Тип III (вилка)
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более БИ ИКП	230×210×95 140×105×80
Масса, кг, не более БИ ИКП	3 1,2
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха при 25 °С, %, не более	от +10 до +40 90

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	10
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	12000

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель БИ методом УФ-печати в месте, указанном на рисунке 1, и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Ваттметр поглощаемой мощности МЗ-111 в составе:		1 шт.
БИ Я2М-100	ВЛЕТ.008.01	1 шт.
ИКП М5-111	ВЛЕТ.008.02	1 шт.

Продолжение таблицы 5

Наименование	Обозначение	Количество
Кабель питания сетевой	ПВС-АП S22C13-совместимый	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ВЛЕТ.410116.001 РЭ	1 экз.
Формуляр	ВЛЕТ.410116.001 ФО	1 экз.
Транспортная упаковка	-	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Использование по назначению» руководства по эксплуатации ВЛЕТ.410116.001 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3461 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 9 кГц до 37,5 ГГц»;

Технические условия ВЛЕТ.410116.001 ТУ «Ваттметр поглощаемой мощности МЗ-111. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Контрольно-Измерительные Приборы»
(ООО «КИП»)

ИНН 1831062350

Юридический адрес: 426000, Удмуртская Республика, г.о. город Ижевск, г. Ижевск, ул. Карла Маркса, зд. 437, к. Д

Телефон: +7 (3412) 91-35-65

E-mail: info@kipltd.su

Веб-сайт: www.kipltd.su

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Контрольно-Измерительные Приборы»
(ООО «КИП»)

ИНН 1831062350

Адрес: 426000, Удмуртская Республика, г.о. город Ижевск, г. Ижевск, ул. Карла Маркса, зд. 437, к. Д

Телефон: +7 (3412) 91-35-65

E-mail: info@kipltd.su

Веб-сайт: www.kipltd.su

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д.31

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Факс: +7 (499) 124-99-96

E-mail: info@rostest.ru

Веб-сайт: www.rostest.ru

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

Регистрационный № 99089-26

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) для объектов ПАО «Ростелеком»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) для объектов ПАО «Ростелеком» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения информации, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

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) и счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер на базе закрытой облачной системы Нурег-V (сервер), программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2.0 Пром», устройство синхронизации времени (УСВ), автоматизированные рабочие места (АРМ), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

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 мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер, где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом

коэффициентов трансформации ТТ, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

Передача информации от уровня ИВК в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» с электронной цифровой подписью субъекта оптового рынка электроэнергии (ОРЭ), в филиал АО «СО ЕЭС» и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов установленных форматов в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояний 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 включает в себя часы счетчиков, часы сервера и УСВ. УСВ обеспечивает передачу шкалы времени, синхронизированной по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем с национальной шкалой координированного времени РФ UTC(SU).

Сравнение показаний часов сервера с УСВ осуществляется один раз в час, корректировка часов сервера производится независимо от величины расхождения часов сервера с УСВ.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами сервера осуществляется во время сеанса связи (1 раз в сутки), корректировка часов счетчиков производится при расхождении показаний часов счетчика с часами сервера более ± 1 с.

Журналы событий счетчиков и сервера отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Маркировка заводского номера АИИС КУЭ для объектов ПАО «Ростелеком» наносится на этикетку, расположенную на тыльной стороне сервера, типографским способом. Дополнительно заводской номер 001 указывается в формуляре.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2.0 Пром». ПО «Пирамида 2.0 Пром» обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО «Пирамида 2.0 Пром». Метрологически значимая часть ПО «Пирамида 2.0 Пром» указана в таблице 1. Уровень защиты ПО «Пирамида 2.0 Пром» от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «Пирамида 2.0 Пром»

Идентификационные данные (признаки)	Значение									
Идентификационное наименование ПО	Binary Pack Controls.dll	Check Data Integrity.dll	Coml ECFunctions.dll	ComModbusFunctions.dll	Com StdFunctions.dll	DateTime Processing.dll	Safe Values DataUpdate.dll	Simple Verify Data Statuses.dll	Summary Check CRC.dll	Values DataProcessing.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 10.3.1									
Цифровой идентификатор ПО	EB1984E0072ACFE1C797269B9DB15476	E021CF9C974DD7EA91219B4D4754D5C7	BE77C5655C4F19F89A1B41263A16CE27	AB65EF4B617E4F786CD87B4A560FC917	EC9A86471F3713E60C1DA056CD6E373	D1C26A2F55C7FE CFF5CAF8B1C056FA4D	B6740D3419A3BC1A42763860BB6FC8AB	61C1445BB04C7F9BB4244D4A085C6A39	EFCC55E91291DA6F80597932364430D5	013E6FE1081A4CF0C2DE95F1BB6EE645
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5									

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 — Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

Ном ер ИК	Наименование точки измерений	Измерительные компоненты				Сервер	Вид электроэ нергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСВ			Границы допускаемой основной относительной погрешности (±δ), %	Границы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях (±δ), %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ТП-425 10 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	ТТИ-100 Кл. т. 0,5 2000/5 Рег. № 28139-12	—	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	УСВ-3 Рег. № 64242-16	Hyper-V	Активна я	1,0	3,1
							Реактивн ая	2,1	5,4
2	ТП-425 10 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2	ТТИ-100 Кл. т. 0,5 2000/5 Рег. № 28139-12	—	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Активна я	1,0	3,1
							Реактивн ая	2,1	5,4
3	ТП-131 6 кВ РУ-0,4 кВ Ввод 0,4 кВ Т-1	ТТИ-100 Кл. т. 0,5S 1000/5 Рег. № 28139-12	—	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Активна я	1,0	3,2
							Реактивн ая	2,1	5,5
4	ТП-131 6 кВ РУ-0,4 кВ Ввод 0,4 кВ Т-2	ТТИ-100 Кл. т. 0,5S 1000/5 Рег. № 28139-12	—	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Активна я	1,0	3,2
							Реактивн ая	2,1	5,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	ТП-286А 10 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 М У3 Кл. т. 0,5 1500/5 Рег. № 50733-12	—	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	УСВ-3 Рег. № 64242-16	Hyper-V	Активна я	1,0	3,1
							Реактивн ая	2,1	5,4
6	ТП-286А 10 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2	Т-0,66 М У3 Кл. т. 0,5 1500/5 Рег. № 50733-12	—	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Активна я	1,0	3,1
							Реактивн ая	2,1	5,4
7	ТП-2279 10 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 Кл. т. 0,5 600/5 Рег. № 52667-13	—	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Активна я	1,0	3,1
							Реактивн ая	2,1	5,4
8	ТП-2279 10 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2	Т-0,66 Кл. т. 0,5 600/5 Рег. № 52667-13	—	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Активна я	1,0	3,1
							Реактивн ая	2,1	5,4
9	ТП-131А 6 кВ, ввод 0,4 кВ 1Т	ТТЕ 100 Кл. т. 0,5S 2500/5 Рег. № 73808-19	—	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Активна я	1,0	3,2
							Реактивн ая	2,1	5,5
10	ТП-131А 6 кВ, ввод 0,4 кВ 2Т	ТТЕ 100 Кл. т. 0,5S 2500/5 Рег. № 73808-19	—	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Активна я	1,0	3,2
							Реактивн ая	2,1	5,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	РП-218 6 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 1000/5 Рег. № 52667-13	—	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	УСВ-3 Рег. № 64242-16	Hyper-V	Активна я	1,0	3,2
							Реактивн ая	2,1	5,5
12	РП-218 6 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 1000/5 Рег. № 52667-13	—	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Активна я	1,0	3,2
							Реактивн ая	2,1	5,5
13	ТП-2786 6 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	ТСН-10 Кл. т. 0,2S 1250/5 Рег. № 26100-03	—	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Активна я	0,7	2,0
							Реактивн ая	1,3	3,8
14	ТП-2786 6 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2	ТСН-10 Кл. т. 0,2S 1250/5 Рег. № 26100-03	—	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Активна я	0,7	2,0
							Реактивн ая	1,3	3,8
15	ВРУ-0,4 кВ Ростелеком, ПР-2, КЛ-0,4 кВ	СТ 5 Кл. т. 0,5 600/5 Рег. № 26070-03	—	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12			Активна я	1,0	3,1
							Реактивн ая	2,1	5,4
16	ВРУ-0,4 кВ Ростелеком, ПР-1, КЛ-0,4 кВ	СТ 5 Кл. т. 0,5 600/5 Рег. № 26070-03	—	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12			Активна я	1,0	3,1
							Реактивн ая	2,1	5,4

Примечания:

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 мин.
3. Погрешность в рабочих условиях указана для ИК №№ 3, 4, 9-14 для силы тока 2 % от $I_{ном}$, для остальных ИК – для силы тока 5 % от $I_{ном}$; $\cos \varphi = 0,8$ инд.
4. Допускается замена ТТ 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. Допускается замена УСВ на аналогичное утвержденного типа, а также замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО). Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	22
Нормальные условия: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ сила тока, % от $I_{ном}$ для ИК №№ 3, 4, 9-14 для остальных ИК коэффициент мощности $\cos \varphi$ частота, Гц температура окружающей среды, °С	от 95 до 105 от 1 до 120 от 5 до 120 0,9 от 49,8 до 50,2 от +15 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ сила тока, % от $I_{ном}$ для ИК №№ 3, 4, 9-14 для остальных ИК коэффициент мощности $\cos \varphi$ частота, Гц температура окружающей среды в месте расположения ТТ, °С температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С	от 90 до 110 от 1 до 120 от 5 до 120 от 0,5 до 1,0 от 49,6 до 50,4 от +5 до +35 от +5 до +35
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: для счетчиков типа Меркурий 234: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для счетчиков типа СЭТ-4ТМ.03М: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для УСВ: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	320000 2 165000 2 45000 2

Продолжение таблицы 3

1	2
для сервера: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	70000 1
Глубина хранения информации: для счетчиков типа Меркурий 234: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее для счетчиков типа СЭТ-4ТМ.03М: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее для сервера: хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	170 5 113 40 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 по электронной почте.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчиков:
параметрирования;
пропадания напряжения;
коррекции времени в счетчиках.
- журнал сервера:
параметрирования;
пропадания напряжения;
коррекции времени в счетчиках и сервере;
пропадание и восстановление связи со счетчиками.

Защищенность применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:
счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
сервере (функция автоматизирована).

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

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

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 — Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформаторы тока измерительные на номинальное напряжение 0,66 кВ	ТТИ-100	12
Трансформаторы тока	Т-0,66 М	6
Трансформаторы тока	Т-0,66	12
Трансформаторы тока измерительные	ТТЕ 100	6
Трансформаторы тока	ТСН-10	6
Трансформаторы тока	СТ 5	6
Трансформаторы тока измерительные	ASK 63.6	6
Трансформаторы тока измерительные на номинальное напряжение 0,66 кВ	ТТИ-60	6
Трансформаторы тока	ТС 10	6
Счетчики электрической энергии статические	Меркурий 234	18
Счетчики электрической энергии multifunctional	СЭТ-4ТМ.03М	4
Устройства синхронизации времени	УСВ-3	1
Сервер	Hyper-V	1
Формуляр	ЭНПР.411711.253.ФО	1
Методика поверки	—	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ для объектов ПАО «Ростелеком», аттестованном ООО «ЭнергоПромРесурс», уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.312078.

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 «РТК Энергосбыт»

(ООО «РТКЭнергосбыт»)

ИНН 9728002634

Юридический адрес: 109316, г. Москва, Остаповский пр., д. 22 стр. 7, ком. 10

Телефон: (495) 645-68-89

E-mail: rtkenergo@rt-dc.ru

Web-сайт: www.rtk-energoby.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс»

(ООО «ЭнергоПромРесурс»)

ИНН 5024145974

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

Телефон: (495) 380-37-61

E-mail: energopromresurs2016@gmail.com

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс»

(ООО «ЭнергоПромРесурс»)

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

Телефон: (495) 380-37-61

E-mail: energopromresurs2016@gmail.com

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.312047

Регистрационный № 99090-26

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры электромагнитные МСР-024-МАГ

Назначение средства измерений

Расходомеры электромагнитные МСР-024-МАГ (далее – расходомеры) предназначены для измерений объемного расхода и объема электропроводящих жидкостей в полностью заполненных трубопроводах.

Описание средства измерений

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

Расходомеры состоят из первичного преобразователя расхода (далее – датчик) и вторичного преобразователя (далее – ВП). Датчик представляет собой участок трубопровода из немагнитного материала, покрытого внутри футеровкой из диэлектрического материала, находящейся между полюсами электромагнита, и электродов, помещенных в поток жидкости. ВП обеспечивает питание цепи возбуждения магнитного поля расходомера, а также принимает и обрабатывает сигналы с датчика, вычисляет объемный расход, объем, формирует выходные аналоговые, частотно-импульсные и цифровые сигналы, хранит данные о накопленном объеме в энергонезависимой памяти, выводит информацию на дисплей в различных единицах объемного расхода, объема.

Датчик и преобразователь расходомеров могут быть жестко механически связаны (компактное исполнение) или разнесены на некоторое расстояние и соединены сигнальным кабелем (раздельное исполнение).

Расходомеры не разделяются на модификации.

Расходомеры могут иметь следующие типы присоединения к трубопроводу: фланцевое, «сэндвич» или гигиеническое.

Внешний вид расходомеров приведен на рисунке 1.

Заводской номер расходомера в буквенно-цифровом формате наносится на самоклеящуюся маркировочную этикетку методом печати, которая крепится на ВП и датчик (в случае раздельного исполнения). Также заводской номер наносится на лицевую панель ВП методом печати. Макет маркировочной этикетки и место нанесения заводского номера на лицевую панель приведены на рисунке 2.

Пломбировка от несанкционированного доступа и нанесение знака поверки на расходомеры не предусмотрены.



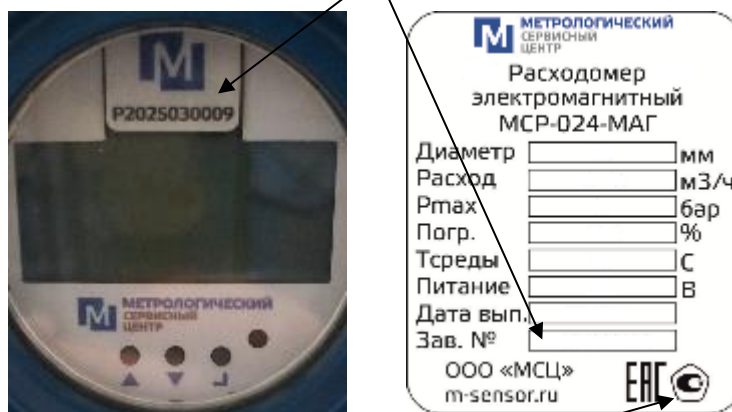
а)



б)

Рисунок 1 – Общий вид расходомеров электромагнитных МСР-024-МАГ
а) компактное фланцевое исполнение
б) раздельное исполнение «сэндвич»

Место нанесения заводского номера



Место нанесения знака утверждения типа

Рисунок 2 – Макет маркировочной этикетки
и место нанесения заводского номера на лицевую панель ВП

Программное обеспечение

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

Идентификационные данные ПО расходомеров приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.XX
Примечание: «X» может принимать значения от 0 до 9 и не относится к метрологически значимой части ПО	

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений объемного расхода, м ³ /ч	В соответствии с таблицей 3
Пределы основной допускаемой относительной погрешности измерения объемного расхода, объема ¹⁾ , %: - при скорости потока $0,5 \leq v < 1,0$ м/с - при скорости потока $1,0 \leq v \leq 10,0$ м/с	$\pm(0,5 + 0,2/v)^{2)}$ $\pm 0,5; \pm 0,3$
Пределы дополнительной допускаемой приведенной к диапазону токового выхода погрешности при преобразовании измеренных значений объемного расхода в сигнал постоянного тока, %	$\pm 0,1$
¹⁾ В зависимости от исполнения конкретное значение указывается на маркировочной табличке. ²⁾ v – скорость потока, м/с, рассчитывается по формуле $v = Q_i / (0,0009 \cdot \pi \cdot (DN)^2)$ где Q_i – значение объемного расхода в i -й контрольной точке, м ³ /ч; DN – номинальный диаметр, мм; $\pi = 3,14$.	

Таблица 3 – Номинальные диаметры и соответствующие им максимальные и минимальные объемные расходы.

Номинальный диаметр DN,	Минимальный объемный расход, м ³ /ч	Максимальный объемный расход, м ³ /ч
10	0,14	2,83
15	0,32	6,36
20	0,57	11,30
25	0,88	17,66
32	1,45	28,94
40	2,26	45,22
50	3,5	70,7
65	6,0	119,4
80	9,0	180,9
100	14,1	282,6
125	22,1	441,6
150	31,8	635,9
200	56,5	1130,4
250	88,3	1766,3
300	127,2	2543,4
350	173,1	3461,9
400	226,1	4521,6
450	286,1	5722,7
500	353,3	7065,0
600	508,7	10173,6
700	692,4	13847,4
800	904,3	18086,4
900	1144,5	22890,6
1000	1413,0	28260,0
1200	2034,7	40694,4
1400	2769,5	55389,6
1600	3600,0	72400,0

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Максимальное давление измеряемой среды, МПа ¹⁾	4
Выходные сигналы вторичного преобразователя: - частотно-импульсный, Гц - токовый, мА - цифровые	от 0 до 5000 от 4 до 20 RS-485 (Modbus RTU), HART
Напряжение питания: - напряжение постоянного тока, В - напряжение переменного тока, В	от 20 до 36 от 100 до 230
Потребляемая мощность, не более: - переменного тока, Вт - постоянного тока, В·А	14 10
Температура измеряемой среды, °С	от -40 до +130 от -25 до +65 ²⁾

Продолжение таблицы 4

Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха при 35 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	от -40 до +60 95 от 84 до 107
1) в зависимости от заказа (конкретное значение указывается на маркировочной этикетке) 2) для исполнений с резиновой футеровкой	

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	20
Срок средней наработки на отказ, ч, не менее	100000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта типографическим способом, методом печати маркировочную этикетку, которая крепится на датчик и ВП (в случае раздельного исполнения).

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Расходомеры электромагнитные	МСП-024-МАГ	1 шт.
Паспорт	МСП-24-МАГ.000.01 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	МСП-24-МАГ.000.01 РЭ	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «принцип работы расходомера» руководства по эксплуатации на расходомеры электромагнитные МСП-024-МАГ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 19.05.2026 №936 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, массового и объемного расходов жидкости;

ТУ 26.51.110-005-28092274-2024 Расходомеры электромагнитные МСП-024-МАГ. Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Метрологический Сервисный Центр» (ООО «МСЦ»)

ИНН: 7447282421

Юридический адрес: 451077, г. Челябинск, Бродокалмацкий тракт, д. 6, стр. 14, пом. 6

Телефон: +7 (351) 225-72-20

Web-сайт: m-sensor.ru

E-mail: info@m-sensor.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Метрологический Сервисный Центр»
(ООО «МСЦ»)

ИНН: 7447282421

Адрес: 451077, г. Челябинск, Бродокалмакский тракт, д. 6, стр. 14, пом. 6

Телефон: +7 (351) 225-72-20

Web-сайт: m-sensor.ru

E-mail: info@m-sensor.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31

Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13