

Регистрационный № 99000-26

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Теплосчетчики ультразвуковые БАЗА СТ-12У-01

Назначение средства измерений

Теплосчетчики ультразвуковые БАЗА СТ-12У-01 (далее – теплосчетчики) предназначены для измерений объемного расхода, объема теплоносителя в прямом или обратном трубопроводе, температуры теплоносителя в прямом и обратном трубопроводах, разности температур теплоносителя, тепловой мощности, количества тепловой энергии, в закрытых системах теплоснабжения, а также измерений текущего времени.

Описание средства измерений

Конструктивно теплосчетчики представляют собой единый теплосчетчик и состоят из:

- вычислителя тепловой энергии;
- преобразователя (датчика) ультразвукового объемного расхода;
- двух термопреобразователей сопротивления платиновых (Pt1000).

Принцип действия теплосчетчиков основан на прямых измерениях параметров теплоносителя (объемный расход в подающем или обратном трубопроводе и температура, в подающем и обратном трубопроводе) и косвенных измерениях (вычисление, в соответствии заложенными алгоритмами) объема теплоносителя, разности температур теплоносителя в прямом и обратном трубопроводах, тепловой мощности и количества тепловой энергии.

Вычислитель осуществляет индикацию и архивирование следующих параметров:

- количества тепловой энергии, Гкал;
- текущей тепловой мощности, кВт;
- текущего объемного расхода теплоносителя в подающем или обратном трубопроводах, м³/ч;
- объема теплоносителя в подающем или обратном трубопроводах, м³;
- температуры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, °С;
- разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, °С;
- текущей даты;
- текущего времени;
- время работы, ч;
- заводской номер.

Теплосчетчики выпускаются в двух моделях: модель 1 и модель 2, которые отличаются форм-фактором корпуса вычислителя и цифровыми интерфейсами связи (модель 1: M-Bus или RS-485; модель 2: LoRaWAN), данные модели имеют различные исполнения в зависимости от диаметра условного прохода и диапазона измерений.

Общий вид теплосчетчиков модели 1 представлен на рисунке 1.

Общий вид теплосчетчиков модели 2 представлен на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид теплосчетчика модели 1

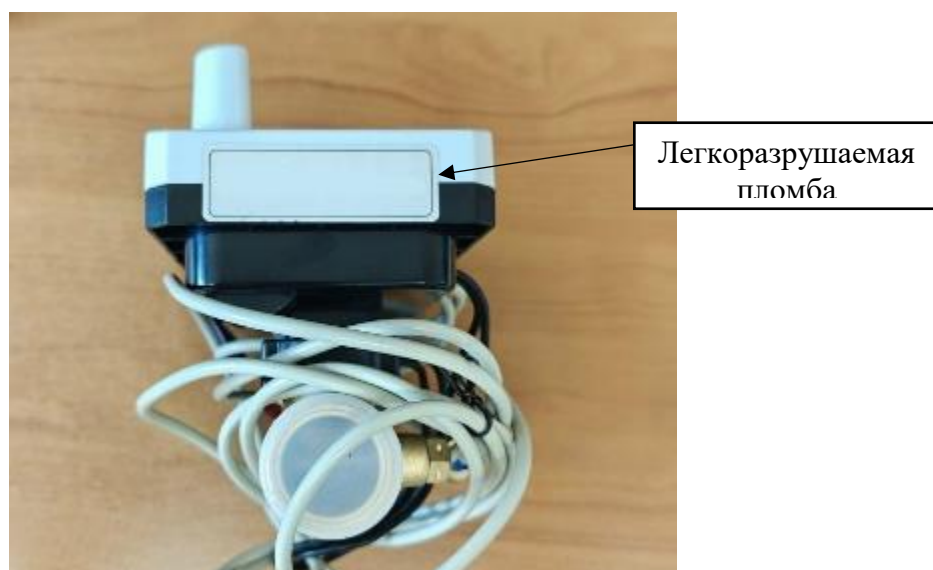


Рисунок 2 – Общий вид теплосчетчика модели 2

Модель 1 выпускается в следующих исполнениях:

- БАЗА СТ-12У-01 M-Bus Ду15-0,6
- БАЗА СТ-12У-01 M-Bus Ду15-1,5
- БАЗА СТ-12У-01 M-Bus Ду20-2,5
- БАЗА СТ-12У-01 RS-485 Ду15-0,6
- БАЗА СТ-12У-01 RS-485 Ду15-1,5
- БАЗА СТ-12У-01 RS-485 Ду20-2,5

Модель 2 выпускается в следующих исполнениях:

- БАЗА СТ-12У-01 LoRaWAN Ду15-0,6
- БАЗА СТ-12У-01 LoRaWAN Ду15-1,5
- БАЗА СТ-12У-01 LoRaWAN Ду20-2,5

В энергонезависимой памяти теплосчетчиков хранятся результаты измерений, диагностическая информация и накапливаются данные о времени штатной работы теплосчетчика. Емкость архива теплосчетчика не менее: часового – 60 суток; суточного – 6 месяцев, месячного (итоговые значения) – 3 года.

Заводской номер теплосчетчика, состоящий из восьми арабских цифр, наносится на боковую панель вычислителя в виде наклейки, обеспечивающим четкое изображение и стойкость к внешним воздействующим факторам, а также сохраняемость в период эксплуатации, место нанесения в соответствии с рисунками 1 и 2. Также заводской номер отображается по запросу на дисплее вычислителя.

Для предотвращения несанкционированного доступа пломбируется корпус вычислителя. Для чего у модели 1 конструкцией предусмотрены два ушка. Одно пломбируется изготовителем или сертифицированным сервис-центром, в котором проводился ремонт (в том числе замена батареи), а второе — пломбой с оттиском поверительного клейма при поверке. В модели 2 для этих целей используется легкоразрушаемая пломба в виде наклейки, наносимая на стык корпуса. Также организацией, устанавливающей теплосчетчик для коммерческого учета, пломбируются места установки датчиков температуры в трубопроводы. Пример пломбировки от несанкционированного доступа вычислителя представлен на рисунке 1 и рисунке 2.

Программное обеспечение

Теплосчетчики имеют встроенное программное обеспечение (ПО), которое устанавливается (прошивается) в энергонезависимую память вычислителя при изготовлении. В процессе эксплуатации ПО не может быть изменено, т.к. конструкция теплосчетчиков исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию, без нарушения целостности пломб.

ПО предназначено для сбора, преобразования, обработки, отображения на дисплее (индикаторном устройстве) вычислителя измерительной информации, а также передачи результатов измерений и диагностической информации.

Нормирование метрологических характеристик теплосчетчиков проведено с учетом влияния ПО.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)		Значение		
Идентификационное наименование ПО		RS-485	M-BUS	LoRaWAN
Номер версии (идентификационный номер) ПО		C.x.AA*	C.x.AC*	C.x.AC*
Цифровой идентификатор ПО		-		
* Номер версии метрологически незначимой части ПО обозначен символами «х» и может принимать значения: от 0 до 9				

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение					
Модель	1			2		
Типоразмер (номинальный диаметр (Ду)), мм	15	15	20	15	15	20
Номинальный расход G_n , м ³ /ч	0,6	1,5	2,5	0,6	1,5	2,5
Максимальный расход G_{max} , м ³ /ч	1,2	3,0	5,0	1,2	3,0	5,0
Минимальный расход G_{min} , м ³ /ч	0,012	0,03	0,05	0,012	0,03	0,05
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений расхода и объема, %	$\pm(2+0,02 \cdot G_{max} / G)$,					
Диапазон измерений температуры теплоносителя (t), °С	от +4 до +95					
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	$\pm(0,6+0,004 \cdot t)$, где t – измеряемая температура, °С					
Диапазон измерений разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах (Δt), °С	от +3 до +91					
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, %	$\pm(0,5 + 3 \cdot \Delta t_{min} / \Delta t)$, где Δt_{min} – минимальное значение разности температур, 3 °С; Δt – измеряемая разность температур, °С					
Пределы допускаемой относительной погрешности вычислителя, %	$\pm(0,5 + \Delta t_{min} / \Delta t)$					
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений тепловой энергии, %	$\pm(3+4 \cdot \Delta t_{min} / \Delta t + 0,02 \cdot G_{max} / G)$					

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений текущего времени, %	$\pm 0,05$
Примечание – Приведены обозначения в соответствии с Правилами коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 18.11.2013 № 1034, при этом «G_{max}» соответствует «G_B», «G_{min}» соответствует «G_H», «Δt_{min}» соответствует «Δt_H» обозначение по ГОСТ Р 51649-2014, а метрологические характеристики теплосчетчиков соответствуют классу 2 по ГОСТ Р 51649-2014. В соответствии с требованиями п. 6.19.1 Постановления Правительства РФ от 16 ноября 2020 г. №1847 пределы допускаемой относительной погрешности измерений (вычислений) тепловой энергии для теплосчетчиков класса 2 по ГОСТ Р 51649-2014 должны быть не более $\pm 7,5$ %, соответствие обеспечивается условиями измерений тепловой энергии (разностью температур и объемным расходом теплоносителя).	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение			
Рабочие условия эксплуатации: - диапазон температуры окружающего воздуха, °C - диапазон атмосферного давление, кПа - относительная влажность воздуха при +35 °C, %	от +5 до +55 от 84 до 106,7 от 20 до 95			
Максимальное рабочее давление, МПа	1,6			
Модель	1		2	
Номинальный диаметр (Ду), мм	15	20	15	20
Габаритные размеры вычислителя: - длина, мм, не более - ширина, мм, не более - высота, мм, не более	105 95 50	105 95 50	125 105 90	125 105 90
Габаритные размеры проточной части: - длина, мм - внутренний диаметр, мм, более	120 18	130 23	120 18	130 23
Масса, кг, не более	0,7	1,0	0,7	1,0
Варианты установки	прямой или обратный			
Интерфейсы связи	M-Bus RS-485		LoRaWAN	
Напряжение питания от литиевой батареи, В	3,6±0,1			
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015	IP65			

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	12
Средняя наработка на отказ, ч	104000

Знак утверждения типа

наносится на корпус вычислителя теплосчетчика любым технологическим способом, обеспечивающим четкое изображение этого знака, его стойкость к внешним воздействующим факторам и сохраняемость на время эксплуатации, а также на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность теплосчетчика

Наименование	Обозначение	Количество
Теплосчетчик ультразвуковой	БАЗА СТ-12У-01*	1 шт.
Руководство по эксплуатации	26.51.52-001-55113796 РЭ	1 экз.
Паспорт	26.51.52-001-55113796 ПС	1 экз.
Упаковка	-	1 шт.
* Исполнение теплосчетчика определяется договором на поставку.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1.3 документа 26.51.52-001-55113796 РЭ «Теплосчетчики ультразвуковые БАЗА СТ-12У-01. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Постановление Правительства РФ от 16 ноября 2020 г. №1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» (перечень, п. 6.19.1);

Правила коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя, утвержденные постановлением Правительства Российской Федерации от 18.11.2013 № 1034;

Методика осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя, утвержденная приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 17.03.2014 № 99/пр.;

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

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 января 2026 г. № 147 «Об утверждении Государственного первичного эталона единицы температуры – кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К (ГЭТ 35-2026) и Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011 «Теплосчетчики. Часть 1. Общие требования»;

ГОСТ Р 51649-2014 «Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия»;

ТУ 26.6-52-001-78602160-2025 «Теплосчетчики ультразвуковые БАЗА СТ-12У-01. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Инновации и проектные решения»

(ООО «Инновации и проектные решения»)

Юридический адрес: 141090, Россия, Московская обл, г. Королев, мкр. Юбилейный, ул. Ленинская, д.12, помещ. 011, ком. II

ИНН 5018222645

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Инновации и проектные решения»
(ООО «Инновации и проектные решения»)
ИНН 5018222645
Адрес: 141090, Россия, Московская обл, г. Королев, мкр. Юбилейный, ул. Ленинская,
д.12, помещ. 011, ком. II
Телефон: +7(495)789-50-06
E-mail: baza-teplouchet@mail.ru

Испытательный центр

Закрытое акционерное общество Консалтинго-инжиниринговое предприятие
«Метрологический центр энергоресурсов»
(ЗАО КИП «МЦЭ»)
Адрес: 125424, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 88, стр.8
Телефон/факс: +7 (495) 491-78-12
Web-сайт: кип-мцэ.рф
E-mail: sittek@mail.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных лиц
RA.RU.311313

Регистрационный № 99001-26

Лист № 1
Всего листов 3

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Акселерометры 1C212HA-15

Назначение средства измерений

Акселерометр 1C212HA-15 (далее по тексту – акселерометр) предназначен для измерений вибрационного и ударного ускорения.

Описание средства измерений

Принцип действия акселерометра основан на прямом пьезоэлектрическом эффекте, заключающемся в генерации электрического сигнала, пропорционального воздействию ускорению.

Конструктивно акселерометры представляют собой пьезокристаллический чувствительный элемент, инерционную массу, сигнальные выводы, заключённые в алюминиевый корпус и кабельный вывод. Чувствительный элемент электрически изолирован от корпуса.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер, состоящий из арабских цифр, наносится методом лазерной гравировки на корпус акселерометра.

Пломбирование акселерометров не предусмотрено.

Общий вид акселерометров приведён на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид акселерометров 1C212HA-15

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение коэффициента преобразования на базовой частоте 160 Гц, пКл/(м·с ⁻²)	1,5
Отклонение действительного значения коэффициента преобразования от номинального значения, %, в пределах:	±20
Диапазон измерений амплитуды ускорения, м/с ²	от 1 до 10000
Нелинейность амплитудной характеристики, %, в пределах	±4
Диапазон рабочих частот (неравномерность частотной характеристики в пределах ±12,5 %), Гц	от 5 до 10000
Частота установочного резонанса в осевом направлении, кГц, не менее	30
Относительный коэффициент поперечного преобразования, %, не более	5
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений ускорения в рабочих диапазонах амплитуд и частот, %	±15
Коэффициент влияния температуры окружающего воздуха, %/°С, в пределах: - в диапазоне температур от -60 °С до +20 °С включ. - в диапазоне температур св. +20 °С до +200 °С включ.	от -0,12 до 0 от 0 до +0,06
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от +18 до +25 80

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон частот (неравномерность частотной характеристики в пределах ±45 %), Гц	от 2 до 16000
Электрическая ёмкость, пФ, не менее	1000
Электрическое сопротивление изоляции в нормальных условиях, МОм, не менее	1000
Масса (без кабеля), г, не более	12
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более	15,5×15,5×16,5
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при температуре +35 °С, %, не более	от -60 до +200 95

Таблица 3 – Показатели надежности

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

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта ГТБВ.402152.041ПС и руководства по эксплуатации ГТБВ.402152.041РЭ типографским способом в левом верхнем углу.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность акселерометра

Наименование	Обозначение	Количество
Акселерометр	1С212НА-15	1 шт.
Акселерометр 1С212НА-15. Паспорт	ГТБВ.402152.041ПС	1 шт.
Акселерометр 1С212НА-15. Руководство по эксплуатации	ГТБВ.402152.041РЭ	1 экз. на партию
Дополнительные принадлежности		по требованию

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в ГТБВ.402152.041РЭ, раздел 2 «Использование по назначению».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 декабря 2018 г. № 2772 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений виброперемещения, виброскорости, виброускорения и углового ускорения»;

ГТБВ.402152.041ТУ «Акселерометр 1С212НА-15. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ГТЛАБ»

(ООО «ГТЛАБ»)

ИНН: 5254494306

Юридический адрес: 607189, г. Саров Нижегородской обл., ул. Шверника, д. 17Б, оф. 205

Телефон: (83130) 49444

Факс: (83130) 49888

E-mail: info@gtlab.pro

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ГТЛАБ»

(ООО «ГТЛАБ»)

ИНН: 5254494306

Адрес: 607189, г. Саров Нижегородской обл., ул. Шверника, д. 17Б, оф. 205

Телефон: (83130) 49444

Факс: (83130) 49888

E-mail: info@gtlab.pro

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Российский федеральный ядерный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики»

(ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»)

Адрес: 607188 г. Саров Нижегородской обл., пр. Мира, д. 37

Телефон: (83130) 22224, 23375

Факс: (83130) 22232

E-mail: nio30@olit.vniief.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314755

Регистрационный № 99002-26

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Имитаторы солнечных батарей модульные Keysight MP4300A

Назначение средства измерений

Имитаторы солнечных батарей модульные Keysight MP4300A (далее – имитаторы) предназначены для воспроизведений напряжения постоянного тока и силы постоянного тока.

Описание средства измерений

К данному типу средств измерений относятся:

- имитатор солнечных батарей модульный Keysight MP4300A: базовый блок Keysight MP4302A, заводской номер КА-000018701, и сменные модули Keysight MP4352A, заводские номера КА-000018711, КА-000018712, КА-000018713, КА-000018714;
- имитатор солнечных батарей модульный Keysight MP4300A: базовый блок Keysight MP4302A, заводской номер КА-000018702, и сменные модули Keysight MP4352A, заводские номера КА-000018715, КА-000018716, КА-000018717, КА-000018718;
- имитатор солнечных батарей модульный Keysight MP4300A: базовый блок Keysight MP4302A, заводской номер КА-000018703, и сменные модули Keysight MP4352A, заводские номера КА-000018719, КА-000018720, КА-000018721, КА-000018722;
- имитатор солнечных батарей модульный Keysight MP4300A: базовый блок Keysight MP4302A, заводской номер КА-000018704, и сменные модули Keysight MP4352A, заводские номера КА-000018723, КА-000018724, КА-000018725, КА-000018726.

Конструктивно имитаторы представляют собой кейтовую систему и состоят из базового блока, выполненного в виде моноблока в неокрашенном металлическом корпусе, предназначенного для монтажа в стойку. Передняя панель базового блока выполнена из пластика черного цвета. На передней панели расположен сенсорный жидкокристаллический дисплей (далее – ЖК-дисплей), клавиша включения/выключения и клавиши управления режимами работы. На задней панели базового блока расположены разъем для подключения питания, посадочные места для установки сменных модулей и разъемы для связи с персональным компьютером через интерфейс Ethernet, USB.

Базовые блоки имитаторов содержат шесть посадочных мест для установки встраиваемых сменных модулей.

Имитаторы обеспечивают воспроизведение параметров с их одновременным измерением и отображением заданных и измеренных значений на ЖК-дисплее.

Управление режимами работы имитаторов осуществляется встроенным в базовый блок микропроцессором. Имитаторы могут функционировать в режимах стабилизации напряжения и стабилизации тока. Регулировка напряжения и тока модулей осуществляется независимо друг от друга.

Принцип действия имитаторов основан на преобразовании переменного сетевого напряжения в постоянное стабилизированное напряжение на выходе имитатора с помощью цифро-аналогового преобразования.

Нанесение знака поверки на имитаторы не предусмотрено.

Общий вид базового блока имитаторов и место нанесения знака утверждения типа представлены на рисунке 1. Общий вид сменного модуля имитаторов и место нанесения знака утверждения типа представлены на рисунке 2.

Заводской номер в виде цифро-буквенного обозначения, состоящего из арабских цифр и букв латинского алфавита, наносится типографским способом на шильдик, наклеиваемый на боковую панель базовых блоков и сменных модулей имитаторов в местах, указанных на рисунках 3 – 4.

Место пломбирования от несанкционированного доступа указано на рисунках 5 – 6.



Рисунок 1 – Общий вид базового блока имитаторов солнечных батарей модульных Keysight MP4300A



Рисунок 2 – Общий вид сменного модуля имитаторов солнечных батарей модульных Keysight MP4300A

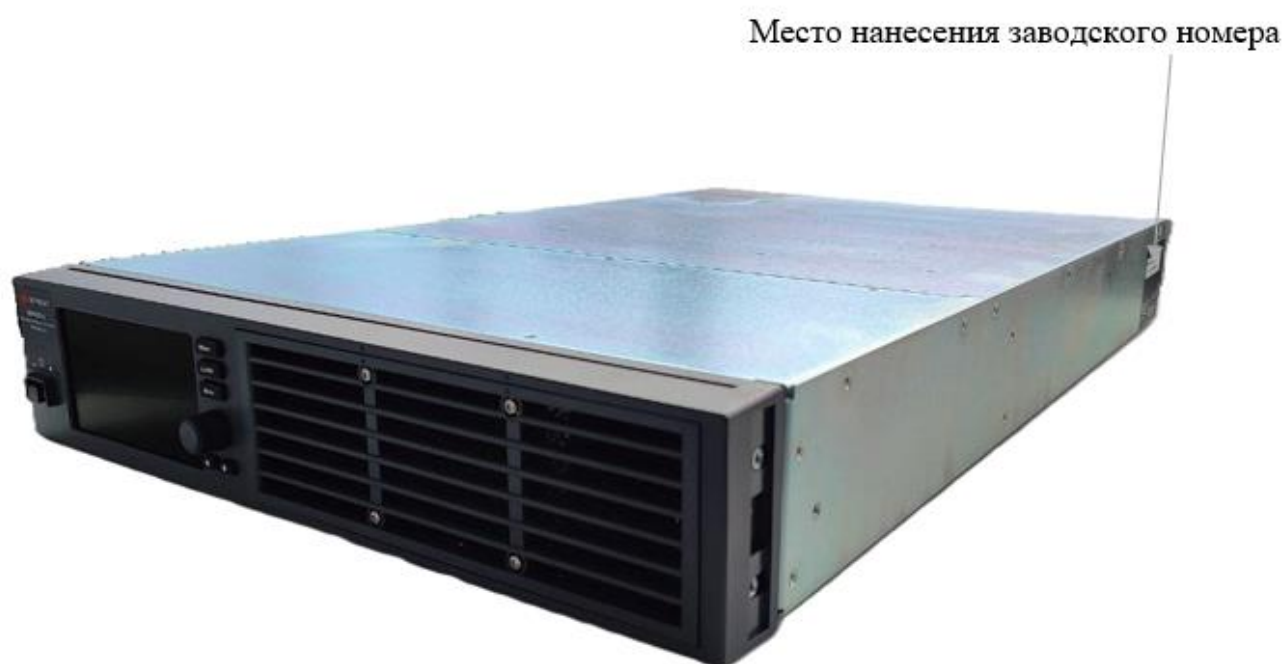


Рисунок 3 – Место нанесения заводского номера базового блока имитаторов солнечных батарей модульных Keysight MP4300A



Рисунок 4 – Место нанесения заводского номера сменного модуля имитаторов солнечных батарей модульных Keysight MP4300A



Место пломбирования от несанкционированного доступа

Рисунок 5 – Место пломбирования от несанкционированного доступа базового блока имитаторов солнечных батарей модульных Keysight MP4300A



Место пломбирования от несанкционированного доступа

Рисунок 6 – Место пломбирования от несанкционированного доступа сменного модуля имитаторов солнечных батарей модульных Keysight MP4300A

Программное обеспечение

Имитаторы имеют встроенное программное обеспечение, которое записывается в энергонезависимую память при выпуске из производства и не может быть изменено в процессе эксплуатации. Идентификационные данные ПО отсутствуют. Конструкция средства измерений исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. Обновление ПО в процессе эксплуатации не осуществляется.

Программное обеспечение недоступно для просмотра.

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Диапазон воспроизведений напряжения постоянного тока, В	от 0 до 80
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока, В	$\pm 0,0005 \cdot U + 0,0125$
Уровень пульсаций напряжения постоянного тока, мВ (пп/скз), не более	250/25
Диапазон воспроизведений силы постоянного тока, А	от 0,001 до 20,000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений силы постоянного тока, А	$\pm 0,001 \cdot I + 0,014$
Уровень пульсаций силы постоянного тока, мА (пп/скз), не более	96/12
Максимальная выходная мощность, Вт	1400
Примечание: U – установленное значение напряжения постоянного тока, В; I – установленное значение силы постоянного тока, А; пп – амплитудное значение скз – среднеквадратическое значение	

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - количество фаз - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	3 от 342 до 418 от 47 до 63
Условия эксплуатации: температура окружающей среды, °С относительная влажность, %	от +13 до +33 от 30 до 80
Потребляемая мощность, Вт	12
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм, не более	429×89×766
Масса, кг, не более	19,3

Таблица 3 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч	45000

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на шильдик, наклеиваемый на переднюю панель базового блока, и на шильдик, наклеиваемый на боковую панель встраиваемых сменных модулей имитаторов.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество шт./экз.
Имитатор солнечных батарей модульный	Keysight MP4300A	1
Комплект аксессуаров	5066-2125 Grand Olympus Kit – 208V	1
Комплект разъемов	5066-2126 Connector Ki	1
Руководство по эксплуатации	-	1

Сведения о методиках (методах измерений)

приведены в разделе «Эксплуатация и варианты применения» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Правообладатель

«Keysight Technologies Malaysia Sdn. Bhd.», Малайзия

Адрес: Keysight Technologies, Bayan Lepas Free Industrial Zone Phase 3, 11900 Bayan Lepas, Pulau Pinang

Изготовитель

«Keysight Technologies Malaysia Sdn. Bhd.», Малайзия

Адрес: Keysight Technologies, Bayan Lepas Free Industrial Zone Phase 3, 11900 Bayan Lepas, Pulau Pinang

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

Web-сайт: <http://www.rostest.ru>

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

Регистрационный № 99003-26

Лист № 1
Всего листов 12

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Клеши токоизмерительные цифровые iCartool

Назначение средства измерений

Клеши токоизмерительные цифровые iCartool (далее – клещи) предназначены для измерений силы и напряжения постоянного и переменного тока, электрического сопротивления постоянному току, электрической емкости, частоты, сигналов от преобразователей термоэлектрических (термопар) в температурном эквиваленте.

Описание средства измерений

Принцип действия клещей в части измерения силы постоянного и переменного тока основан на бесконтактном методе измерений: проводник с током охватывается токоизмерительным зажимом с разъемным магнитопроводом и датчиком (датчиками) на эффекте Холла. Входной аналоговый сигнал преобразуется в цифровую форму с помощью аналого-цифрового преобразователя, далее обрабатывается встроенным микроконтроллером в соответствии с алгоритмом расчета измеряемого параметра и отображается на ЖКИ. Измерение остальных величин (напряжения, сопротивления, емкости, частоты, температуры и др. при наличии соответствующих режимов) производится через отдельные измерительные входы.

Клеши представляют собой multifunctional переносные цифровые электроизмерительные приборы, конструктивно выполненные в пластмассовых защитных корпусах.

На передней панели корпуса расположены поворотный переключатель режимов работы (кроме модификации IC-M207D), жидкокристаллический индикатор (далее – ЖКИ), функциональные клавиши управления дополнительными режимами и сервисными функциями. Входные разъемы для подключения измерительных проводов расположены на нижней панели корпуса. На задней панели находится батарейный отсек.

Клеши выпускаются в модификациях: IC-M200A, IC-M200D, IC-M206B, IC-M206D, IC-M207D, IC-M210D, отличающихся внешним видом, метрологическими и техническими характеристиками, а также набором реализованных функций измерений.

Клеши имеют сервисные функции индикации разряда элемента питания, подсветки ЖКИ, автоматического отключения при бездействии, индикации перегрузки. Также клещи обладают функциями прозвонки (определения целостности цепи), проверки диодов, бесконтактного определения наличия напряжения.

Заводской номер наносится типографским способом на маркировочную наклейку, размещенную на тыльной панели корпуса, в виде буквенно-цифрового кода.

Общий вид клещей с указанием места нанесения знака утверждения типа и заводского номера приведены на рисунках 1 – 6. Нанесение знака поверки на клещи не предусмотрено. Пломбирование мест настройки (регулировки) клещей не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид клещей модификации IC-M200A с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера



Рисунок 2 – Общий вид клещей модификации IC-M200D с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера

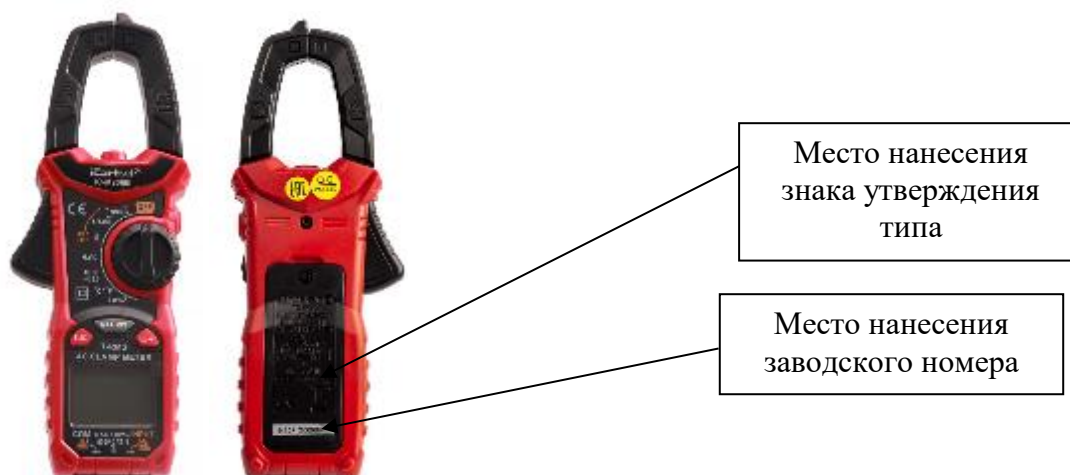


Рисунок 3 – Общий вид клещей модификации IC-M206B с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера

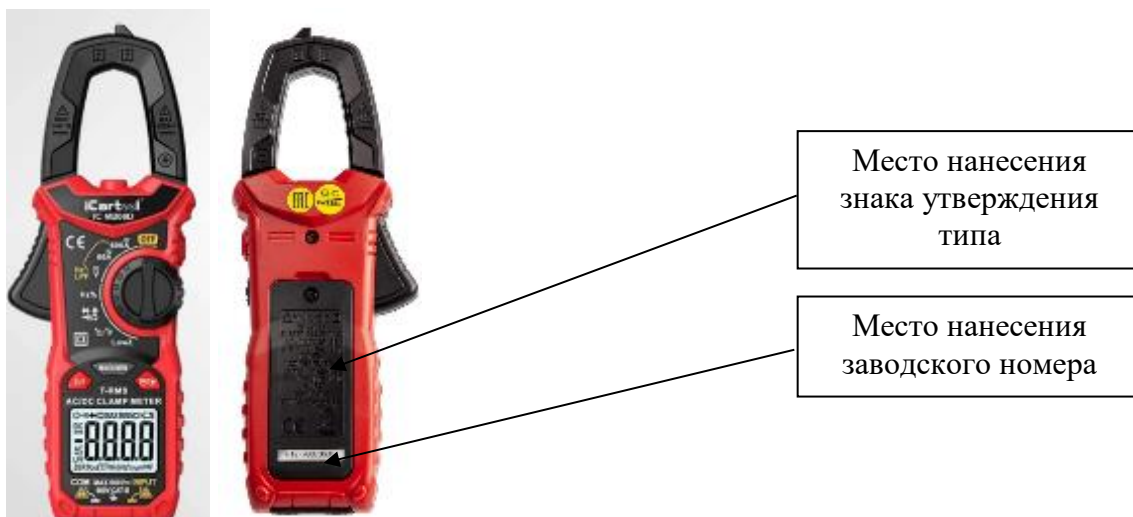


Рисунок 4 – Общий вид клещей модификации IC-M206D с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера



Рисунок 5 – Общий вид клещей модификации IC-M207D с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера

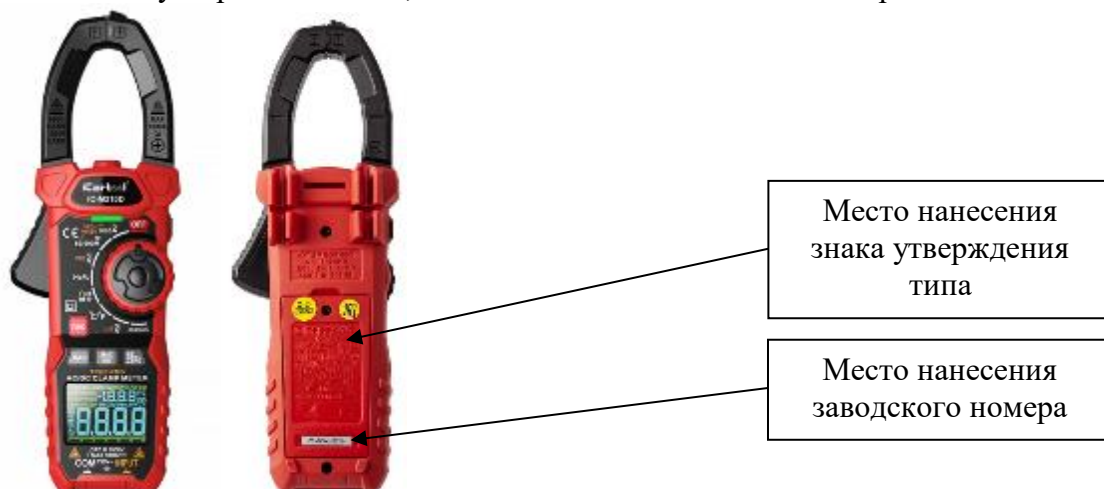


Рисунок 6 – Общий вид клещей модификации IC-M210D с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера

Программное обеспечение

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

Метрологические характеристики клещей нормированы с учетом влияния ПО.

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

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

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

Идентификационные данные метрологически значимого встроенного ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики клещей в режиме измерений напряжения постоянного тока

Модификация	Поддиапазон измерений	Единица младшего разряда (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений, мВ, В
IC-M200A IC-M200D	от 0 до 199,9 мВ	0,1 мВ	$\pm(0,005 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	от 0,200 до 1,999 В	0,001 В	
	от 2,00 до 19,99 В	0,01 В	
	от 20,0 до 199,9 В	0,1 В	
	от 200 до 600 В	1 В	
IC-M206B IC-M206D IC-M207D	от 0 до 599,9 мВ	0,1 мВ	$\pm(0,005 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	от 0,600 до 5,999 В	0,001 В	
	от 6,00 до 59,99 В	0,01 В	
	от 60,0 до 600,0 В	0,1 В	
IC-M210D	от 0 до 600,0 мВ	0,1 мВ	$\pm(0,005 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	от 0 до 6,000 В	0,001 В	
	от 0 до 60,00 В	0,01 В	
	от 0 до 600,0 В	0,1 В	
	от 0 до 1000 В	1 В	$\pm(0,008 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$

Примечания:

1 Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности измерений от изменения температуры окружающего воздуха не превышают 0,1 предела допускаемой абсолютной основной погрешности измерений при отклонении температуры окружающего воздуха от +18 °С до +28 °С на каждый 1 °С в диапазоне температур условий эксплуатации.

2 $U_{\text{изм}}$ – измеренное значение напряжения постоянного тока, мВ, В.

Таблица 3 – Метрологические характеристики клещей в режиме измерений напряжения переменного тока

Модификация	Поддиапазон измерений	Частота	Единица младшего разряда (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений, мВ, В
IC-M200A	от 0 до 1,999 В	от 45 до 65 Гц	0,001 В	$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	от 2,00 до 19,99 В		0,01 В	
	от 20,0 до 199,9 В		0,1 В	
	от 200 до 600 В		1 В	
IC-M200D	от 0 до 1,999 В	от 40 Гц до 1 кГц	0,001 В	$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	от 2,00 до 19,99 В		0,01 В	
	от 20,0 до 199,9 В		0,1 В	
	от 200 до 600 В		1 В	
IC-M206B	от 0 до 5,999 В	от 10 Гц до 1 кГц	0,001 В	$\pm(0,008 \cdot U_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	от 6,00 до 59,99 В		0,01 В	
	от 60,0 до 600,0 В		0,1 В	
IC-M206D	от 0 до 5,999 В	от 10 Гц до 1 кГц	0,001 В	$\pm(0,008 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	от 6,00 до 59,99 В		0,01 В	
	от 60,0 до 600,0 В		0,1 В	
IC-M207D	от 0 до 599,9 мВ	от 40 Гц до 1 кГц	0,1 мВ	$\pm(0,008 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	от 0,600 до 5,999 В		0,001 В	
	от 6,00 до 59,99 В		0,01 В	
	от 60,0 до 600,0 В		0,1 В	
IC-M210D	от 0 до 600,0 мВ	от 40 Гц до 1 кГц	0,1 мВ	$\pm(0,008 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	от 0 до 6,000 В		0,001 В	
	от 0 до 60,00 В		0,01 В	
	от 0 до 600,0 В		0,1 В	
	от 0 до 750 В		1 В	$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$

Примечания:

1 Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности измерений от изменения температуры окружающего воздуха не превышают 0,1 предела допускаемой абсолютной основной погрешности измерений при отклонении температуры окружающего воздуха от +18 °С до +28 °С на каждый 1 °С в диапазоне температур условий эксплуатации.

2 $U_{\text{изм}}$ – измеренное значение напряжения переменного тока, мВ, В.

Таблица 4 – Метрологические характеристики клещей в режиме измерений силы постоянного тока

Модификация	Поддиапазон измерений	Единица младшего разряда (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений, А
IC-M200D	от 0 до 20,00 А	0,01 А	$\pm(0,025 \cdot I_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	от 0 до 200,0 А	0,1 А	
IC-M206D	от 0 до 60,00 А	0,01 А	$\pm(0,025 \cdot I_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	от 0 до 600,0 А	0,1 А	
IC-M207D	от 0 до 59,99 А	0,01 А	$\pm(0,025 \cdot I_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	от 60,0 до 600,0 А	0,1 А	
IC-M210D	от 0 до 60,00 А	0,01 А	$\pm(0,025 \cdot I_{\text{изм}} + 8 \text{ е.м.р.})$
	от 0 до 600,0 А	0,1 А	
	от 0 до 1000 А	1 А	

Примечания:
1 Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности измерений от изменения температуры окружающего воздуха не превышают 0,1 предела допускаемой абсолютной основной погрешности измерений при отклонении температуры окружающего воздуха от +18 °С до +28 °С на каждый 1 °С в диапазоне температур условий эксплуатации.
2 $I_{\text{изм}}$ – измеренное значение силы постоянного тока, А.

Таблица 5 – Метрологические характеристики клещей в режиме измерений силы переменного тока

Модификация	Поддиапазон измерений	Частота	Единица младшего разряда (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений, А
IC-M200A	от 0 до 2,000 А	от 45 до 65 Гц	0,001 А	$\pm(0,025 \cdot I_{\text{изм}} + 8 \text{ е.м.р.})$
	от 0 до 20,00 А		0,01 А	
	от 0 до 200,0 А		0,1 А	
IC-M200D	от 0 до 20,00 А	от 40 до 400 Гц	0,01 А	$\pm(0,025 \cdot I_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	от 0 до 200,0 А		0,1 А	
IC-M206B	от 0 до 5,999 А	от 40 до 400 Гц	0,001 А	$\pm(0,025 \cdot I_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	от 6,00 до 60,00 А		0,01 А	
	от 0 до 600,0 А		0,1 А	
IC-M206D	от 0 до 60,00 А	от 40 до 400 Гц	0,01 А	$\pm(0,025 \cdot I_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	от 0 до 600,0 А		0,1 А	$\pm(0,03 \cdot I_{\text{изм}} + 10 \text{ е.м.р.})$
IC-M207D	от 0 до 59,99 А	от 50 до 60 Гц	0,01 А	$\pm(0,025 \cdot I_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	от 60,0 до 600,0 А	от 40 до 400 Гц	0,1 А	$\pm(0,03 \cdot I_{\text{изм}} + 10 \text{ е.м.р.})$
IC-M210D	от 0,10 до 60,00 А	от 0,1 до 600,0 А:	0,01 А	$\pm(0,025 \cdot I_{\text{изм}} + 8 \text{ е.м.р.})$
	от 0,1 до 600,0 А	от 40 до 400 Гц:	0,1 А	
	от 1 до 1000 А	от 601 до 1000 А: от 40 до 60 Гц	1 А	$\pm(0,05 \cdot I_{\text{изм}} + 10 \text{ е.м.р.})$

Примечания:
1 Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности измерений от изменения температуры окружающего воздуха не превышают 0,1 предела допускаемой абсолютной основной погрешности измерений при отклонении температуры окружающего воздуха от +18 °С до +28 °С на каждый 1 °С в диапазоне температур условий эксплуатации.
2 $I_{\text{изм}}$ – измеренное значение силы переменного тока, А.

Таблица 6 – Метрологические характеристики клещей в режиме измерений электрического сопротивления постоянному току

Модификация	Поддиапазон измерений	Единица младшего разряда (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений, Ом, кОм, МОм
IC-M200A	от 0 до 199,9 Ом	0,1 Ом	$\pm(0,005 \cdot R_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	от 0,200 до 1,999 кОм	0,001 кОм	
	от 2,00 до 19,99 кОм	0,01 кОм	
	от 20,0 до 199,9 кОм	0,1 кОм	
	от 0,200 до 1,999 МОм	0,001 МОм	
	от 2,00 до 20,00 МОм	0,01 МОм	
IC-M200D	от 0 до 199,9 Ом	0,1 Ом	$\pm(0,01 \cdot R_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	от 0,200 до 1,999 кОм	0,001 кОм	
	от 2,00 до 19,99 кОм	0,01 кОм	
	от 20,0 до 199,9 кОм	0,1 кОм	
	от 0,200 до 1,999 МОм	0,001 МОм	
	от 2,00 до 20,00 МОм	0,01 МОм	
IC-M206B IC-M206D IC-M207D	от 0 до 599,9 Ом	0,1 Ом	$\pm(0,01 \cdot R_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	от 0,600 до 5,999 кОм	0,001 кОм	
	от 6,00 до 59,99 кОм	0,01 кОм	
	от 60,0 до 599,9 кОм	0,1 кОм	
	от 0,600 до 5,999 МОм	0,001 МОм	
	от 6,00 до 60,00 МОм	0,01 МОм	
IC-M210D	от 0 до 600,0 Ом	0,1 Ом	$\pm(0,01 \cdot R_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	от 0 до 6,000 кОм	0,001 кОм	
	от 0 до 60,00 кОм	0,01 кОм	
	от 0 до 600,0 кОм	0,1 кОм	
	от 0 до 6,000 МОм	0,001 МОм	
	от 0 до 60,00 МОм	0,01 МОм	
Примечания:			
1 Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности измерений от изменения температуры окружающего воздуха не превышают 0,1 предела допускаемой абсолютной основной погрешности измерений при отклонении температуры окружающего воздуха от +18 °С до +28 °С на каждый 1 °С в диапазоне температур условий эксплуатации.			
2 $R_{\text{изм}}$ – измеренное значение электрического сопротивления постоянному току, Ом, кОм, МОм.			

Таблица 7 – Метрологические характеристики клещей в режиме измерений частоты

Модификация	Поддиапазон измерений	Единица младшего разряда (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений, Гц, кГц, МГц
IC-M200D	от 0 до 1,999 Гц	0,001 Гц	$\pm(0,01 \cdot F_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	от 2,00 до 19,99 Гц	0,01 Гц	
	от 20,0 до 199,9 Гц	0,1 Гц	
	от 0,200 до 1,999 кГц	0,001 кГц	
	от 2,00 до 19,99 кГц	0,01 кГц	
	от 20,0 до 199,9 кГц	0,1 кГц	
	от 0,200 до 1,999 МГц	0,001 МГц	
	от 2,00 до 20,00 МГц	0,01 МГц	
IC-M206B IC-M206D IC-M210D	от 0 до 9,999 Гц	0,001 Гц	$\pm(0,01 \cdot F_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	от 10,00 до 99,99 Гц	0,01 Гц	
	от 100,0 до 999,9 Гц	0,1 Гц	
	от 1,000 до 9,999 кГц	0,001 кГц	
	от 10,00 до 99,99 кГц	0,01 кГц	
	от 100,0 до 999,9 кГц	0,1 кГц	$\pm(0,03 \cdot F_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	от 1,000 до 9,999 МГц	0,001 МГц	
IC-M207D	от 0 до 99,99 Гц	0,01 Гц	$\pm(0,01 \cdot F_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	от 100,0 до 999,9 Гц	0,1 Гц	
	от 1,000 до 9,999 кГц	0,001 кГц	
	от 10,00 до 99,99 кГц	0,01 кГц	
	от 100,0 до 999,9 кГц	0,1 кГц	$\pm(0,03 \cdot F_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	от 1,000 до 9,999 МГц	0,001 МГц	
Примечания:			
1 Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности измерений от изменения температуры окружающего воздуха не превышают 0,1 предела допускаемой абсолютной основной погрешности измерений при отклонении температуры окружающего воздуха от +18 °С до +28 °С на каждый 1 °С в диапазоне температур условий эксплуатации.			
2 $F_{\text{изм}}$ – измеренное значение частоты переменного тока, Гц, кГц, МГц.			

Таблица 8 – Метрологические характеристики клещей в режиме измерений электрической емкости

Модификация	Поддиапазон измерений	Единица младшего разряда (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений, нФ, мкФ, мФ
IC-M200D	от 0 до 1,999 нФ	0,001 нФ	$\pm(0,04 \cdot C_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	от 2,00 до 19,99 нФ	0,01 нФ	
	от 20,0 до 199,9 нФ	0,1 нФ	
	от 0,200 до 1,999 мкФ	0,001 мкФ	
	от 2,00 до 19,99 мкФ	0,01 мкФ	
	от 20,0 до 199,9 мкФ	0,1 мкФ	
	от 0,200 до 1,999 мФ	0,001 мФ	
	от 2,00 до 19,99 мФ	0,01 мФ	
IC-M206B IC-M206D	от 0 до 9,999 нФ	0,001 нФ	$\pm(0,04 \cdot C_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	от 10,00 до 99,99 нФ	0,01 нФ	
	от 100,0 до 999,9 нФ	0,1 нФ	
	от 1,000 до 9,999 мкФ	0,001 мкФ	
	от 10,00 до 99,99 мкФ	0,01 мкФ	
	от 100,0 до 999,9 мкФ	0,1 мкФ	
	от 1,000 до 9,999 мФ	0,001 мФ	
	от 10,00 до 99,99 мФ	0,01 мФ	
IC-M207D	от 0 до 5,999 нФ	0,001 нФ	$\pm(0,04 \cdot C_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	от 6,00 до 59,99 нФ	0,01 нФ	
	от 60,0 до 599,9 нФ	0,1 нФ	
	от 0,600 до 5,999 мкФ	0,001 мкФ	
	от 6,00 до 59,99 мкФ	0,01 мкФ	
	от 60,0 до 599,9 мкФ	0,1 мкФ	
	от 0,600 до 5,999 мФ	0,001 мФ	
	от 6,00 до 60,00 мФ	0,01 мФ	
IC-M210D	от 0 до 9,999 нФ	0,001 нФ	$\pm(0,04 \cdot C_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	от 10,00 до 99,99 нФ	0,01 нФ	
	от 100,0 до 999,9 нФ	0,1 нФ	
	от 1,000 до 9,999 мкФ	0,001 мкФ	
	от 10,00 до 99,99 мкФ	0,01 мкФ	
	от 100,0 до 999,9 мкФ	0,1 мкФ	
	от 1,000 до 9,999 мФ	0,001 мФ	
	от 10,00 до 99,99 мФ	0,01 мФ	$\pm(0,05 \cdot C_{\text{изм}} + 10 \text{ е.м.р.})$
Примечания: 1 Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности измерений от изменения температуры окружающего воздуха не превышают 0,1 предела допускаемой абсолютной основной погрешности измерений при отклонении температуры окружающего воздуха от +18 °С до +28 °С на каждый 1 °С в диапазоне температур условий эксплуатации. 2 $C_{\text{изм}}$ – измеренное значение электрической емкости, нФ, мкФ, мФ.			

Таблица 9 – Метрологические характеристики клещей в режиме измерений сигналов от преобразователей термоэлектрических (термопар) по ГОСТ Р 8.585-2001 (тип К) в температурном эквиваленте

Модификация	Поддиапазон измерений, °C	Единица младшего разряда (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений, °C
IC-M206B	от -20 до 0	1 °C	$\pm(0,05 \cdot T_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	от +1 до +400		$\pm(0,01 \cdot T_{\text{изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$
	от +401 до +1000		$\pm(0,02 \cdot T_{\text{изм}})$
IC-M206D	от -20 до 0	1 °C	$\pm 3 \text{ е.м.р.}$
	от +1 до +400		$\pm(0,01 \cdot T_{\text{изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$
	от +401 до +1000		$\pm(0,02 \cdot T_{\text{изм}})$
IC-M207D	от -40 до +10	1 °C	$\pm 3 \text{ е.м.р.}$
	от +11 до +100		$\pm 2 \text{ е.м.р.}$
	от +101 до +1000		$\pm(0,02 \cdot T_{\text{изм}})$
IC-M210D	от -20 до 0	1 °C	$\pm(0,05 \cdot T_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	от +1 до +400		$\pm(0,01 \cdot T_{\text{изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$
	от +401 до +1000		$\pm(0,02 \cdot T_{\text{изм}})$
Примечания: 1 Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности измерений от изменения температуры окружающего воздуха не превышают 0,1 предела допускаемой абсолютной основной погрешности измерений при отклонении температуры окружающего воздуха от +18 °C до +28 °C на каждый 1 °C в диапазоне температур условий эксплуатации. 2 $T_{\text{изм}}$ – измеренное значение температуры, °C.			

Таблица 10 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Нормальные условия измерений:	
– температура окружающей среды, °C	от +18 до +28
– относительная влажность, %	от 30 до 80
Номинальное напряжение питания постоянного тока, В:	
– для модификаций IC-M200A, IC-M200D, IC-M206B, IC-M206D	3
– для модификаций IC-M207D, IC-M210D	4,5
Габаритные размеры (высота×длина×ширина), мм, не более:	
– для модификации IC-M200A	30×164×61
– для модификации IC-M200D	31×176×61
– для модификации IC-M206B	34×193×73
– для модификации IC-M206D	34×193×73
– для модификации IC-M207D	32×199×79
– для модификации IC-M210D	47×240×85
Масса, кг, не более	0,36
Условия эксплуатации:	
– температура окружающей среды, °C	от 0 до +40
– относительная влажность, %, не более	80

Таблица 11 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	5
Средняя наработка до отказа, ч	10000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на корпус клещей любым технологическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 12 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Клеши токоизмерительные цифровые	iCartool	1 шт.
Комплект тестовых проводов	—	1 шт.
Руководство по эксплуатации	—	1 экз.
Батарея питания 1,5 В (тип ААА)	—	2 или 3 шт. ¹⁾
Тканевая сумка-чехол	—	1 шт.
Примечание – ¹⁾ – в зависимости от модификации		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 6 «Порядок работы» документа «Клеши токоизмерительные цифровые iCartool. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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»;

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

ГОСТ 8.371-80 «ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений электрической емкости»;

«Клеши токоизмерительные цифровые iCartool. Стандарт предприятия».

Правообладатель

Dongguan Habotest Instrument Technology Co., Ltd., Китай

Адрес: No. 8, Qinghu Xingye 4th Road, Qingxi Town, Dongguan, Guangdong, China

Изготовитель

Dongguan Habotest Instrument Technology Co., Ltd., Китай

Адрес: No. 8, Qinghu Xingye 4th Road, Qingxi Town, Dongguan, Guangdong, China

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 № 99004-26

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Трансформаторы комбинированные измерительные ЕСИТ-3

Назначение средства измерений

Трансформаторы комбинированные измерительные ЕСИТ-3 (далее – трансформаторы ЕСИТ-3) предназначены для масштабных преобразований и измерений напряжения и силы переменного тока (в том числе с апериодической составляющей) в электроустановках класса напряжения до 20 кВ включительно с дальнейшей передачей результатов измерений и преобразований по цифровым интерфейсам в системы учета электрической энергии, устройствам измерений, защиты, автоматики, сигнализации и управления.

Описание средства измерений

Принцип действия трансформаторов ЕСИТ-3 при измерении силы переменного тока основан на применении законов полного тока и электромагнитной индукции.

Масштабирование силы переменного тока выполняется при помощи катушки Роговского.

Масштабирование напряжения переменного тока выполняется с помощью емкостного датчика с компенсацией нелинейных эффектов.

Масштабированные трансформаторами ЕСИТ-3 сигналы силы и напряжения переменного тока через схемы согласования поступают на входы аналого-цифрового преобразователя, который производит аналого-цифровое преобразование мгновенных значений измеряемых сигналов промышленной частоты и передает данные на микроконтроллер. Микроконтроллер обеспечивает вычисление параметров электрической сети, усреднение измеренных и вычисленных параметров, публикацию выборок значений (Sampled Values) в соответствии с требованиями МИ 3476-15 «ГСИ. Технические требования по реализации цифрового интерфейса для измерительных преобразователей с использованием МЭК 61850-9-2LE».

На выходе трансформаторы ЕСИТ-3 формируют один или несколько потоков измеренных мгновенных значений силы тока и напряжения со следующими стандартными частотами дискретизации: 4000, 4800, 12000, 14400 Гц. Частота может быть изменена по требованию заказчика, но не должна превышать 96000 Гц. Все метрологические характеристики гарантируются только с учетом тех гармонических и интергармонических составляющих, частота которых минимум в 4 раза меньше частоты дискретизации.

Дополнительно трансформаторы ЕСИТ-3 могут передавать информацию о различных параметрах измеряемых электрических сигналов и передаваемой электрической энергии и диагностическую информацию о собственном состоянии.

Синхронизация трансформаторов ЕСИТ-3 обеспечивается внешними источниками синхронизации по протоколу РТР или с помощью последовательности импульсов 1PPS.

Трансформаторы ЕСІТ-3 предназначены для работы на присоединениях в качестве трансформатора тока с номинальным значением силы тока от 50 до 1250 А и в качестве трансформатора напряжения с номинальным значением напряжения от $3000/\sqrt{3}$ до $22000/\sqrt{3}$ В.

Конструктивно трансформаторы ЕСІТ-3 состоят из металлического токопровода, вокруг которого располагаются катушка Роговского и емкостной датчик. Все вместе они заключены в литой корпус. В нижней части литого неразборного корпуса находится металлический корпус, внутри которого располагается электронная плата.

Трансформаторы ЕСІТ-3 выпускаются в модификациях ЕСІТ-3-20-50(1250)-24-X, где X – характеристика цифровых интерфейсов (E1F1 – 1 x Ethernet 100Base-TX, 1 x FlexRay; TX2 – 2 x Ethernet 100Base-TX; FX2 – 2 x Ethernet 100Base-FX), и не имеют иных модификаций, отличающихся метрологическими характеристиками. Условное обозначение содержит также информацию о дополнительных параметрах (в том числе тип питания, интерфейсы, дополнительные функции), не относящихся к метрологическим характеристикам.

Заводской номер наносится на маркировочную наклейку, расположенную на корпусе электронного блока трансформаторов ЕСІТ-3, типографским или иным методом в виде цифрового обозначения.

Общий вид трансформаторов ЕСІТ-3 с указанием мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера представлен на рисунке 1. Нанесение знака поверки на трансформаторы ЕСІТ-3 не предусмотрено. Предусмотрено нанесение гарантийной наклейки, обеспечивающей ограничение доступа к разбору металлического корпуса трансформаторов ЕСІТ-3 без повреждения наклейки, на нижнюю часть металлического корпуса трансформаторов ЕСІТ-3.



Рисунок 1 – Общий вид трансформаторов ЕСІТ-3 с указанием мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера

Программное обеспечение

Трансформаторы ЕСИТ-3 работают под управлением микроконтроллера, в который в процессе изготовления загружается встроенное программное обеспечение (далее – ПО), предназначенное для обработки результатов аналого-цифрового преобразования сигналов тока и напряжения, вычисления, дополнительной обработки и передачи по цифровым интерфейсам значений тока, напряжения и других данных.

Встроенное ПО разделено на метрологически значимую и незначимую части.

Влияние метрологически значимой части встроенного ПО учтено при нормировании метрологических характеристик трансформаторов ЕСИТ-3.

Встроенное ПО аппаратно защищено от случайных и преднамеренных изменений, что исключает возможность его несанкционированной настройки и вмешательства, приводящих к искажению результатов измерений. При обновлении в процессе эксплуатации для защиты встроенного ПО от несанкционированного изменения применяются следующие меры: наличие встроенных средств защиты ПО микроконтроллера, наличие встроенного средства загрузки ПО (bootloader), разграничение доступа к данным встроенного ПО, наличие аппаратной защиты от считывания микропрограммы из памяти микроконтроллера (обеспечивается возможностями микроконтроллера).

Идентификационные данные встроенного ПО представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ecit.mhx
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.x.x
Цифровой идентификатор	-
Примечание – Номер версии встроенного ПО состоит из двух частей:	
– номер версии метрологически значимой части ПО (1.);	
– номер версии метрологически незначимой части ПО (x.x), где «x» может принимать целые значения в диапазоне от 0 до 99.	

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

Для настройки трансформаторов ЕСИТ-3 и считывания результатов измерений предназначено внешнее ПО «ES Конфигуратор». Данное ПО не является метрологически значимым.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон номинального напряжения переменного тока $U_{ном}$, В	от $3000/\sqrt{3}$ до $22000/\sqrt{3}$
Класс точности по напряжению для измерений (в диапазоне от $0,8 \cdot U_{ном}$ до $1,2 \cdot U_{ном}$) по ГОСТ Р МЭК 60044-7-2010	0,5
Номинальный коэффициент перенапряжения F_v по ГОСТ Р МЭК 60044-7-2010	1,9 ¹⁾
Класс точности по напряжению для защиты (в диапазоне от $0,02 \cdot U_{ном}$ до $1,9 \cdot U_{ном}$) по ГОСТ Р МЭК 60044-7-2010	3Р
Номинальный первичный ток $I_{ном}$, А	50
Номинальный коэффициент превышения первичного тока K_{pcr}	25
Номинальный расширенный первичный ток I_{pcr} , А	1250
Класс точности по току для измерений (в диапазоне от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $25 \cdot I_{ном}$) по ГОСТ Р МЭК 61869-2-2015	0,5S

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Номинальный коэффициент предельной кратности K_{SSC}	500 ²⁾
Класс точности по току для защиты (в диапазоне от $I_{НОМ}$ до $500 \cdot I_{НОМ}$) по ГОСТ Р МЭК 61869-2-2015	5PR
Пределы допускаемой абсолютной угловой погрешности сдвига фаз между напряжением и током (для измерений), '	± 45 при $0,01 \cdot I_{НОМ} \leq I < 0,05 \cdot I_{НОМ}$ при $0,8 \cdot U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{НОМ}$ ± 20 при $0,05 \cdot I_{НОМ} \leq I < 0,2 \cdot I_{НОМ}$ при $0,8 \cdot U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{НОМ}$ ± 15 при $0,2 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq 25 \cdot I_{НОМ}$ при $0,8 \cdot U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{НОМ}$
Пределы допускаемой абсолютной угловой погрешности сдвига фаз между напряжением и током (для защиты), '	± 30 при $I_{НОМ} \leq I \leq 500 \cdot I_{НОМ}$ ²⁾ при $0,02 \cdot U_{НОМ} \leq U \leq 1,9 \cdot U_{НОМ}$
¹⁾ Коэффициент перенапряжения F_v по ГОСТ Р МЭК 60044-7-2010 при 8-ми часовом воздействии. ²⁾ Длительность зависит от значения силы переменного тока. При $500 \cdot I_{НОМ}$ длительность не более 3 с.	

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальная частота f , Гц	50
Класс напряжения, кВ	20
Наибольшее рабочее напряжение $U_{нр}$, кВ	24
Наибольший рабочий ток $I_{нр}$, А	1250
Количество измеряемых фаз	1
Тип входа синхронизации времени	1PPS; PTP
Значение частоты дискретизации, Гц *	4000; 4800; 12000; 14400
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм, не более	250×250×120
Масса, кг, не более	3
Номинальное напряжение питания постоянного тока, В	24
Потребляемая мощность, Вт, не более	10
Условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °C – относительная влажность воздуха при температуре +25 °C, % – атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от -25 до +40 до 98 от 84,0 до 106,7 (от 630 до 800)
* Значение частоты дискретизации может быть изменено по требованию заказчика, но не должно превышать 96000 Гц.	

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	200000
Средний срок службы, лет, не менее	30

Знак утверждения типа

наносится типографским методом на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации и на маркировочную наклейку, расположенную на корпусе электронного блока трансформатора ЕСИТ-3, любым технологическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор комбинированный измерительный	ЕСИТ-3	1
Паспорт	ЕСИТ.265143.003 ПС	1
Руководство по эксплуатации	ЕСИТ.265143.003 РЭ	1*
* Доступно для скачивания на сайте https://enip2.ru/support/ . В бумажном виде поставляется по отдельному заказу.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Устройство и функциональные возможности» документа ЕСИТ.265143.003 РЭ «Трансформатор комбинированный измерительный ЕСИТ. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ Р МЭК 60044-7-2010 «Трансформаторы измерительные. Часть 7. Электронные трансформаторы напряжения»;

ГОСТ Р МЭК 61869-2-2015 «Трансформаторы измерительные. Часть 2. Дополнительные требования к трансформаторам тока»;

ГОСТ Р МЭК 61869-4-2019 «Трансформаторы измерительные. Часть 4. Дополнительные требования к комбинированным трансформаторам»;

МИ 3476-15 «ГСИ. Технические требования по реализации цифрового интерфейса для измерительных преобразователей с использованием МЭК 61850-9-2LE»;

Приказ Росстандарта от 07.08.2023 г. № 1554 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений коэффициента масштабного преобразования и угла фазового сдвига электрического напряжения переменного тока промышленной частоты в диапазоне от 0,1/√3 до 750/√3 кВ и средств измерений электрической емкости и тангенса угла потерь на напряжении переменного тока промышленной частоты в диапазоне от 1 до 500 кВ»;

Приказ Росстандарта от 21.07.2023 г. № 1491 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений коэффициентов преобразования силы электрического тока»;

ТУ 26.51.43-016-53329198-21 «Трансформатор комбинированный измерительный ЕСИТ. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Инженерный центр «Энергосервис»
(ООО «Инженерный центр «Энергосервис»)

Юридический адрес: 111024, г. Москва, ул. Авиамоторная, д. 44, стр. 1, пом. 1А, ком. 1
ИНН 7722330113

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Инженерный центр «Энергосервис»

(ООО «Инженерный центр «Энергосервис»)

Юридический адрес: 111024, г. Москва, ул. Авиамотормая, д. 44, стр. 1, пом. 1А, ком. 1

Адрес места осуществления деятельности: 163046, г. Архангельск, ул. Котласская, д. 26

ИНН 7722330113

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр «ЭНЕРГО»

(ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)

Юридический адрес: 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 № 99005-26

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Трансформаторы тока LMZK-1.2D

Назначение средства измерений

Трансформаторы тока LMZK-1.2D (далее по тексту – трансформаторы) предназначены для преобразования переменного первичного тока в переменный ток вторичной обмотки, для передачи сигнала измерительной информации приборам измерения, защиты, автоматики, сигнализации и управления в электрических цепях переменного тока частотой 50 Гц.

Описание средства измерений

Принцип действия трансформаторов основан на явлении электромагнитной индукции.

Корпус трансформаторов выполнен из пластика, полиуретановая смола обеспечивает электрическую изоляцию обмотки от климатических и механических воздействий. В качестве первичной обмотки выступает изолированный кабель или шина, пропущенная сквозь окно трансформатора. Выводы вторичной обмотки расположены на лицевой стороне трансформатора. Трансформаторы не подлежат заземлению. Крепление осуществляется с помощью болтов.

На боковой стороне корпуса трансформаторы имеют табличку технических данных.

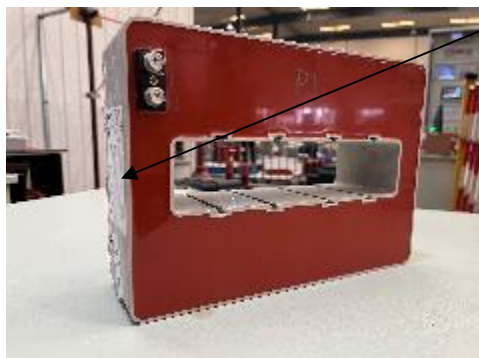
Трансформаторы выпускаются в трех модификациях: LMZK-1.2D-85/135, LMZK-1.2D-130/90, LMZK-1.2D-225A/90, которые отличаются габаритными размерами и первичными токами.

Нанесение знака поверки на трансформаторы не предусмотрено. Пломбирование трансформаторов не предусмотрено.

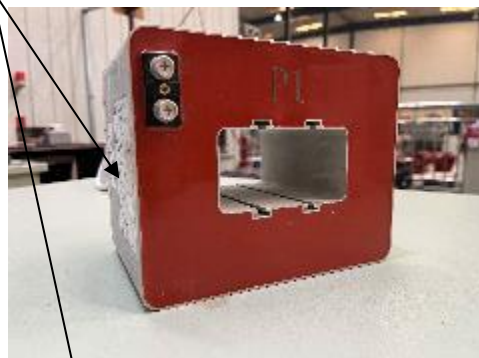
Заводской номер в виде цифрового обозначения, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, нанесен арабскими цифрами на табличку технических данных методом типографской печати.

Общий вид трансформаторов и место нанесения заводского номера приведены на рисунке 1.

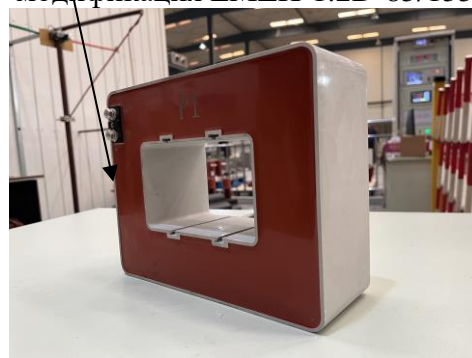
Место нанесения таблички технических данных с заводским номером и
знаком утверждения типа



модификация LMZK-1.2D-225A/90



модификация LMZK-1.2D-85/135



модификация LMZK-1.2D-130/90

Рисунок 1 – Общий вид трансформаторов, место нанесения таблички технических данных с заводским номером и знаком утверждения типа

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
	модификация LMZK-1.2D-85/135	модификация LMZK-1.2D-130/90	модификация LMZK-1.2D-225A/90
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	1,2		
Номинальный первичный ток $I_{1\text{ном}}$, А	1000	1500; 2500	3000
Номинальный вторичный ток $I_{2\text{ном}}$, А	1		
Номинальная частота, Гц	50		
Номинальная вторичная нагрузка $S_{2\text{ном}}$ с индуктивно-активным коэффициентом мощности $\cos\varphi_2=0,8$, В·А	10		
Класс точности по ГОСТ Р МЭК 61869-2-2015	5P		
Номинальная предельная кратность вторичных обмоток для защиты (ALF)	20		

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
	модификация LMZK-1.2D-85/135	модификация LMZK-1.2D-130/90	модификация LMZK-1.2D-225A/90
Масса, кг, не более	8,2	8,1	9,5
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более	200×130×160	250×90×200	300×90×210
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность при температуре +40 °С, %, не более	от - 40 до +80 95		

Таблица 3 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	129600
Средний срок службы, лет, не менее	25

Знак утверждения типа

наносится на табличку технических данных любым технологическим методом и на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерения

Комплект поставки трансформаторов приведен в таблице 4.

Таблица 4 – Комплект поставки

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Трансформатор тока	LMZK-1.2D	1
Крепеж	-	1
Паспорт	-	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Отчет по испытаниям» паспорта.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 июля 2023 года №1491 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений коэффициентов преобразования силы электрического тока»;

Трансформаторы тока LMZK-1.2D. Стандарт предприятия.

Правообладатель

Dalian No.1 Instrument Transformer Co., Ltd., Китай

Адрес: Китай, No.29 Haiwan Road, Pulandian District, Dalian City, Liaoning

Изготовитель

Dalian No.1 Instrument Transformer Co., Ltd., Китай

Адрес: Китай, No.29 Haiwan Road, Pulandian District, Dalian City, Liaoning

Испытательный центр

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

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

ИНН 7727061249

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 об аккредитации в реестре аккредитованных лиц 30004-13

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Хроматограф жидкостный высокоэффективный Альфахром

Назначение средства измерений

Хроматограф жидкостный высокоэффективный Альфахром (далее – хроматограф) предназначен для измерений содержания компонентов в биологических пробах, фармацевтических препаратах, при контроле безопасности пищевых продуктов, в алкогольных и безалкогольных напитках, сельхозпродукции, мониторинге окружающей среды и других областях деятельности.

Описание средства измерений

Принцип действия хроматографа основан на разделении жидкой смеси веществ на хроматографической колонке методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с последующим детектированием с помощью спектрофотометрического УФ-детектора.

Хроматограф состоит из устройств, смонтированных на общем основании и закрытых кожухами: спектрофотометрического УФ-детектора (с проточной кюветой), двух шприцевых насосов с краном и датчиком давления, автоматического устройства ввода пробы, электронного блока управления и измерения, хроматографической колонки и термостата колонки. В качестве отдельного блока поставлен ноутбук и комплект программного обеспечения.

Диапазон длин волн спектрофотометрического УФ-детектора составляет от 190 до 360 нм.

Внешний вид хроматографа приведен на рисунке 1.

Блок управления обеспечивает измерение электрических сигналов оптической плотности от спектрофотометрического УФ-детектора, управление всеми механическими узлами хроматографа, включая спектрофотометрический УФ-детектор, а также их автоматическое тестирование; выполнение серии анализов по командам управления от персонального компьютера и передачу в него всех полученных результатов, сообщений о режимах работы и статусах механических узлов хроматографа.

Блок управления обеспечивает выполнение всех функций, включая сервисные и тестовые по командам от управляющего компьютера. Хроматограф имеет маркировочную табличку с заводским номером. К средству измерений данного типа относится хроматограф жидкостный высокоэффективный Альфахром, заводской № 004.

Маркировочная табличка расположена на задней стенке корпуса хроматографа над выключателем питания. Заводской номер имеет цифровой формат, нанесен типографским способом. Общий вид маркировочной таблички представлен на рисунке 2.



Рисунок 1 – Внешний вид хроматографа



Рисунок 2 – Маркировочная табличка

Пломбирование хроматографа не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Программное обеспечение

В хроматографе используется автономное программное обеспечение (далее – ПО) АльфаХром, Мультихром, АльфаСпектр и МетроС.

Управляющая программа АльфаХром обеспечивает:

- выполнение всех функций по подготовке хроматографа к работе;
- проверку правильности функционирования узлов хроматографа;
- управление всеми функциями и режимами хроматографа при выполнении анализов;
- сбор и хранение получаемой информации.

Программа обработки хроматографической информации МультиХром обеспечивает:

- выявление хроматографических пиков, автоматическую разметку пиков с настройкой алгоритма отбора пиков;
- расчет параметров хроматографических пиков с выбором расчетных формул;
- градуировку хроматографа методом внешнего или внутреннего стандарта;
- идентификацию и определение концентрации компонентов разделяемых смесей;

– формирование отчетов, вывод отчетов на экран, на принтер и запись отчета в виде файла.

Программа обработки хроматографической информации АльфаСпектр обеспечивает:

– выявление хроматографических пиков, автоматическую разметку пиков с настройкой алгоритма отбора пиков;

– расчет параметров хроматографических пиков с выбором расчетных формул;

– градуировку хроматографа методом внешнего или внутреннего стандарта;

– идентификацию и определение концентрации компонентов разделяемых смесей;

– формирование отчетов, вывод отчетов на экран, на принтер и запись отчета в виде файла.

Программа метрологических расчетов МетроС обеспечивает:

– расчет среднего квадратического отклонения (СКО) по площадям хроматографических пиков и по временам их удерживания;

– определение флуктуаций нулевого сигнала (шума) детектора хроматографа;

– определение дрейфа нулевого сигнала детектора;

– формирование и печать отчетов.

Идентификационные данные программного обеспечения представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
Идентификационное наименование ПО	МультиХром	АльфаХром	АльфаСпектр	МетроС
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.4	1.2	1.2	не применяется
Цифровой идентификатор ПО	31D004D47BE 63772493D1D A38543B820	829C4D858B 1B0FA9E3B F5276A48CE	54154874FD54 BD542CA442F DADEDD5D8	B0AE8E6ACC EAA2D22B429 6F78FEEC032
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5	MD5	MD5	MD5

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

Влияние программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала детектора с имитатором кюветы при времени измерения 0,3 с, е.о.п., не более	$1 \cdot 10^{-4}$
Дрейф нулевого сигнала детектора с имитатором кюветы, е.о.п./ч, не более	$5 \cdot 10^{-5}$
Относительное среднее квадратическое отклонение выходного сигнала хроматографа, %, не более	
по времени удерживания	1,0
по площади пиков	1,0

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Относительное изменение выходного сигнала хроматографа за 4 часа непрерывной работы, %, не более	
по времени удерживания	± 3
по площади пика	± 3
Предел детектирования по антрацену, г/см ³ , не более	$2 \cdot 10^{-9}$

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Потребляемая мощность от сети, В·А, не более	200
Частота переменного тока, Гц	50/60
Напряжение питания, В	от 197 до 242
Габаритные размеры, мм, не более:	
– высота	315
– ширина	275
– длина	480
Масса, кг, не более	22
Условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, °С	от +15 до +25
- относительная влажность при температуре 25 °С, %, не более	80
- атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка до отказа, ч	12000
Срок службы, лет	15

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку и титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Хроматограф жидкостный высокоэффективный Альфахром	-	1 шт.
Спектрофотометрический УФ-детектор, в т.ч. кювета детектора, объем 1,2 мкл	-	1 шт.
Насос градиентный автоматический	-	-
Дозатор автоматический	-	1 шт.
Пробирки одноразовые с пробками (1000 шт./упак.)	-	1 шт.
Термостат колонки	-	1 шт.
Тестовая колонка Ø2x75 мм (Prontosil, 120-5 C18 5 мкм)	-	1 шт.
Рабочая колонка Ø2x75 мм (Prontosil, 120-5 C18 5 мкм)	-	1 шт.
Комплект запасных частей и принадлежностей (ЗИП), в т.ч. комплект кабелей	-	1 шт.

Продолжение таблицы 5

Наименование	Обозначение	Количество
Комплект программного обеспечения (управляющая, обрабатывающая и сервисная программы), на русском языке	-	1 шт.
Сосуды для элюентов стеклянные, 250 мл	-	2 шт.
Управляющий персональный компьютер	-	1 шт.
Источник бесперебойного питания (ИБП)	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в Руководстве по эксплуатации, главе 8 «Подготовка хроматографа к работе» и главе 9 «Управление хроматографом - запуск серии анализов».

Применение средства измерений в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений осуществляется в соответствии с аттестованными методиками (методами) измерений.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 28.12.2024 № 3158 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания органических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью Институт хроматографии «ЭкоНова»
(ООО ИХ «ЭкоНова»)
Юридический адрес: Россия, 630090, г. Новосибирск, ул. Инженерная, д. 28
ИНН 5408013164
Телефон: +7 383 207 8471
Факс: +7 383 207 8471
Web-сайт www.econova.ru
E-mail info@econova.nsk.su

Изготовитель

Закрытое акционерное общество Институт хроматографии «ЭкоНова»
(ЗАО ИХ «ЭкоНова»)
Адрес: Россия, 630090, г. Новосибирск, ул. Инженерная, д. 28
ИНН 5433100741
Телефон: +7 383 207 8471
Факс: +7 383 207 8471
Web-сайт www.econova.ru
E-mail info@econova.nsk.su

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, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

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

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц 30004-13

Регистрационный № 99007-26

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи измерительные Е9300В

Назначение средства измерений

Преобразователи измерительные Е9300В (далее – преобразователи) предназначены для измерений средней мощности ВЧ и СВЧ колебаний в коаксиальных трактах в комплекте с блоками измерительными ваттметров.

Описание средства измерений

Конструктивно преобразователи представляют собой моноблоки прямоугольной формы без органов управления и дисплея. На передней стенке корпуса преобразователя расположен коаксиальный соединитель типа N «вилка», на задней – специализированный разъем для подключения кабеля обмена измерительной информацией с блоком измерительным ваттметров. Внутри корпуса установлен СВЧ модуль с установленными в нем диодными сборками, переключателем диапазонов, аттенуатором и программируемым постоянным запоминающим устройством (ППЗУ).

Принцип действия преобразователей основан на преобразовании электромагнитных колебаний ВЧ и СВЧ сигналов в напряжение постоянного тока диодной сборкой из двух встречно включенных СВЧ диодов с модифицированным барьером Шоттки. Для расширения динамического диапазона преобразователей используется 2 линейки таких диодов, одна из которых включена напрямую, а вторая – через встроенный аттенуатор. Переключение осуществляется автоматически или по команде блока измерительного ваттметров. Напряжение с выхода диодов поступает на вход усилителя-модулятора, где преобразуется в меандр с частотой модуляции 220 Гц и усиливается. Амплитуда напряжения пропорциональна мощности, поступающей на вход преобразователя. По кабелю соединительному сигнал от преобразователя поступает на вход блока измерительного ваттметров, где происходит вычисление результатов измерений с использованием значений калибровочных коэффициентов преобразователя, поправок на нелинейность и ослабление встроенного или подключаемого аттенуатора, хранящихся в ППЗУ преобразователя.

Считывание поправок из ППЗУ происходит автоматически при подключении преобразователя к блоку измерительному ваттметров.

К настоящему типу средства измерений относятся преобразователи с серийными номерами 300535, 300536, 300537.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Конструкция преобразователей обеспечивает ограничение доступа к определенным частям в целях предотвращения несанкционированной настройки и вмешательства путем пломбирования. Пломбирование произведено методом нанесения наклейки с маркировкой производителя на стык корпуса.

Серийный номер в формате шестизначного цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, напечатанный типографским способом, нанесен методом наклейки на заднюю панель преобразователя.

Общий вид преобразователей приведен на рисунках 1 – 3.



Рисунок 1 – Общий вид средства измерений



Рисунок 2 – Вид задней панели с указанием места нанесения серийного номера



Рисунок 3 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон рабочих частот, ГГц	от 0,01 до 18
Диапазон измерений мощности, дБ относительно 1 мВт	от -30 до +44
КСВН входа, не более:	
от 0,01 до 2 ГГц включ.	1,12
св. 2 до 12,4 ГГц включ.	1,17
св. 12,4 до 18 ГГц	1,24
Границы нелинейности амплитудной характеристики, %	
от минус 30 до 20 дБ относительно 1 мВт включ.	±3,5
св. 20 до 30 дБ относительно 1 мВт включ.	±3,0
св. 30 до 44 дБ относительно 1 мВт	±2,5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений на опорном уровне мощности 1 мВт в режиме «LOWER range», %:	
в диапазоне частот:	
от 10 до 30 МГц включ.	±1,8
св. 30 до 500 МГц включ.	±1,6
св. 500 МГц до 1,2 ГГц включ.	±1,8
св. 1,2 до 6 ГГц включ.	±1,7
св. 6 до 14 ГГц включ.	±1,8
св. 14 до 18 ГГц	±2,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений на опорном уровне мощности 1 мВт в режиме «UPPER range», %:	
в диапазоне частот:	
от 10 до 30 МГц включ.	±2,1
св. 30 до 500 МГц включ.	±1,8
св. 500 МГц до 1,2 ГГц включ.	±2,3
св. 1,2 до 6 ГГц включ.	±1,8
св. 6 до 14 ГГц включ.	±1,9
св. 14 до 18 ГГц	±2,2

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Коаксиальный соединитель	N «вилка»
Габаритные размеры (высота×ширина× длина), мм, не более	115×275×82
Масса, кг, не более	0,80
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от +18 до +28
- относительная влажность, %	от 30 до 80

Знак утверждения типа

нанесен на титульный лист руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию типографским или компьютерным способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь измерительный	E9300B	1 шт.
Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию	-	1 экз.
Кабель для подключения к блоку измерительному ваттметров	-	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Выполнение измерений» руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 30.12.2019 № 3461 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 9 кГц до 37,5 ГГц».

Правообладатель

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

(ООО «НПП «Азимут»)

ИНН 9724063139

Юридический адрес: 142200, Московская область, г.о. Серпухов, д. Арнеево, д. 75

Телефон: +7 (499) 550-50-91

Веб-сайт: nppazimut.com

E-mail: info@nppazimut.com

Изготовитель

Keysight Technologies, Inc, Соединенные Штаты Америки

Адрес: 1400 Fountaingrove Parkway Santa Rosa, CA 95403-1738 US

Производственная площадка: Keysight Technologies Microwave Products (M) Sdn. Bhd., Малайзия

Адрес: Bayan Lepas Free Industrial Zone, 11900 Penang, Malaysia

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@rotest.ru

Web-сайт: <http://www.rotest.ru>

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

Регистрационный № 99008-26

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры электромагнитные SX

Назначение средства измерений

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

Описание средства измерений

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

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

ПП представляет из себя участок трубопровода из немагнитного материала, покрытого внутри неэлектропроводящим материалом (футеровкой), помещенного между полюсами электромагнита, и двух электродов, помещенных в поток жидкости, в направлении перпендикулярном как направлению движения жидкости, так и направлению силовых линий магнитного поля.

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

Расходомеры выпускаются во взрывозащищенном исполнении и общепромышленном.

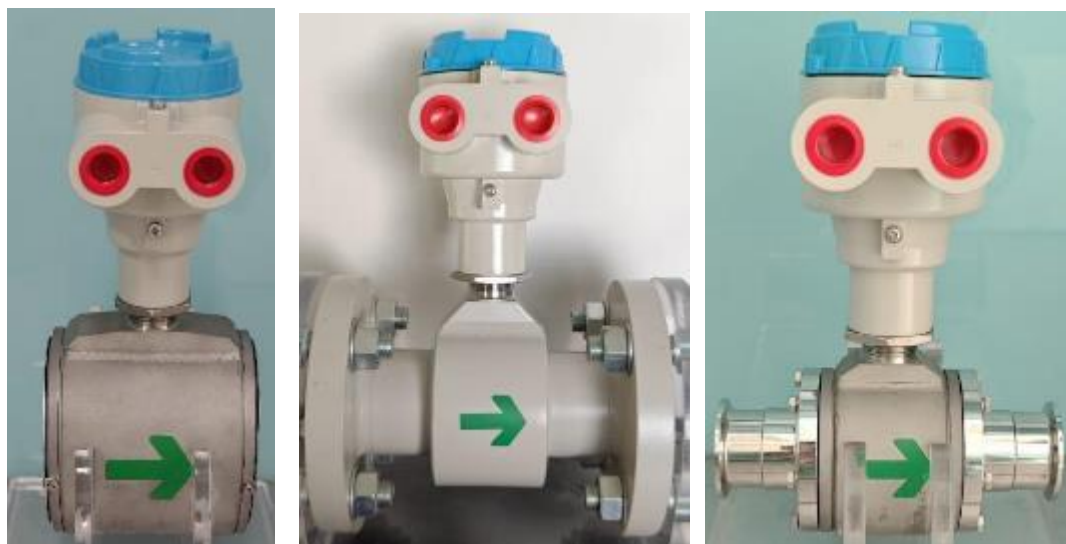
Расходомеры различаются:

- номинальным диаметром;
- способом монтажа к трубопроводу;
- исполнением интегральным или раздельным;
- материалом футеровки и электродов.

Общий вид расходомеров представлен на рисунке 1.

Знак утверждения типа и заводской номер в буквенно-цифровом формате, лазерной гравировкой наносятся на маркировочную табличку, закрепляемую на корпусе ВП при интегральном исполнении и на ВП и ПП при раздельном исполнении. Общий вид таблички указан на рисунке 2.

Нанесение знака поверки на расходомеры не предусмотрено. Пломбирование расходомеров не предусмотрено.



а) первичные преобразователи раздельного исполнения расходомеров



б) вторичный преобразователь раздельного исполнения расходомеров



в) интегральное исполнение расходомеров

Рисунок 1 – Общий вид Расходомеров электромагнитных SX



Рисунок 2 – Общий вид маркировочных табличек

Программное обеспечение

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

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

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

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Ver-SX-YY-TZ
«Y» может принимать значение от 0 до 9 и не относится к метрологически значимой части ПО; «Z» может принимать значение от 0 до 9 или A, B, C, D, E, F и не относится к метрологически значимой части ПО	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений объемного расхода, м ³ /ч ¹⁾	от 0,07 до 5725,56
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объемного расхода и объема жидкости в потоке, δ , % ¹⁾ при скорости потока, v , от 0,3 до 10,0, м/с,	$\pm 0,2^{2)}$; $\pm 0,5^{3)}$
Пределы допускаемой приведенной к диапазону токового выхода погрешности преобразования измеренной величины в токовый выходной сигнал, %	$\pm 0,05$
¹⁾ Фактические значения указываются в паспорте расходомера и на маркировочной табличке; ²⁾ Применима для DN от 15 до 125; ³⁾ Применима для DN от 15 до 450; v – скорость потока, м/с, рассчитывается по формуле $v = Q / (0,0009 \cdot \pi \cdot (DN)^2)$ где Q – текущий объемный расход, м³/ч; DN – номинальный диаметр, мм; $\pi = 3,14$.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальный диаметр, DN	от 15 до 450
Выходные сигналы: аналоговый, мА импульсный, при частоте тока, Гц цифровой	от 4 до 20 до 1000 RS-485 (Modbus), HART,
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц – напряжение постоянного тока, В	от 187 до 242 50 от 19 до 27
Потребляемая мощность, не более: -интегральное исполнение, Вт (В·А) - раздельное исполнение, Вт (В·А)	11,4 11,4
Максимальное давление измеряемой среды, МПа ¹⁾	4
Маркировка взрывозащиты	1Ex db eb ia IIC T4 Gb X Ex tb IIC T130°C Db X
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой, по ГОСТ 14254-2015	IP67
Условия эксплуатации: - Температура измеряемой среды, °С - Температура окружающей среды, °С - Атмосферное давление, кПа - Относительная влажность воздуха при 35 °С, %, не более	от -20 до +160 от -20 до +60 от 84 до 106,7 95
¹⁾ Указано максимальное значение возможного исполнения расходомера. Конкретное значение для каждого расходомера указывается на маркировочной табличке.	

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Срок службы, лет	25
Срок средней наработки на отказ, ч, не менее	100000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорт типографским способом, на маркировочную табличку лазерной гравировкой.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Расходомер электромагнитный	SX	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 шт.
Паспорт	-	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1 «Введение» руководства по эксплуатации на Расходомеры электромагнитные SX.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26.09.2022 № 2356 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости;

Техническая документация Shanghai Automation Instrumentation Co., Ltd., Китай.

Правообладатель

«Shanghai Automation Instrumentation Co., Ltd.», Китай

Адрес: Room 201, No. 1333, North Xizang Road, Shanghai, China

Тел./Факс: +86(025)83205288

Web сайт: <http://www.saic.sh.cn>

Изготовитель

«Shanghai Automation Instrumentation Co., Ltd.», Китай

Адрес: Room 201, No. 1333, North Xizang Road, Shanghai, China

Тел./Факс: +86(025)83205288

Web сайт: <http://www.saic.sh.cn>

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

Регистрационный № 99009-26

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Трансформаторы напряжения емкостные DFK

Назначение средства измерений

Трансформаторы напряжения емкостные DFK (далее по тексту – трансформаторы напряжения) предназначены для передачи сигнала измерительной информации приборам измерения, защиты, автоматики, сигнализации и управления в электрических цепях переменного тока промышленной частоты.

Описание средства измерений

Трансформаторы напряжения состоят из емкостного делителя напряжения и электромагнитного устройства. Емкостный делитель состоит из конденсаторов с изоляцией на основе электротехнической бумаги и полипропиленовой пленки, которые пропитаны синтетическим маслом и помещены в фарфоровые покрышки. К выходу емкостного делителя подключено электромагнитное устройство, которое состоит из последовательно включенных компенсирующего реактора с малыми потерями и электромагнитного трансформатора, имеющего секционированную первичную обмотку для точного подбора коэффициента трансформации и вторичные обмотки. Первичная и вторичные обмотки электромагнитного трансформатора разделены электростатическим экраном и помещены в герметичный алюминиевый бак, заполненный минеральным маслом. Бак электромагнитного устройства служит основанием для монтажа емкостного делителя. Высоковольтный ввод расположен на верхнем фланце емкостного делителя. Выводы вторичных обмоток помещены в контактной коробке, закрепленной сбоку электромагнитного устройства и закрытой съемной пломбируемой крышкой. На крышке размещена маркировочная табличка с указанием основных характеристик.

Принцип действия трансформаторов напряжения основан на делении высокого напряжения переменного тока с помощью емкостного делителя. Трансформаторы напряжения относятся к классу масштабных измерительных преобразователей электрических величин.

К средствам измерений данного типа относятся трансформаторы напряжения емкостные модификации DFK-245 зав. № 0817246/5, 0817246/6, 0817246/7, 12003211/1, 12003211/2, 12003211/3, 12003211/4, 12003211/5, 12003211/6 и модификации DFK-525 зав. № 0511335/10, 0511335/11, 0511335/15, 0802135/1, 0802135/2, 0802135/3, 0802139/2, 0802139/7, 0802139/8, 0802139/11, 0802139/12, 0802139/13, 0805647/11, 0805647/13, 0805647/14, 11020079/1, 11020079/2, 11020079/3.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, нанесен на маркировочной табличке методом тиснения в виде цифрового обозначения.

Общий вид средства измерений с указанием места пломбировки, места нанесения заводского номера приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид средства измерений с указанием места пломбировки, места нанесения заводского номера

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1.1 – Метрологические характеристики трансформаторов напряжения DFK-245

Наименование характеристики	Значение для заводских номеров	
	0817246/5, 0817246/6, 0817246/7	12003211/1, 12003211/2, 12003211/3, 12003211/4, 12003211/5, 12003211/6
Номинальное напряжение первичной обмотки $U_{1\text{ном}}$, кВ	220/ $\sqrt{3}$	220/ $\sqrt{3}$
Номинальное напряжение вторичной обмотки $U_{2\text{ном}}$, В	100/ $\sqrt{3}$	100/ $\sqrt{3}$
Номинальная частота $f_{\text{ном}}$, Гц	50	50
Класс точности основной вторичной обмотки по ГОСТ 1983	0,2	0,2
Номинальная мощность основной вторичной обмотки, В·А	100	30

Таблица 1.2 – Метрологические характеристики трансформаторов напряжения DFK-525

Наименование характеристики	Значение для заводских номеров		
	0511335/10, 0511335/11, 0511335/15	0802135/1, 0802135/2, 0802135/3	11020079/1, 11020079/2, 11020079/3
Номинальное напряжение первичной обмотки $U_{1\text{ном}}$, кВ	500/ $\sqrt{3}$	500/ $\sqrt{3}$	500/ $\sqrt{3}$
Номинальное напряжение вторичной обмотки $U_{2\text{ном}}$, В	100/ $\sqrt{3}$	100/ $\sqrt{3}$	100/ $\sqrt{3}$
Номинальная частота $f_{\text{ном}}$, Гц	50	50	50
Класс точности основной вторичной обмотки по ГОСТ 1983	0,2	0,2	0,2
Номинальная мощность основной вторичной обмотки, В·А	20	50	10; 50

Таблица 1.3 – Метрологические характеристики трансформаторов напряжения DFK-525

Наименование характеристики	Значение для заводских номеров	
	0802139/2, 0802139/7, 0802139/8, 0802139/11, 0802139/12, 0802139/13	0805647/11, 0805647/13, 0805647/14
Номинальное напряжение первичной обмотки $U_{1ном}$, кВ	500/ $\sqrt{3}$	500/ $\sqrt{3}$
Номинальное напряжение вторичной обмотки $U_{2ном}$, В	100/ $\sqrt{3}$	100/ $\sqrt{3}$
Номинальная частота $f_{ном}$, Гц	50	50
Класс точности основной вторичной обмотки по ГОСТ 1983	0,2	0,2
Номинальная мощность основной вторичной обмотки, В·А	30; 50	50; 200

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С	от -45 до +40

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта трансформатора напряжения типографским способом. Нанесение знака утверждения типа на трансформаторы напряжения не предусмотрено.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор напряжения емкостный	DFK-245; DFK-525	1 шт.
Паспорт	DFK-245; DFK-525	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Общие сведения» паспорта трансформатора напряжения.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 07.08.2023 № 1554 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений коэффициента масштабного преобразования и угла фазового сдвига электрического напряжения переменного тока промышленной частоты в диапазоне от 0,1/ $\sqrt{3}$ до 750/ $\sqrt{3}$ кВ и средств измерений электрической емкости и тангенса угла потерь на напряжении переменного тока промышленной частоты в диапазоне от 1 до 500 кВ.

Правообладатель

Фирма «Electrotecnica Artech Hermanos, S.A.», Испания
Адрес: Derio Bidea, nº 28. 48100 Mungia. Vizcaya. Espana (Spain)
Телефон: (+34) 94 601 1200
Факс: (+34) 94 674 07 12
E-mail: info@artech.es
Web-сайт: www.artech.es

Изготовитель

Фирма «Electrotecnica Artech Hermanos, S.A.», Испания
Адрес: Derio Bidea, n° 28. 48100 Mungia. Vizcaya. Espana (Spain)
Телефон: (+34) 94 601 1200
Факс: (+34) 94 674 07 12
E-mail: info@artech.es
Web-сайт: www.artech.es

Испытательный центр

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

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

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

Телефон: +7 (495) 665-30-87

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info.ozrn@rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц 30004-13

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры-счетчики массовые кориолисовые OPTIMASS x400

Назначение средства измерений

Расходомеры-счетчики массовые кориолисовые OPTIMASS x400 (далее – расходомеры) предназначены для измерений массового расхода (массы) и объемного расхода (объема) жидкости, в том числе нефти, массового расхода (массы) газа, температуры жидкости и газа, а также плотности жидкости.

Описание средства измерений

Принцип измерения основан на эффекте Кориолиса, возникающего в колебательной системе. Измерительные трубки совершают колебания и генерируют синусоидальную волну с частотой вынужденной силы, создаваемой катушкой возбуждения. Эта синусоидальная волна отслеживается сенсорами. При прохождении жидкости или газа по трубам эффект Кориолиса вызывает фазовое смещение синусоидальной волны, которое фиксируется сенсорами. Это фазовое смещение прямо пропорционально массовому расходу. Измерение плотности происходит за счет определения частоты колебаний и измерения температуры при помощи встроенного термометра.

Расходомеры состоят из первичного преобразователя (далее – ПП) с встроенным термометром сопротивления и преобразователя сигналов (далее – ПС). ПП представляет собой измерительную камеру с подводящим и отводящим патрубками или фланцами для монтажа на трубопровод. В измерительной камере параллельно расположены две измерительные трубки.

Сигналы с ПП поступают на ПС, где происходит обработка, вычисление и индикация и формирование выходных сигналов. Передача измеренных значений может осуществляться с помощью частотно-импульсного выхода, токового выхода, цифрового выхода RS-485 (Foundation Fieldbus, Profibus, Modbus), протокола HART. Также ПС имеет жидкокристаллический дисплей и элементы управления в виде сенсорных кнопок. ПС может жестко крепиться на ПП (компактное исполнение), или может быть соединен с ПП с помощью кабеля (разнесенное исполнение).

Расходомеры выпускаются в модификациях: OPTIMASS 1400 и OPTIMASS 2400. Модификации отличаются применением в составе расходомера ПП OPTIMASS 1000 или OPTIMASS 2000. В качестве ПС применяют MFC 400 для каждой из модификаций.

Расходомеры имеют следующие варианты присоединения к трубопроводу:

- фланцевое;
- резьбовое;
- специальное «гигиеническое» присоединение.

Расходомеры могут выпускаться с исполнением с обогревающим кожухом.

Общий вид расходомеров представлен на рисунке 1.

Серийный номер расходомеров наносится на маркировочную табличку в буквенно-цифровом формате методом печати в соответствии с рисунком 2. Нанесение знака поверки не предусмотрено. Ограничение доступа к настройкам может быть произведено путем установки перемычки в положение «защита» с последующей пломбировкой защитной крышки дисплея ПС как указано на рисунке 3.



а)



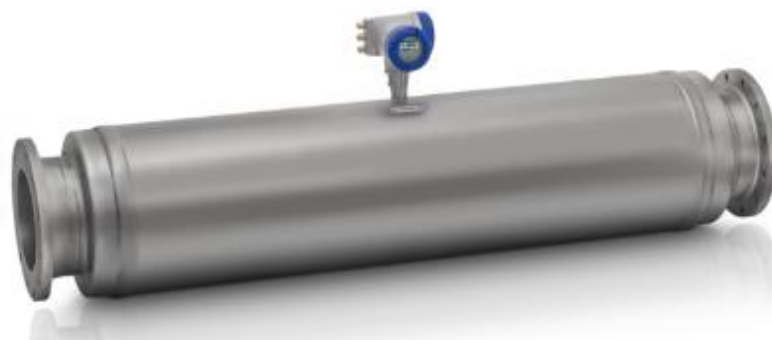
б)



в)



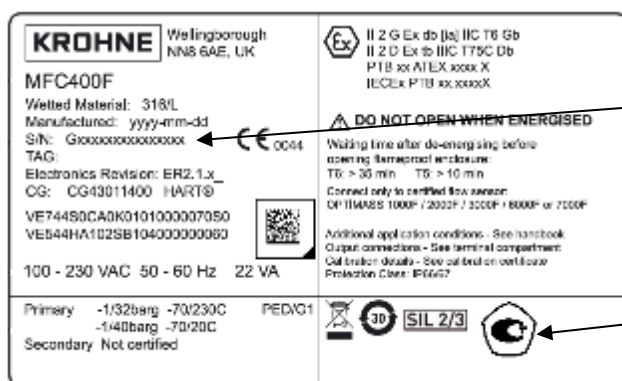
г)



д)

Рисунок 1 – Общий вид расходомеров-счетчиков массовых кориолисовых OPTIMASS x400

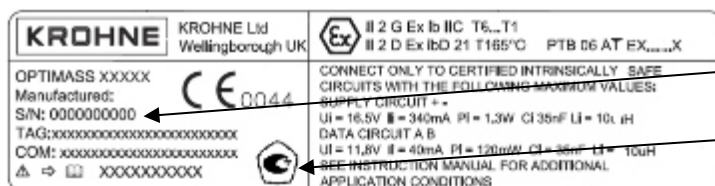
- а) преобразователь сигналов MFC 400;
- б) первичный преобразователь OPTIMASS 1000;
- в) компактное исполнение OPTIMASS 1400;
- г) первичный преобразователь OPTIMASS 2000;
- д) компактное исполнение OPTIMASS 2400.



Место нанесения серийного номера

Место нанесения знака утверждения типа

а)



Место нанесения серийного номера

Место нанесения знака утверждения типа

б)

Рисунок 2 – Место нанесения знака утверждения типа и серийного номера

- а) маркировочная табличка на преобразователе сигналов
- б) маркировочная табличка на первичном преобразователе



Место установки перемычки



Место пломбирования защитной крышки
преобразователя сигналов

Рисунок 3 – Место установки перемычки
и место пломбирования крышки преобразователя сигналов

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) расходомеров является встроенным и устанавливается в энергонезависимую память ПС.

ПО разделено на метрологически значимую часть и метрологически незначимую часть. Метрологически значимая часть ПО на основе измеренных данных вычисляет массу, массовый расход, объем, объемный расход, плотность и температуру. Метрологически незначимая часть ПО обеспечивает отображение измерительной информации на жидкокристаллическом дисплее, преобразование измеренных значений в частотно-импульсный, цифровой, аналоговый сигналы.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Electronic revision (ER)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.x.xx
Примечание: «x» может принимать значения от 0 до 9 и не относится к метрологически значимой части ПО	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	Optimass 1400	Optimass 2400
Максимальный массовый расход жидкости, $Q_{МЖ\text{макс}}$, кг/ч	$Q_{МЖ\text{ном}} \cdot 1,3$	$Q_{МЖ\text{ном}} \cdot 1,9$
Максимальный объемный расход жидкости, $Q_{VЖ\text{макс}}$, дм ³ /ч	$Q_{VЖ\text{ном}} \cdot 1,3$	$Q_{VЖ\text{ном}} \cdot 1,9$
Максимальный массовый расход газа, $Q_{МГ\text{макс}}$, кг/ч	от $51,34 \cdot \rho_{г^{(1)}}$ до $912,52 \cdot \rho_{г^{(1)}}$	от $1440 \cdot \rho_{г^{(1)}}$ до $16200 \cdot \rho_{г^{(1)}}$
Диапазон измерений плотности жидкости, кг/м ³	от 650 до 2000	
Диапазон измерений температуры измеряемой среды, °С	от –40 до +130	от –45 до +130
Пределы основной допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода (массы) жидкости, $\delta_{МЖ}$, %	$\pm 0,15^{(2)}$	$\pm 0,1^{(3)}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода (объема) жидкости, $\delta_{VЖ}$, %	$\pm \sqrt{(\delta_{МЖ})^2 + ((\Delta \rho_{Ж} / \rho) \cdot 100)^2}^{(4)}$	
Пределы основной допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода (массы) газа, $\delta_{МГ}$, %	$\pm 0,5^{(2)}$	$\pm 0,5^{(2)}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности жидкости, $\Delta \rho_{Ж}$, кг/м ³	$\pm 5^{(5)}$; $\pm 2^{(6)}$	± 1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры измеряемой среды, ΔT , °С	± 1	

¹⁾ $\rho_{г}$ – плотность газа при рабочих условиях, кг/м³.

²⁾ К основной относительной погрешности измерений массового расхода (массы) жидкости (газа) прибавляется значение дополнительной погрешности, вычисляемой по формуле

$$\Delta_m = (Z/Q_M) \cdot 100 \quad (1)$$

где Z – стабильность нуля, кг/ч;

Q_M – текущее значение массового расхода жидкости (газа), кг/ч.

³⁾ В случае, если текущий расход менее $0,05 \cdot Q_{МЖ\text{макс}}$, то к основной относительной погрешности измерений массового расхода (массы) жидкости прибавляется Δ_m , вычисляемое по формуле (1).

⁴⁾ ρ – плотность измеряемой жидкости, кг/м³

⁵⁾ Для типоразмера S15.

⁶⁾ Для типоразмеров S25...S50.

Таблица 3 – Номинальные значения расхода жидкости и стабильность нуля

Модификация	Типоразмер	Номинальный массовый расход жидкости, $Q_{МЖном}$, кг/ч	Номинальный объемный расход жидкости, $Q_{VЖном}$, $дм^3/ч$	Стабильность нуля, Z, кг/ч
OPTIMASS 1400	S15	4800	4800	0,65
OPTIMASS 1400	S25	20000	20000	2,7
OPTIMASS 1400	S40	60000	60000	8,0
OPTIMASS 1400	S50	125000	125000	17,0
OPTIMASS 2400	S100	220000	220000	11,0
OPTIMASS 2400	S150	500000	500000	25,0
OPTIMASS 2400	S250	1200000	1200000	60,0
OPTIMASS 2400	S400	2400000	2400000	120,0

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	Optimass 1400	Optimass 2400
Максимальное рабочее давление, МПа, не более ¹⁾	10	18
Диапазон напряжения электропитания, В: - для цепей постоянного тока - для цепей переменного тока - для цепей постоянного / переменного тока, В	$24^{+30\%}_{-55\%}$ (от 100 до 230) $^{+10\%}_{-15\%}$ $24^{+10\%}_{-15\%} / ^{+30\%}_{-25\%}$	
Потребляемая мощность, не более - для переменного тока, В·А - для постоянного тока, Вт	22 12	
Выходные сигналы: - токовый выход, мА - частотный, Гц - импульсный, имп/с - цифровые	от 0 до 20, от 4 до 20 от 1 до 10000 от 0,01 до 10000 HART, Profibus DP, Profibus PA, Foundation Fieldbus, Modbus	
Температура измеряемой среды, °С	от –40 до +130	от –45 до +130

Продолжение таблицы 4

Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C ^{1) 2)} - относительная влажность %, не более - атмосферное давление, кПа	от – 40 до +65 95 от 84,0 до 106,7	
Масса, кг, не более - преобразователя сигналов - первичного преобразователя	5,7	
	62,8	2315,5
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более - преобразователя сигналов - первичного преобразователя	277×202×295,8	
	922×230×405	2572×535×720
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой (по ГОСТ 14254-2015)	IP66/IP67	
Маркировка взрывозащиты - компактное исполнение - разнесенное исполнение ПП ПС	0/1 Ex ia/db eb IIC T6...T1 Ga/Gb X 0/1 Ex ia/db IIC T6...T1 Ga/Gb X 0/1 Ex ia/tb IIIC T80°C...T270°C Da/Db X 0Ex ia IIC T6...T1 Ga X 0/1 Ex ia IIIC T80°C...T440°C Da/Db X 1Ex db eb [ia Ga] II T6 Gb X 1Ex db [ia Ga] IIC T6 Gb X 1Ex tb [ia Da] IIIC T75°C Db X	

¹⁾ В зависимости от исполнения расходомера

²⁾ При температуре окружающей среды ниже - 25 °C показания жидкокристаллического дисплея могут быть нечитаемыми, частота его обновления снижается, работоспособность расходомера сохраняется.

Таблица 5 – Показатели надежности

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

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку методом печати в соответствии с рисунком 2, и на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Расходомеры-счетчики массовые кориолисовые	OPTIMASS x400	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации	OPTIMASS 1400 OPTIMASS 2400 MFC 400	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п. 6.1 руководства по эксплуатации на первичный преобразователь массового расходомера OPTIMASS 1400 и руководства по эксплуатации на первичный преобразователь массового расходомера для крупнотоннажного налива и отгрузки продукции OPTIMASS 2400.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26.09.2022 № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости»;

Приказ Росстандарта от 11.05.2022 № 1133 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа»;

Приказ Росстандарта от 01.11.2019 № 2603 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений плотности»;

Приказ Росстандарта от 29.01.2026 № 147 «Об утверждении Государственного первичного эталона единицы температуры – кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К и Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

Техническая документация KROHNE Ltd., Соединенное королевство Великобритании и Северной Ирландии.

Правообладатель

«KROHNE Ltd.», Соединенное королевство Великобритании и Северной Ирландии

Адрес: 34-38 Rutherford Drive Park Farm Industrial Estate Wellingborough Northants NN8 6AE, Соединенное королевство Великобритании и Северной Ирландии

Тел.: +44 (0) 1933 408585

E-mail: info.uk@krohne.com

Web: www.krohne.co.uk

Изготовитель

«KROHNE Ltd.», Соединенное королевство Великобритании и Северной Ирландии

Адрес: 34-38 Rutherford Drive Park Farm Industrial Estate Wellingborough Northants NN8 6AE, Соединенное королевство Великобритании и Северной Ирландии

Тел.: +44 (0) 1933 408585

E-mail: info.uk@krohne.com

Web: www.krohne.co.uk

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 об аккредитации в реестре аккредитованных лиц № 30004-13

Регистрационный № 99011-26

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры-счетчики электромагнитные AVAN MAG

Назначение средства измерений

Расходомеры-счетчики электромагнитные AVAN MAG (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 – ПП) и вторичного преобразователя (далее – ВП). ПП 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 ПП, вычисляет объемный расход, объем, формирует выходные аналоговые, частотно-импульсные и цифровые сигналы, хранит данные о накопленном объеме в энергонезависимой памяти, выводит информацию на индикатор в различных единицах расхода, объема.

ПП и ВП расходомеров могут быть жестко механически связаны (интегральное исполнение) или разнесены на некоторое расстояние и соединены сигнальным кабелем (раздельное исполнение).

Структура условного обозначения расходомеров приведена на рисунке 1.

AVAN MAG — — — — — — — — — — — —
X1 X2 X3 X4 X5 X6 X7 X8 X9 X10 X11 X12

Рисунок 1 – Структура условного обозначения расходомеров

Таблица 1 – Расшифровка структуры условного обозначения расходомеров

X1	Диаметр	DN10- DN1000	10-1000
X2	Давление	PN10	10
		PN 16	16
		PN 25	25
		PN 40	40
X3	Вид	Общепромышленное	AA
		Взрывозащищенное	Ex

Продолжение таблицы 1

X4	Исполнение	Интегральное (компактное)	C
		Раздельное	D
X5	Питание	110-240V AC	0
		24V DC	1
		Автономное	2
X6	Материал корпуса	Углеродистая сталь	CS
		Нержавеющая сталь SS304	304
		Нержавеющая сталь SS316	316
		По запросу	Z
X7	Футеровка	Резина (каучук)	1
		PTFE	2
		PFA	3
		Керамика	4
		Каучук (неопрен)	5
		По запросу	Z
X8	Материал электрода	Нержавеющая сталь	C
		Титан	Ti
		Тантал	Ta
		Хастеллой С	HC
		Платина-иридий	Pt
		По запросу	Z
X9	Аналоговые выходы	4-20мА/Частотно-импульсный	1
X10	Интерфейсные выходы	Не оснащается	0
		RS485	RS485
		HART	HART
		GPRS	GPRS
		Profibus DP	DP
		Profibus PA	PA
X11	Слот для карты памяти	Не оснащается	0
		Есть	1
X12	Заземление	Не поставляется	0
		Заземляющее кольцо сталь SS316	1
		Заземляющее кольцо HC (Хастеллой С)	2
		Заземляющий электрод	3

Внешний вид расходомеров приведен на рисунке 2.

Заводской номер расходомера в цифровом формате наносится на алюминиевую маркировочную табличку методом сублимации или лазерной гравировки, которая крепится на ПП и ВП. Макет маркировочной таблички приведен на рисунке 3.

В целях предотвращения несанкционированного доступа к элементам конструкции и клеммам кабельных соединений, предусмотрены места пломбирования при помощи проволоки с навесной пломбой или при помощи наклеек. Места пломбирования указаны на рисунке 4. Нанесение знака поверки на расходомеры не предусмотрено.



Рисунок 2 – Общий вид расходомеров-счетчиков электромагнитных AVAN MAG

- а) интегральное взрывозащищенное исполнение
- б) интегральное общепромышленное исполнение
- в) ПП раздельного исполнения
- г) ВП раздельного исполнения
- д) расходомер-счетчик раздельного исполнения

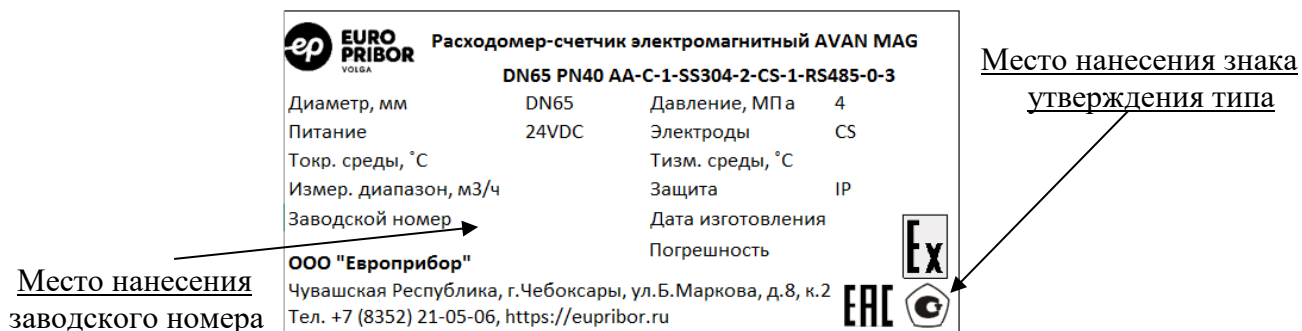


Рисунок 3 – Макет маркировочной таблички

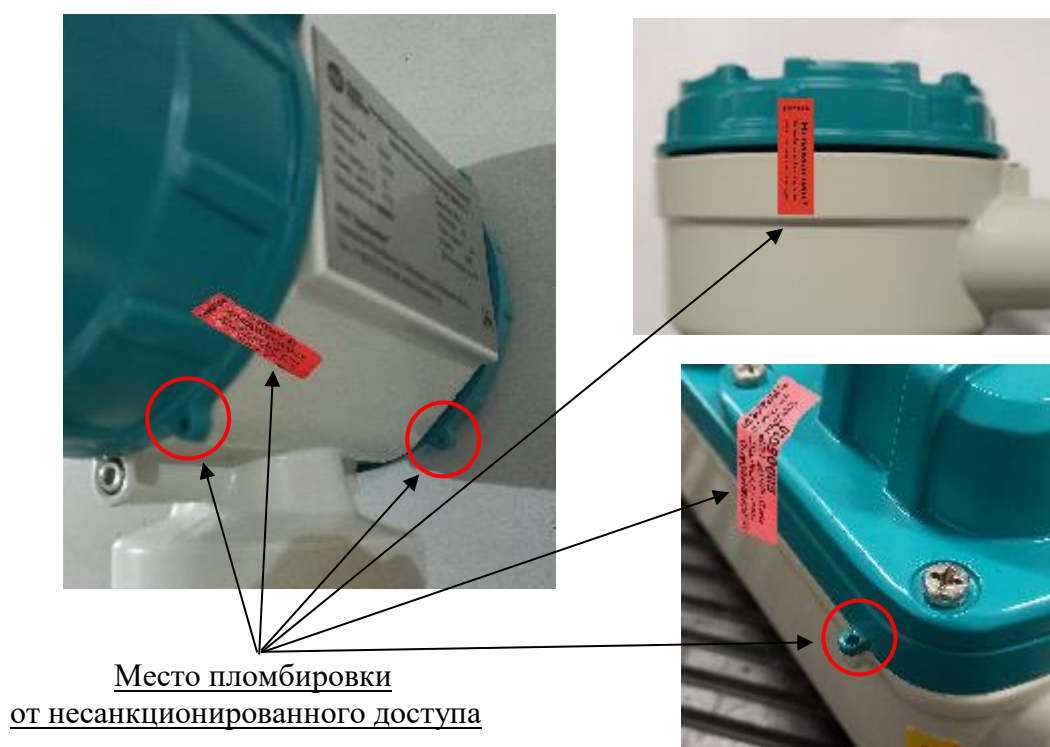


Рисунок 4 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа

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 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V8.X
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 «высокий».

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений объемного расхода, м ³ /ч	В соответствии с таблицей 4
Пределы основной допускаемой относительной погрешности измерения объемного расхода, объема, %: - при скорости потока $1,0 \leq v \leq 10,0$ м/с - при скорости потока $0,3 \leq v < 1,0$ м/с	$\pm 0,5$; $\pm 0,3^{1)}$; $\pm 0,2^{1)}$ $\pm (0,5 + 0,2/v)^{2)}$
Пределы дополнительной допускаемой приведенной к диапазону токового выхода погрешности при преобразовании измеренных значений объемного расхода в сигнал постоянного тока, %	$\pm 0,1$
¹⁾ При специальной калибровке в динамическом диапазоне 1:10. 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, м³/ч; DN – номинальный диаметр, мм; $\pi = 3,14$.	

Таблица 4 – Номинальные диаметры и диапазоны измерений расходомеров

Номинальный диаметр DN, мм	Значения расхода (м ³ /ч) при скорости потока		
	0,3 м/с	1,0 м/с	10,0 м/с
6	0,031	0,611	1,02
10	0,085	0,283	2,83
15	0,191	0,636	6,36
20	0,330	1,130	11,30
25	0,530	1,766	17,66
32	0,869	2,894	28,94
40	1,357	4,522	45,22
50	2,121	7,065	70,65
65	3,584	11,94	119,4
80	5,429	18,09	180,9
100	8,482	28,26	282,6
125	13,25	44,16	441,6
150	19,09	63,59	635,9
200	33,93	113,1	1131
250	53,01	176,7	1767
300	76,34	254,3	2543
350	103,9	346,7	3467
400	135,7	452,2	4522
450	171,8	706,5	7065
500	212,1	1017,4	10174

Продолжение таблицы 4

600	305,4	1384,7	13847
700	415,6	1808,6	18086
800	542,9	2289,1	22891
900	662,8	2826	28260
1000	848,8	4069,4	40694

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Максимальное давление измеряемой среды, МПа ¹⁾	4
Выходные сигналы преобразователя: - частотно-импульсный, Гц - токовый, мА - цифровые	от 0 до 5000 от 4 до 20 RS-485 (Modbus RTU), HART, Profibus PA, Profibus DP
Габаритные размеры, мм, не более -длина -ширина -высота	1000 1160 1463
Напряжение питания: - постоянного тока, В - переменного тока, В - постоянного тока от элемента питания, В	от 18 до 36 от 110 до 240 3,6
Потребляемая мощность, не более: - переменного тока, Вт - постоянного тока, В·А	20 20
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой по ГОСТ 14254-2015	IP68
Температура измеряемой среды, °С	от -60 до +180
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха при 35 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	от -20 до +60 95 от 84,0 до 106,7
Маркировка взрывозащиты	1Ex db IIC T6...T3 Gb X
¹⁾ в зависимости от заказа (конкретное значение указывается на маркировочной табличке)	

Таблица 6 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	20
Срок средней наработки на отказ, ч, не менее	150000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта типографическим способом, алюминиевую маркировочную табличку методом сублимации или лазерной гравировки.

Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Расходомер-счетчик электромагнитный	AVAN MAG	1 шт.
Паспорт	26.51.52-001-20577440-2025 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	26.51.52-001-20577440-2025.РЭ	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в пункте 1.1 руководства по эксплуатации 26.51.52-001-20577440-2025.РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26.09.2022 №2356 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерения массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости;

ТУ 26.51.52-001-20577440-2025. Расходомеры-счетчики электромагнитные AVAN MAG. Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Европрибор»

(ООО «Европрибор»)

ИНН: 2130122469

Юридический адрес: 428018, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. Б.С. Маркова, д. 8, к. 2, пом. 1, офис 5

Телефон: +7 (8352) 21-05-06

E-mail: Info@eupribor.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Европрибор»

(ООО «Европрибор»)

ИНН: 2130122469

Адрес: 428018, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. Б.С. Маркова, д. 8, к. 2, пом. 1, офис 5

Телефон: +7 (8352) 21-05-06

E-mail: Info@eupribor.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

Регистрационный № 99012-26

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Пирометры инфракрасные СЕМ

Назначение средства измерений

Пирометры инфракрасные СЕМ (далее по тексту – пирометры) предназначены для неконтактных измерений радиационной температуры твердых тел по их собственному тепловому излучению в пределах зоны, определяемой полем зрения оптической системы.

Описание средства измерений

Принцип действия пирометров основан на преобразовании потока инфракрасного излучения исследуемого объекта, переданного через оптическую систему и инфракрасный фильтр на фотоэлектрический приемник, в электрический сигнал, пропорциональный температуре, затем сигнал преобразуется внутренней микропроцессорной системой в цифровой сигнал.

Пирометры изготавливаются в следующих моделях: IR-861, IR-865, IR-869, IR-68, DT-830, DT-836. Модели пирометров различаются по метрологическим и техническим характеристикам, а также по конструктивному исполнению и функциональным особенностям.

Пирометры представляют собой оптико-электронные устройства, состоящие из: объектива, фокусирующего излучение объекта на термоэлектрический приемник и электронного блока измерения, регистрации и индикации. Микропроцессорная система пирометров обеспечивает обработку полученного результата измерения и индикацию на жидкокристаллическом дисплее в виде цифрового сигнала текущего значения измеряемой температуры объекта. На корпусе пирометров расположены ж/к дисплей и функциональные кнопки.

Пирометры модели DT-836 могут также работать с внешними термоэлектрическими преобразователями (ТП) утвержденных типов с номинальной статистической характеристикой преобразования (НСХ) типа «К» (по ГОСТ Р 8.585-2001), которые подключаются с помощью мини-адаптера к соответствующему разъему на корпусе пирометра. Сигналы с внешнего ТП преобразуются внутренней микропроцессорной системой пирометра в цифровые сигналы, индицируемые в виде значений температуры на ж/к дисплее.

Питание пирометров осуществляется при помощи 2-х сменных элементов питания типа «ААА», или от одной батареи типа «Крона», 6LR61 (или аналогичной) в зависимости от модели.

Фотографии общего вида пирометров приведены на рисунках 1 – 6. Корпуса пирометров могут изготавливаться в различных цветовых решениях.



Рисунок 1 – Общий вид пирометров модели DT-836



Рисунок 2 – Общий вид пирометров модели DT-830



Рисунок 3 – Общий вид пирометров модели IR-861



Рисунок 4 – Общий вид пирометров модели IR-865



Рисунок 5 – Общий вид пирометров модели IR-869

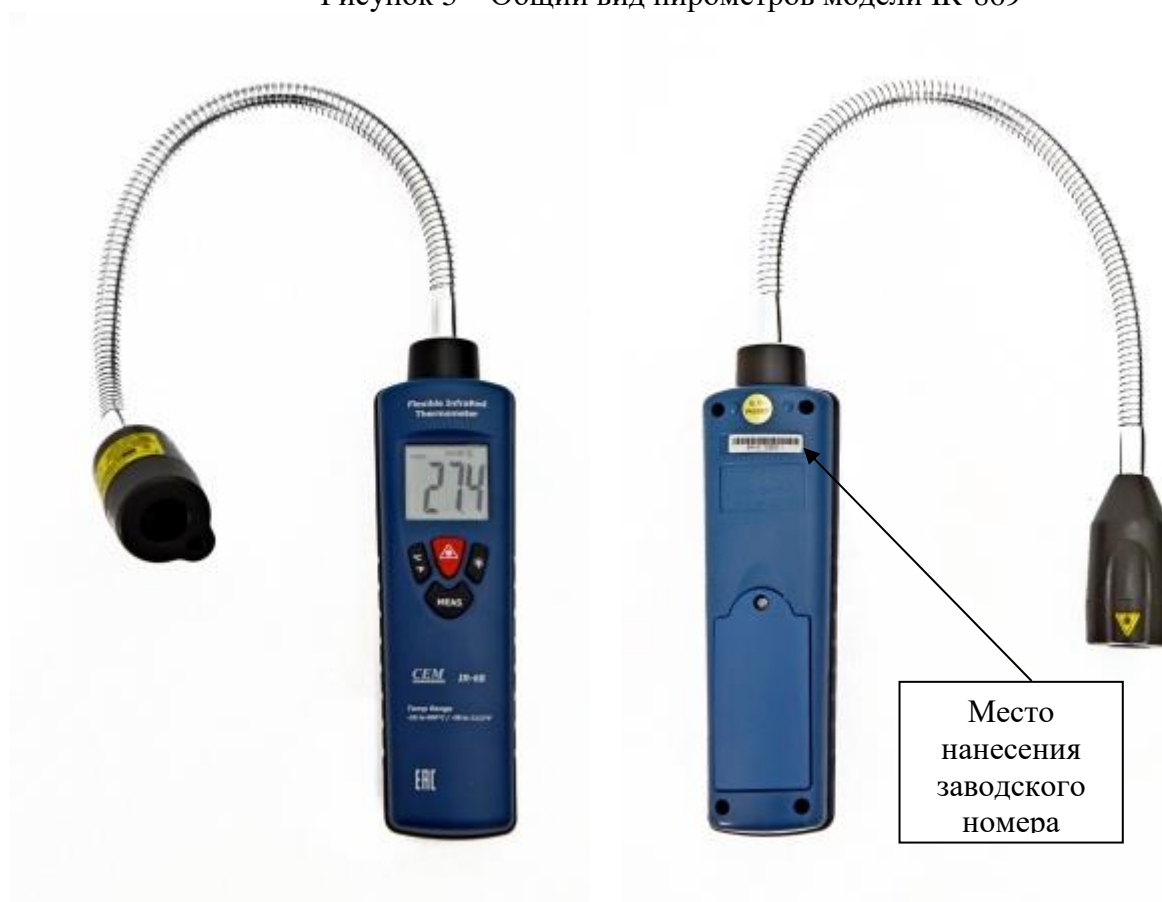


Рисунок 6 – Общий вид пирометров модели IR-68

Пломбирование пирометров не предусмотрено. Заводской номер пирометров инфракрасных СЕМ в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится в виде наклейки на корпус пирометра. Конструкция пирометров не предусматривает нанесение знака поверки на его корпус.

Программное обеспечение

Пирометры имеют встроенное, метрологически значимое, программное обеспечение (ПО), которое используется для преобразования и обработки информации, полученной в процессе проведения измерений. Данное ПО загружается в пирометр на предприятии-изготовителе во время производственного цикла и недоступно для внешней модификации.

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

Идентификационные данные встроенной части ПО - недоступны.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики пирометров в зависимости от модели приведены в таблицах 1-6. Показатели надежности приведены в таблице 7.

Таблица 1 – Метрологические и технические характеристики пирометров модели IR-861

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от -50 до +600
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С: - в диапазоне от -50 °С до -20 °С включ. - в диапазоне св. -20 °С до +20 °С включ. - в диапазоне св. +20 °С до +100 °С включ.	±5,0 ±3,5 ±2,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры в диапазоне св. +100 °С, %	±2,0
Спектральный диапазон, мкм	от 8 до 14
Разрешающая способность (цена единицы младшего разряда), °С	0,1
Показатель визирования	12:1
Коэффициент излучательной способности	от 0,01 до 1,00
Масса, г, не более	150
Габаритные размеры, мм (длина × ширина × высота), не более	90×36×140
Напряжение питания, В	3 (2 батареи типа «ААА»)
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %	от 0 до +50 от 10 до 90 (без конденсации)

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики пирометров модели IR-865

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от -50 до +760
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С: - в диапазоне от -50 °С до -20 °С включ. - в диапазоне св. -20 °С до +20 °С включ. - в диапазоне св. +20 °С до +100 °С включ.	±5,0 ±3,5 ±2,0

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры в диапазоне св. +100 °С, %	±2,0
Спектральный диапазон, мкм	от 8 до 14
Разрешающая способность (цена единицы младшего разряда), °С	0,1
Показатель визирования	12:1
Коэффициент излучательной способности	от 0,01 до 1,00
Масса, г, не более	150
Габаритные размеры, мм (длина × ширина × высота), не более	90×36×140
Напряжение питания, В	3 (2 батареи типа «ААА»)
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %	от 0 до +50 от 10 до 90 (без конденсации)

Таблица 3 – Метрологические и технические характеристики пирометров модели IR-869

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от -50 до +1000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С: - в диапазоне от -50 °С до -20 °С включ. - в диапазоне св. -20 °С до +20 °С включ. - в диапазоне св. +20 °С до +100 °С включ.	±5,0 ±3,5 ±2,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры в диапазоне св. +100 °С, %	±2,0
Спектральный диапазон, мкм	от 8 до 14
Разрешающая способность (цена единицы младшего разряда), °С	0,1
Показатель визирования	20:1
Коэффициент излучательной способности	от 0,01 до 1,00
Масса, г, не более	150
Габаритные размеры, мм (длина × ширина × высота), не более	90×36×140
Напряжение питания, В	3 (2 батареи типа «ААА»)
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %	от 0 до +50 от 10 до 90 (без конденсации)

Таблица 4 – Метрологические и технические характеристики пирометров модели DT-830

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от -30 до +500
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С: - в диапазоне от -30 °С до -20 °С включ. - в диапазоне св. -20 °С до +20 °С включ. - в диапазоне св. +20 °С до +100 °С включ.	±5,0 ±3,5 ±2,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры в диапазоне св. +100 °С, %	±2,0

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение
Спектральный диапазон, мкм	от 8 до 14
Разрешающая способность (цена единицы младшего разряда), °С	0,1
Показатель визирования	12:1
Коэффициент излучательной способности	от 0,01 до 1,00
Масса, г, не более	150
Габаритные размеры, мм (длина × ширина × высота), не более	100×56×180
Напряжение питания, В	3 (2 батареи типа «ААА»)
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %	от 0 до +50 от 10 до 90 (без конденсации)

Таблица 5 – Метрологические и технические характеристики пирометров модели DT-836

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от -50 до +1000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С: - в диапазоне от -50 °С до -20 °С включ. - в диапазоне св. -20 °С до +20 °С включ. - в диапазоне св. +20 °С до +100 °С включ.	±5,0 ±3,5 ±2,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры в диапазоне св. +100 °С, %	±2,0
Диапазон измерений ТЭДС (в температурном эквиваленте) при работе с внешними ТП, °С	от -50 до +1370
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ТЭДС (в температурном эквиваленте) при работе с внешними ТП, °С (в диапазоне от -50 °С до +300 °С включ.)	±1,5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений ТЭДС (в температурном эквиваленте) при работе с внешними ТП, % (в диапазоне св. +300 °С до +1370 °С)	±0,5
Спектральный диапазон, мкм	от 8 до 14
Разрешающая способность (цена единицы младшего разряда), °С	0,1
Показатель визирования	20:1
Коэффициент излучательной способности	от 0,01 до 1,00
Масса, г, не более	150
Габаритные размеры, мм (длина × ширина × высота), не более	100×56×180
Напряжение питания, В	3 (2 батареи типа «ААА»)
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %	от 0 до +50 от 10 до 90 (без конденсации)

Таблица 6 – Метрологические и технические характеристики пирометров модели IR-68

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от -50 до +600
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, в диапазоне от -50 °С до -20 °С не включ, °С	±5,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, в диапазоне от -20 °С до +100 °С включ, °С	±2,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры, в диапазоне св. +100 °С до +600 °С, %	±2,0
Спектральный диапазон, мкм	от 8 до 14
Разрешающая способность (цена единицы младшего разряда), °С	
- в диапазоне от -50°С до 200°С	0,1
- свыше 200°С	1
Показатель визирования	8:1
Коэффициент излучательной способности	0,95 (фиксированный)
Масса, г, не более	190
Габаритные размеры, мм (длина × ширина × высота), не более	150×48×43
Напряжение питания, В	9 (1 батарея типа «Крона», 6LR61 или аналогичная)
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более	от 0 до +50 80 (без конденсации)

Таблица 7 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	40 000
Средний срок службы, лет, не менее	5

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации на пирометры типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 8 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Пирометр инфракрасный	СЕМ (обозначение модели – в соответствии с заказом)	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Элементы или батарея питания согласно техническим характеристикам модели	-	-

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 10 «Проведение измерений» Руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.01.2026 г. № 147 «Об утверждении Государственного первичного эталона единицы температуры – кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К и Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

ГОСТ 28243-96 Пирометры. Общие технические требования;

Стандарт предприятия фирмы-изготовителя SHENZHEN EVERBEST MACHINERY INDUSTRY CO., LTD, Китай.

Правообладатель

SHENZHEN EVERBEST MACHINERY INDUSTRY CO., LTD, Китай

Адрес: 19th Building, 5th Region, Baiwangxin Industry Park, Baimang, Xili, Nanshan, Shenzhen, China P.C. 518108

Телефон: (86-755) 27353188

Факс: (86-755) 27652253/27653699

E-mail: cemyjm@cem-instruments.com/cemyjm@cem-meter.com.cn

Web-сайт: www.cem-instruments.com/www.cem-meter.com.cn

Изготовитель

SHENZHEN EVERBEST MACHINERY INDUSTRY CO., LTD, Китай

Адрес: 19th Building, 5th Region, Baiwangxin Industry Park, Baimang, Xili, Nanshan, Shenzhen, China P.C. 518108

Телефон: (86-755)27353188

Факс: (86-755) 27652253/27653699

E-mail: cemyjm@cem-instruments.com/cemyjm@cem-meter.com.cn

Web-сайт: www.cem-instruments.com/www.cem-meter.com.cn

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

Регистрационный № 99013-26

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители температуры трансформаторов волоконно-оптические SY-FFTM

Назначение средства измерений

Измерители температуры трансформаторов волоконно-оптические SY-FFTM (далее по тексту – измерители) предназначены для измерений и контроля температуры обмоток и других компонентов силовых трансформаторов.

Описание средства измерений

Принцип действия измерителей, состоящих из устройства измерения и обработки сигналов (далее – устройства) и подключаемых к нему первичных преобразователей температуры (датчиков), основан на свойстве поглощения света полупроводниками и заключается в освещении чувствительного элемента датчика (ЧЭ) и расчете температуры по граничной длине волны спектра оптического поглощения данного кристалла. ЧЭ помещен в защитную трубку и соединен с оптоволоконным кабелем.

Датчики устанавливаются в обмотку трансформатора, либо в любое иное место, требующее измерения температуры, и допускающее установку при его изготовлении либо при ревизии обмоток. Устройства измерителей устанавливаются в шкафу управления силового трансформатора или в собственном кожухе рядом с трансформатором. По пути от устройства до трансформатора все датчики помещены в один защитный гофрированный кабельный ввод, который заканчивается металлическим фланцем, устанавливаемым на корпусе трансформатора.

Устройства снабжены жидкокристаллическим дисплеем, который отображает значения температуры в реальном времени, а так же служит для настройки системы.

Измерители выпускаются в двух исполнениях: стандартной и повышенной точности.

Фотография общего вида измерителей приведена на рисунке 1.

Серийный номер в виде цифрового кода, состоящего из арабских цифр, наносится на маркировочную табличку (шильдик), расположенный на внутренней стороне двери корпуса, методом гравировки.

Пломбирование измерителей не предусмотрено.

Конструкция измерителей не предусматривает нанесения знака поверки на средство измерений.

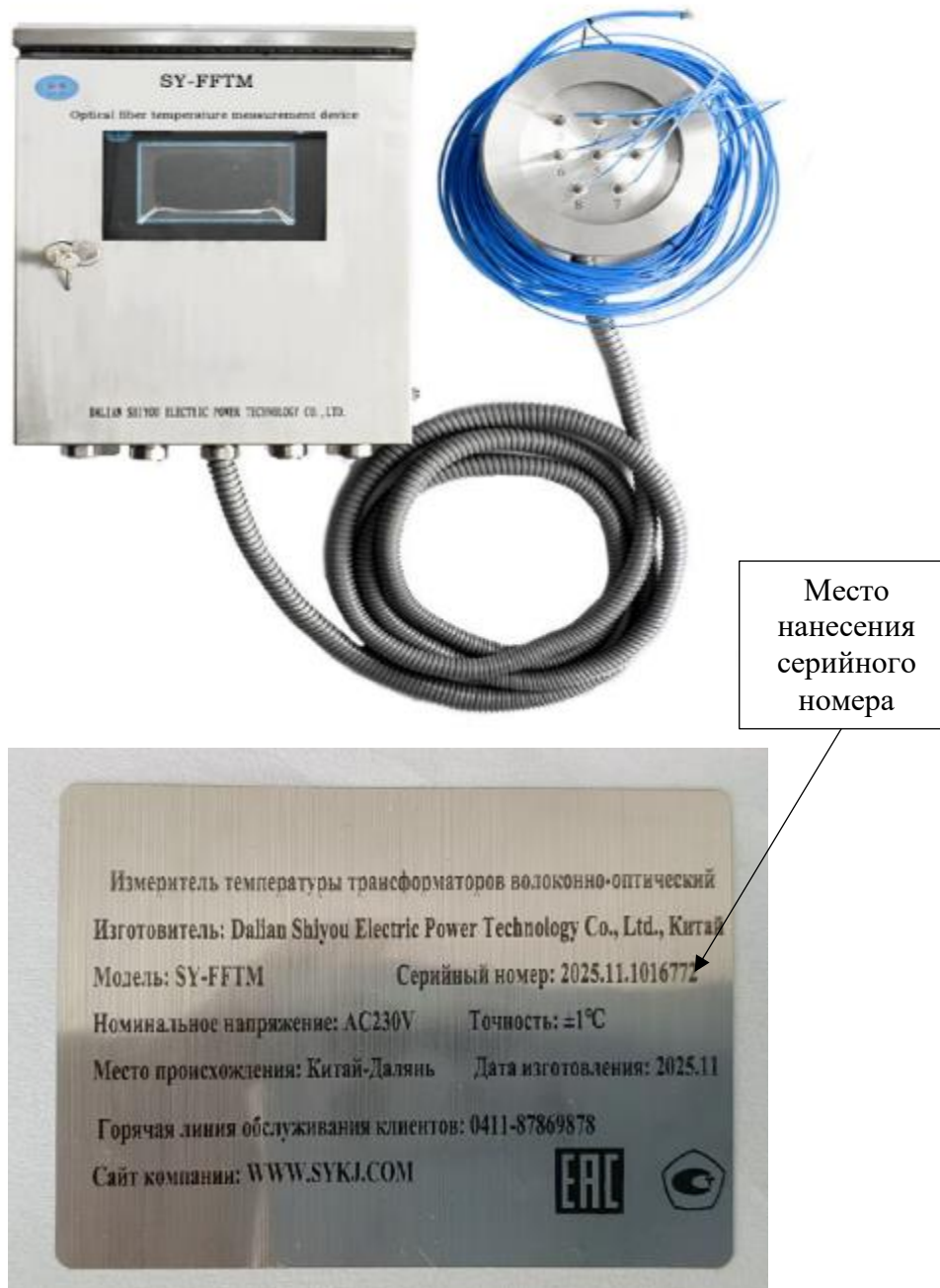


Рисунок 1 – Общий вид средства измерений

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) измерителей состоит из встроенного и автономного ПО. Метрологически значимым является только встроенное ПО, которое устанавливается в корпус устройства на предприятии-изготовителе во время производственного цикла. ПО недоступно пользователю и не подлежит изменению на протяжении всего времени функционирования изделия. Идентификационные данные встроенного ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	Firmware
Номер версии ПО	не ниже V1.0
Цифровой идентификатор программного обеспечения	отсутствует

Уровень защиты встроенного программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с рекомендацией по метрологии Р 50.2.077-2014, программное обеспечение защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных программных средств.

Автономное ПО состоит из Программы коммуникации и служит для передачи измеренных значений. В качестве автономного ПО также может быть использовано ПО сторонних разработчиков совместимое с устройствами, работающими по протоколу MODBUS RTU.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики измерителей приведены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °C	от -40 до +200
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерений температуры, %	±1,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности (для измерителей повышенной точности), °C	±1,0
Примечание – значение погрешности измерителя указывается на маркировочной табличке	

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов температуры, шт.	от 1 до 20
Разрешающая способность дисплея, °C	0,1
Диапазон выходных аналоговых сигналов силы постоянного тока, мА	от 4 до 20
Интерфейс связи	RS-485
Длина кабеля оптоволоконных датчиков, м	от 3 до 15
Габаритные размеры корпуса (высота × ширина × глубина), мм, не более	503 × 400 × 220
Масса устройства, кг, не более	20
Параметры электропитания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 198 до 242 50
Потребляемая мощность, В·А, не более	30
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность воздуха, %, не более	от -40 до +65 90 (без конденсации)

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	70 000
Средний срок службы, лет, не менее	8

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Измерители температуры трансформаторов волоконно-оптические	SY-FFTM	1 шт.
Контрольный датчик	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации (на русском языке)	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Принцип действия и функции» Руководства по эксплуатации на средство измерений.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.01.2026 г. №147 «Об утверждении Государственной первичного эталона единицы температуры – кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К и Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

Стандарт предприятия-изготовителя Dalian Shiyou Electric Power Technology Co., Ltd., Китай.

Правообладатель

Dalian Shiyou Electric Power Technology Co., Ltd., Китай

Адрес: 947, Shengli Road, Yongzheng Street, Jinzhou District, Dalian, Liaoning Province

Телефон/факс: +86 (0) 411-87804698 / +86 (0) 411-87805542

Web-сайт: www.sykj.com

e-mail: syxsbs@sykj.com

Изготовитель

Dalian Shiyou Electric Power Technology Co., Ltd., Китай

Адрес: 947, Shengli Road, Yongzheng Street, Jinzhou District, Dalian, Liaoning Province

Телефон/факс: +86 (0) 411-87804698 / +86 (0) 411-87805542

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

E-mail: info@rostest.ru,

Web-сайт: www.rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц № 30004-13

Регистрационный № 99027-26

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная объемного расхода и объема природного газа на ГРПБ-90 СП «Хабаровская ТЭЦ-2»

Назначение средства измерений

Система измерительная объемного расхода и объема природного газа на ГРПБ-90 СП «Хабаровская ТЭЦ-2» (далее – СИКГ) предназначена для измерений в автоматизированном режиме объемного расхода и объема природного газа (далее – газ), приведенного к стандартным условиям (температура плюс 20 °С, абсолютное давление 0,101325 МПа).

Описание средства измерений

Принцип действия СИКГ основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи системы обработки информации (далее – СОИ) входных сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА, поступающих по измерительным каналам (далее – ИК) от преобразователей перепада давления и абсолютного давления, входных сигналов силы сопротивления с номинальной статической характеристикой 50М, поступающих по ИК температуры от преобразователей температуры.

Объемный расход и объем газа, приведенные к стандартным условиям, измеряются сложным ИК объемного расхода и объема газа в соответствии с ГОСТ 8.586.5–2005 на основе измерений перепада давления на сужающем устройстве, абсолютного давления и температуры соответствующими ИК.

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

К настоящему типу средства измерений относится СИКГ с заводским номером 98.

В состав СИКГ входят:

- блок измерительных трубопроводов: измерительный трубопровод № 1 DN 400, измерительный трубопровод № 2 DN 400 и измерительный трубопровод № 3 DN 200;
- сужающие устройства по ГОСТ 8.586.2-2005;
- СОИ.

В состав СИКГ входят следующие первичные измерительные преобразователи:

- датчики давления «Метран-150» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – регистрационный номер) 32854-09), модель 150CD (далее – Метран-150);
- преобразователи давления измерительные «ЭЛЕМЕР-АИР-30М» (регистрационный номер 67954-17), модель ТАН13 (далее – ЭЛЕМЕР-АИР-30М-ТАН13);

– преобразователь давления измерительный «ЭЛЕМЕР-АИР-30М» (регистрационный номер 67954-17), модель CD0 (далее – ЭЛЕМЕР-АИР-30М-CD0);

– преобразователь давления измерительный «ЭЛЕМЕР-АИР-30М» (регистрационный номер 67954-17), модель CD4 (далее – ЭЛЕМЕР-АИР-30М-CD4);

– термометры сопротивления из платины и меди ТС и их чувствительные элементы ЧЭ (регистрационный номер 58808-14), модификация ТС-1187, исполнение Exd (далее – ТС-1187Exd), класс точности В.

В состав СОИ входит корректор СПГ761 (регистрационный номер 36693-13), модификация 761.2 (далее – корректор).

СИКГ выполняет следующие основные функции:

– измерение перепада давления на сужающем устройстве (диафрагме по ГОСТ 8.586.2–2005), температуры и давления газа;

– вычисление физических свойств измеряемой среды в соответствии с ГОСТ 30319.2–2015

– вычисление объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям, в соответствии с ГОСТ 8.586.5–2005;

– индикация, регистрация, хранение и передача в системы верхнего уровня текущих, средних и интегральных значений измеряемых и вычисляемых параметров;

– контроль, индикация и сигнализация предельных значений измеряемых параметров;

– формирование, архивирование и печать отчетов о результатах измерений и по учету газа, протоколов контроля метрологических характеристик;

– защита системной информации от несанкционированного доступа к программным средствам и изменения установленных параметров.

Конструкцией СИКГ предусмотрено нанесение заводского номера, состоящего из арабских цифр, на маркировочную табличку, установленную на блок-бокс СИКГ.

Пломбирование СИКГ не предусмотрено. Пломбирование первичных измерительных преобразователей, входящих в состав СИКГ, выполняется в соответствии с утвержденным типом этих первичных измерительных преобразователей.

Возможность нанесения знака поверки непосредственно на СИКГ отсутствует.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) СИКГ включает встроенное ПО корректоров и обеспечивает реализацию функций СИКГ. Защита ПО СИКГ от непреднамеренных и преднамеренных изменений и обеспечение его соответствия утвержденному типу осуществляется путем аутентификации (введением пароля) и идентификации, а также ограничением свободного доступа к цифровым интерфейсам связи и ведением журнала событий.

ПО СИКГ защищено от несанкционированного доступа, изменения алгоритмов и установленных параметров системой уровней доступа.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО СИКГ

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	–
Номер версии (идентификационный номер) ПО	03.х.хх
Цифровой идентификатор ПО (CRC16)	D36A

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики СИКГ

Наименование характеристики	Значение
Объемный расход газа, приведенный к стандартным условиям по измерительному трубопроводу № 1, м ³ /ч	от 14692,1 до 159770,0
Объемный расход газа, приведенный к стандартным условиям по измерительному трубопроводу № 2, м ³ /ч	от 14695,7 до 159809,0
Объемный расход газа, приведенный к стандартным условиям по измерительному трубопроводу № 3, м ³ /ч	от 426,24 до 6129,12
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода (объема) газа, приведенного к стандартным условиям, %, составляют: – в диапазоне измерений объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, от 14692,1 до 20000,0 м³/ч по измерительному трубопроводу № 1 – в диапазоне измерений объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, от 20000 до 100000 м³/ч по измерительным трубопроводам № 1, № 2 – в диапазоне измерений объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, от 100000,0 до 159770,0 м³/ч измерительному трубопроводу № 1 – в диапазоне измерений объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, от 14695,7 до 20000,0 м³/ч по измерительному трубопроводу № 2 – в диапазоне измерений объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, от 100000,0 до 159809,0 м³/ч измерительному трубопроводу № 2 – в диапазоне измерений объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, от 426,24 до 1000,00 м³/ч по измерительному трубопроводу № 3 – в диапазоне измерений объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, от 1000,00 до 6129,12 м³/ч по измерительному трубопроводу № 3	±2,5 ±2,0 ±1,5 ±2,5 ±1,5 ±3,0 ±2,5

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК СИКГ

Наименование ИК	Состав ИК		Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности ИК в условиях эксплуатации
	Первичный измерительный преобразователь	СОИ		
ИК перепада давления ИТ № 1	Метран-150	корректор	от 0 до 63 кПа	$\gamma = \pm 0,15 \%$
ИК перепада давления ИТ № 2	Метран-150	корректор	от 0 до 63 кПа	$\gamma = \pm 0,15 \%$
ИК перепада давления № 1 ИТ № 3	ЭЛЕМЕР-АИР-30М-CD4	корректор	от 0 до 2,5 кПа	$\gamma = \pm 0,37 \%$

Продолжение таблицы 3

Наименование ИК	Состав ИК		Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности ИК в условиях эксплуатации
ИК перепада давления № 2 ИТ № 3	ЭЛЕМЕР-АИР-30М-CD0	корректор	от 0 до 0,63 кПа	$\gamma=\pm 0,26\%$
ИК абсолютного давления ИТ № 1	ЭЛЕМЕР-АИР-30М-ТАН13	корректор	от 0 до 1 МПа	$\gamma=\pm 0,20 \%$
ИК абсолютного давления ИТ № 2	ЭЛЕМЕР-АИР-30М-ТАН13	корректор	от 0 до 1 МПа	$\gamma=\pm 0,20 \%$
ИК абсолютного давления ИТ № 3	ЭЛЕМЕР-АИР-30М-ТАН13	корректор	от 0 до 1 МПа	$\gamma=\pm 0,20 \%$
ИК температуры ИТ № 1	ТС-1187Exd	корректор	от – 50 до +100 °С	$\Delta=\pm 0,40 \text{ }^{\circ}\text{C}^{1)}$
ИК температуры ИТ № 2	ТС-1187Exd	корректор	от – 50 до +100 °С	$\Delta=\pm 0,40 \text{ }^{\circ}\text{C}^{1)}$
ИК температуры ИТ № 3	ТС-1187Exd	корректор	от – 50 до +100 °С	$\Delta=\pm 0,40 \text{ }^{\circ}\text{C}^{1)}$
¹⁾ Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ИК температуры рассчитаны для верхнего предела диапазона измерений. Примечание – Приняты следующие обозначения: ИТ – измерительный трубопровод; γ – пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности, %; Δ – пределы допускаемой абсолютной погрешности, в единицах измеряемой величины.				

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Тип сужающих устройств	диафрагма по ГОСТ 8.586.2–2005
Внутренний диаметр измерительного трубопровода перед сужающим устройством при температуре +20 °С, мм: – измерительный трубопровод № 1 – измерительный трубопровод № 2 – измерительный трубопровод № 3	411,36 411,41 207,57
Относительный диаметр отверстия сужающего устройства при температуре +20 °С: – измерительный трубопровод № 1 – измерительный трубопровод № 2 – измерительный трубопровод № 3	от 0,59 до 0,62 от 0,59 до 0,62 от 0,52 до 0,54
Перепад давления на сужающем устройстве, кПа: – измерительные трубопроводы № 1 и № 2 – измерительный трубопровод № 3	от 2,5 до 63,0 0,057 до 2,500
Температура газа, °С: – измерительные трубопроводы № 1 и № 2 – измерительный трубопровод № 3	от +9,5 до +25,0 от +4,0 до +33,0
Абсолютное давление газа, МПа	от 0,3 до 1,0
Условия эксплуатации:	

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение
– температура окружающей среды в месте установки средств измерений, °С – относительная влажность, %, не более – атмосферное давление, кПа	от +6 до +40 90 от 84,0 до 106,7
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В	$220^{+22}_{-22}/380^{+38}_{-38}$
– частота переменного тока, Гц	50±1

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерительная объемного расхода и объема природного газа на ГРПБ-90 СП «Хабаровская ТЭЦ-2»	–	1 шт.
Руководство по эксплуатации	–	1 экз.
Паспорт	–	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Государственная система обеспечения единства измерений. Расход и объем природного газа. Методика измерений измерительным комплексом на ГРПБ-90 СП «Хабаровская ТЭЦ-2» АО «ДГК», аттестованным ООО ЦМ «СТП», свидетельство об аттестации № 2908/1–89–311459–2023 от 29 августа 2023 г., регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений ФР.1.29.2023.46535.

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» (пункт 6.7.1);

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10 марта 2025 г. № 472 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений разности давлений до $1 \cdot 10^5$ Па»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 декабря 2019 г. № 2900 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1}$ – $1 \cdot 10^7$ Па»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 января 2026 г. № 147 «Об утверждении Государственного первичного эталона единицы температуры – кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К и Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры».

Правообладатель

Акционерное общество «Дальневосточная генерирующая компания»
(АО «ДГК»)
ИНН 1434031363
Юридический адрес: 680000 Хабаровский край, г. Хабаровск, ул. Фрунзе, 49
Телефон: (4212) 30-49-14
E-mail: dgk@dgk.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Завод «Газпроммаш»
(ООО Завод «Газпроммаш»)
ИНН 6450027395
Адрес: 410031 г. Саратов, ул. Московская, 44
Телефон: (8452) 98-56-00
E-mail: gpm@gazprommash.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью Центр Метрологии «СТП»
(ООО ЦМ «СТП»)
Адрес: 420107, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50, к. 5, офис 7
Телефон: (843) 214-20-98, факс: (843) 227-40-10
Web-сайт: <http://www.ooostp.ru>
E-mail: office@ooostp.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311229

Регистрационный № 99028-26

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная объемного расхода и объема природного газа
СП «Комсомольская ТЭЦ-3» АО «ДГК»

Назначение средства измерений

Система измерительная объемного расхода и объема природного газа СП «Комсомольская ТЭЦ-3» АО «ДГК» (далее – СИКГ) предназначена для измерений в автоматизированном режиме объемного расхода и объема природного газа (далее – газ), приведенного к стандартным условиям (температура плюс 20 °С, абсолютное давление 0,101325 МПа).

Описание средства измерений

Принцип действия СИКГ основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи системы обработки информации (далее – СОИ) входных сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА, поступающих по измерительным каналам (далее – ИК) от преобразователей абсолютного давления и перепада давления, входных сигналов силы постоянного тока от 0 до 5 мА, поступающих по ИК от преобразователей перепада давления (датчики давления «Метран-150»), входных сигналов силы сопротивления с номинальной статической характеристикой 50П, поступающих по ИК температуры от преобразователей температуры.

Объемный расход и объем газа, приведенные к стандартным условиям, измеряются сложным ИК объемного расхода и объема газа в соответствии с ГОСТ 8.586.5–2005 на основе измерений перепада давления на сужающем устройстве, абсолютного давления и температуры соответствующими ИК.

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

К настоящему типу средства измерений относится СИКГ с заводским номером В040000000079.

В состав СИКГ входят:

- блок измерительных трубопроводов: измерительный трубопровод «нитка 1» DN 400 и измерительный трубопровод «нитка 2» DN 400;
- сужающие устройства по ГОСТ 8.586.2-2005;
- СОИ.

В состав СИКГ входят следующие первичные измерительные преобразователи:

- датчики давления «Метран-150» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – регистрационный номер) 32854-13), модель 150CD (далее – Метран-150);
- преобразователи давления измерительные FCX-АП (регистрационный номер 53147-13), модель FKC (далее – FCX-АП FKC);
- преобразователи давления измерительные FCX-АП (регистрационный номер 53147-13), модель FKA (далее – FCX-АП FKA);
- термопреобразователи сопротивления ТП-9201 (регистрационный номер 14476-95), номинальная статическая характеристика 50П (далее – ТП-9201).

В состав СОИ входит корректор СПГ761 (регистрационный номер 36693-13), модификация 761.2 (далее – корректор).

СИКГ выполняет следующие основные функции:

- измерение перепада давления на сужающем устройстве (диафрагме по ГОСТ 8.586.2–2005), температуры и давления газа;
- вычисление объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям, в соответствии с ГОСТ 8.586.5–2005;
- индикация, регистрация, хранение и передача в системы верхнего уровня текущих, средних и интегральных значений измеряемых и вычисляемых параметров;
- контроль, индикация и сигнализация предельных значений измеряемых параметров;
- формирование, архивирование и печать отчетов о результатах измерений и по учету газа, протоколов контроля метрологических характеристик;
- защита системной информации от несанкционированного доступа к программным средствам и изменения установленных параметров.

Заводской номер, состоящий из одной латинской буквы и двенадцати арабских цифр, наносится на маркировочную табличку, установленную на блок-бокс СИКГ и на титульный лист паспорта типографским способом.

Пломбирование СИКГ не предусмотрено. Пломбирование первичных измерительных преобразователей, входящих в состав СИКГ, выполняется в соответствии с утвержденным типом этих первичных измерительных преобразователей.

Возможность нанесения знака поверки непосредственно на СИКГ отсутствует.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) СИКГ включает встроенное ПО корректоров и обеспечивает реализацию функций СИКГ. Защита ПО СИКГ от непреднамеренных и преднамеренных изменений и обеспечение его соответствия утвержденному типу осуществляется путем аутентификации (введением пароля) и идентификации, а также ограничением свободного доступа к цифровым интерфейсам связи и ведением журнала событий.

ПО СИКГ защищено от несанкционированного доступа, изменения алгоритмов и установленных параметров системой уровней доступа.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО СИКГ

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	–
Номер версии (идентификационный номер) ПО	03.1.28
Цифровой идентификатор ПО (CRC16)	D36A

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики СИКГ

Наименование характеристики	Значение
Объемный расход газа, приведенный к стандартным условиям по измерительному трубопроводу «нитка 1», м ³ /ч	от 13871 до 131243
Объемный расход газа, приведенный к стандартным условиям по измерительному трубопроводу «нитка 2», м ³ /ч	от 13769 до 130285
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода (объема) газа, приведенного к стандартным условиям, %, составляют:	
– в диапазоне измерений объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, от 13871 до 55000 м ³ /ч включ. по измерительному трубопроводу «нитка 1»	±1,4
– в диапазоне измерений объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, св. 55000 до 131243 м ³ /ч включ. по измерительному трубопроводу «нитка 1»	±0,8
– в диапазоне измерений объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, от 13769 до 55000 м ³ /ч включ. по измерительному трубопроводу «нитка 2»	±1,4
– в диапазоне измерений объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, св. 55000 до 130285 м ³ /ч включ. по измерительному трубопроводу «нитка 2»	±0,8

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК СИКГ

Наименование ИК	Состав ИК		Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности ИК в условиях эксплуатации
	Первичный измерительный преобразователь	СОИ		
ИК перепада давления ИТ «нитка 1» № 1	Метран-150	корректор	от 0 до 1,6 кгс/см ²	$\gamma=\pm 0,16\%$
ИК перепада давления ИТ «нитка 1» № 2	FCX-АП FKC	корректор	от 0 до 1000 кгс/м ²	$\gamma=\pm 0,22\%$
ИК перепада давления ИТ «нитка 2» № 1	Метран-150	корректор	от 0 до 1,6 кгс/см ²	$\gamma=\pm 0,16\%$
ИК перепада давления ИТ «нитка 2» № 2	FCX-АП FKC	корректор	от 0 до 1000 кгс/м ²	$\gamma=\pm 0,22\%$
ИК абсолютного давления ИТ «нитка 1»	FCX-АП FKA	корректор	от 0 до 16 кгс/см ²	$\gamma=\pm 0,22\%$
ИК абсолютного давления ИТ «нитка 2»	FCX-АП FKA	корректор	от 0 до 16 кгс/см ²	$\gamma=\pm 0,22\%$
ИК температуры ИТ «нитка 1»	ТП-9201	корректор	от – 50 до +350 °С	$\Delta=\pm 0,42\text{ °С}^{1)}$
ИК температуры ИТ «нитка 2»	ТП-9201	корректор	от – 50 до +350 °С	$\Delta=\pm 0,42\text{ °С}^{1)}$

¹⁾ Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ИК температуры рассчитаны для верхнего предела диапазона измерений технической характеристики «Температура газа».

Примечание – Приняты следующие обозначения:

ИТ – измерительный трубопровод;

γ – пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности, %;

Δ – пределы допускаемой абсолютной погрешности, в единицах измеряемой величины.

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Тип сужающих устройств	диафрагма по ГОСТ 8.586.2–2005
Внутренний диаметр измерительного трубопровода перед сужающим устройством при температуре +20 °С, мм: – измерительный трубопровод «нитка 1» – измерительный трубопровод «нитка 2»	410,51 409,00
Относительный диаметр отверстия сужающего устройства при температуре +20 °С: – измерительный трубопровод «нитка 1» – измерительный трубопровод «нитка 2»	от 0,43 до 0,44 от 0,43 до 0,44
Перепад давления на сужающем устройстве, кгс/см ²	от 0,02 до 1,60
Температура газа, °С	от 0 до +10
Абсолютное давление газа, кгс/см ²	от 11,8 до 13,0
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды в месте установки средств измерений, °С – относительная влажность, %, не более – атмосферное давление, кПа	от +13 до +33 90 от 84,0 до 106,7
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	220 ⁺²² ₋₂₂ /380 ⁺³⁸ ₋₃₈ 50±1

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерительная объемного расхода и объема природного газа СП «Комсомольская ТЭЦ-3» АО «ДГК»	–	1 шт.
Руководство по эксплуатации	–	1 экз.
Паспорт	–	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Государственная система обеспечения единства измерений. Расход и объем природного газа. Методика измерений системой измерительной объемного расхода и объема природного газа СП «Комсомольская ТЭЦ-3» АО «ДГК» филиала «Хабаровская генерация», аттестованным ООО ЦМ «СТП», свидетельство об аттестации № 2812/8–128–311459–2020 от 28 декабря 2020 г., регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений ФР.1.29.2021.39311.

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» (перечень, пункт 6.7.1);

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10 марта 2025 г. № 472 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений разности давлений до $1 \cdot 10^5$ Па»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 5 декабря 2025 г. № 2667 «Об утверждении Государственного первичного эталона единицы давления для области абсолютного давления и диапазоне $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^7$ Па и Государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 января 2026 г. № 147 «Об утверждении Государственного первичного эталона единицы температуры – кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К и Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры».

Правообладатель

Акционерное общество «Дальневосточная генерирующая компания»

(АО «ДГК»)

ИНН 1434031363

Юридический адрес: 680000 Хабаровский край, г. Хабаровск, ул. Фрунзе, 49

Телефон: (4212) 30-49-14

E-mail: dgk@dgk.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Дальневосточная генерирующая компания»

(АО «ДГК»)

ИНН 1434031363

Адрес: 680000 Хабаровский край, г. Хабаровск, ул. Фрунзе, 49

Телефон: (4212) 30-49-14

E-mail: dgk@dgk.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью Центр Метрологии «СТП»

(ООО ЦМ «СТП»)

Адрес: 420107, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50, к. 5, офис 7

Телефон: (843) 214-20-98, факс: (843) 227-40-10

Web-сайт: <http://www.ooostp.ru>

E-mail: office@ooostp.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311229

Регистрационный № 99029-26

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная объемного расхода и объема природного газа, потребляемого в/к «Дземги» СП «Комсомольская ТЭЦ-3» АО «ДГК»

Назначение средства измерений

Система измерительная объемного расхода и объема природного газа, потребляемого в/к «Дземги» СП «Комсомольская ТЭЦ-3» АО «ДГК» (далее – СИКГ) предназначена для измерений в автоматизированном режиме объемного расхода и объема природного газа (далее – газ), приведенных к стандартным условиям (температура плюс 20 °С, абсолютное давление 0,101325 МПа).

Описание средства измерений

Принцип действия СИКГ основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи системы обработки информации (далее – СОИ) входных сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА, поступающих по измерительным каналам (далее – ИК) от преобразователей перепада давления и абсолютного давления, входных сигналов силы сопротивления с номинальной статической характеристикой 50М, поступающих по ИК температуры от преобразователей температуры.

Объемный расход и объем газа, приведенные к стандартным условиям, измеряются сложным ИК объемного расхода и объема газа в соответствии с ГОСТ 8.586.5–2005 на основе измерений перепада давления на сужающем устройстве, абсолютного давления и температуры соответствующими ИК.

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

К настоящему типу средства измерений относится СИКГ с заводским номером В040000000029.

В состав СИКГ входят:

- блок измерительных трубопроводов: измерительный трубопровод «нитка 1» DN 400, измерительный трубопровод «нитка малого расхода» DN 200;
- сужающие устройства по ГОСТ 8.586.2-2005;
- СОИ.

В состав СИКГ входят следующие первичные измерительные преобразователи:

- датчики давления Метран-150 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – регистрационный номер) 32854-13), модель 150CD (далее – Метран-150);

– датчики давления Метран-55 (регистрационный номер 18375-08), модель Метран-55 Ех-ДИ (далее – Метран-55);

– термопреобразователи сопротивления ТСМ-1088 (регистрационный номер 12313-90), модель ТСМ-1088 50М (далее – ТСМ-1088), класс допуска С.

В состав СОИ входит корректор СПГ761 (регистрационный номер 36693-13), модификация 761.2 (далее – корректор).

СИКГ выполняет следующие основные функции:

– измерение перепада давления на сужающем устройстве (диафрагме по ГОСТ 8.586.2–2005), температуры и давления газа;

– вычисление объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям, в соответствии с ГОСТ 8.586.5–2005;

– индикация, регистрация, хранение и передача в системы верхнего уровня текущих, средних и интегральных значений измеряемых и вычисляемых параметров;

– контроль, индикация и сигнализация предельных значений измеряемых параметров;

– формирование, архивирование и печать отчетов о результатах измерений и по учету газа, протоколов контроля метрологических характеристик;

– защита системной информации от несанкционированного доступа к программным средствам и изменения установленных параметров.

Конструкцией СИКГ предусмотрено нанесение заводского номера, состоящий из одной латинской буквы и двенадцати арабских цифр, на маркировочную табличку, установленную на блок-бокс СИКГ и на титульный лист паспорта типографским способом

Пломбирование СИКГ не предусмотрено. Пломбирование первичных измерительных преобразователей, входящих в состав СИКГ, выполняется в соответствии с утвержденным типом этих первичных измерительных преобразователей.

Возможность нанесения знака поверки непосредственно на СИКГ отсутствует.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) СИКГ включает встроенное ПО корректоров и обеспечивает реализацию функций СИКГ. Защита ПО СИКГ от непреднамеренных и преднамеренных изменений и обеспечение его соответствия утвержденному типу осуществляется путем аутентификации (введением пароля) и идентификации, а также ограничением свободного доступа к цифровым интерфейсам связи и ведением журнала событий.

ПО СИКГ защищено от несанкционированного доступа, изменения алгоритмов и установленных параметров системой уровней доступа.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО СИКГ

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	–
Номер версии (идентификационный номер) ПО	03.1.30
Цифровой идентификатор ПО (CRC16)	D36A

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики СИКГ

Наименование характеристики	Значение
Объемный расход газа, приведенный к стандартным условиям, по измерительному трубопроводу «нитка 1», м ³ /ч	от 8103,79 до 30841,50
Объемный расход газа, приведенный к стандартным условиям, по измерительному трубопроводу «нитка малого расхода», м ³ /ч	от 2486,04 до 9331,22
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода (объема) газа, приведенного к стандартным условиям, %: – в диапазоне измерений объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, от 8103,79 до 20000,00 м ³ /ч включ. по измерительному трубопроводу «нитка 1»	±2,5
– в диапазоне измерений объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, св. 20000,0 до 30841,5 м ³ /ч включ. по измерительному трубопроводу «нитка 1» – в диапазоне измерений объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, от 2486,04 до 9331,22 м ³ /ч по измерительному трубопроводу «нитка малого расхода»	±2,0 ±2,5

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК СИКГ

Наименование ИК	Состав ИК		Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности ИК в условиях эксплуатации
	Первичный измерительный преобразователь	СОИ		
ИК перепада давления ИТ «нитка 1»	Метран-150	корректор	от 0 до 63 кПа	$\gamma = \pm 0,18 \%$
ИК абсолютного давления ИТ «нитка 1»	Метран-55	корректор	от 0 до 1,6 МПа	$\gamma = \pm 0,35 \%$
ИК температуры ИТ «нитка 1»	ТСМ-1088	корректор	от –50 до +180 °С	$\Delta = \pm 1,06 \text{ }^{\circ}\text{C}^{1)}$
ИК перепада давления ИТ «нитка малого расхода»	Метран-150	корректор	от 0 до 63 кПа	$\gamma = \pm 0,15 \%$
ИК абсолютного давления ИТ «нитка малого расхода»	Метран-55	корректор	от 0 до 1,6 МПа	$\gamma = \pm 0,35 \%$
ИК температуры ИТ «нитка малого расхода»	ТСМ-1088	корректор	от –50 до +180 °С	$\Delta = \pm 1,06 \text{ }^{\circ}\text{C}^{1)}$

¹⁾ Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ИК температуры рассчитаны для верхнего предела диапазона измерений.

Примечание – Приняты следующие обозначения и сокращения:

ИТ – измерительный трубопровод;

γ – пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности, %;

Δ – пределы допускаемой абсолютной погрешности, в единицах измеряемой величины.

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Тип сужающих устройств	диафрагма по ГОСТ 8.586.2–2005
Внутренний диаметр измерительного трубопровода перед сужающим устройством при температуре плюс 20 °С, мм: – измерительный трубопровод «нитка 1» – измерительный трубопровод «нитка малого расхода»	407,98 205,00
Относительный диаметр отверстия сужающего устройства при температуре плюс 20 °С, мм: – измерительный трубопровод «нитка 1» – измерительный трубопровод «нитка малого расхода»	от 0,326 до 0,330 от 0,358 до 0,360
Перепад давления на сужающем устройстве, кПа	от 4,90 до 39,23
Температура газа, °С	от -23 до +35
Избыточное давление газа, МПа	от 0,49 до 0,69
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды в месте установки средств измерений, °С – относительная влажность, %, не более – атмосферное давление, кПа	от +10 до +36 90 от 84,0 до 106,7
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	220 ⁺²² ₋₂₂ /380 ⁺³⁸ ₋₃₈ 50±1

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность СИКГ

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерительная объемного расхода и объема природного газа, потребляемого в/к «Дземги» СП «Комсомольская ТЭЦ-3» АО «ДГК»	–	1 шт.
Руководство по эксплуатации	–	1 экз.
Паспорт	–	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Инструкция. Государственная система обеспечения единства измерений. Расход и объем природного газа. Методика измерений системой измерительной объемного расхода и объема природного газа, потребляемого в/к «Дземги» СП «Комсомольская ТЭЦ-3» АО «ДГК» филиала «Хабаровская генерация», аттестованным ООО ЦМ «СТП», свидетельство об аттестации № 2812/7-128-311459-2020 от 28 декабря 2020 г., регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений ФР.1.29.2021.39305.

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» (перечень, пункт 6.7.1);

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10 марта 2025 г. № 472 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений разности давлений до $1 \cdot 10^5$ Па»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 5 декабря 2025 г. № 2667 «Об утверждении Государственного первичного эталона единицы давления для области абсолютного давления в диапазоне от $1 \cdot 10^{-2}$ до $1 \cdot 10^7$ Па и Государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 января 2026 г. № 147 «Об утверждении Государственного первичного эталона единицы температуры – кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К и Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры».

Правообладатель

Акционерное общество «Дальневосточная генерирующая компания»

(АО «ДГК»)

ИНН 1434031363

Юридический адрес: 680000, Хабаровский край, г. Хабаровск, ул. Фрунзе, 49

Телефон: (4212) 30-49-14

E-mail: dgk@dgk.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Дальневосточная генерирующая компания»

(АО «ДГК»)

ИНН 1434031363

Юридический адрес: 680000, Хабаровский край, г. Хабаровск, ул. Фрунзе, 49

Телефон: (4212) 30-49-14

E-mail: dgk@dgk.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью Центр Метрологии «СТП»

(ООО ЦМ «СТП»)

Адрес: 420107, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50, к. 5, офис 7

Телефон: (843) 214-20-98, факс: (843) 227-40-10

Web-сайт: <http://www.ooostp.ru>

E-mail: office@ooostp.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311229

Регистрационный № 99030-26

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Весы аналитические неавтоматического действия Vespa

Назначение средства измерений

Весы аналитические неавтоматического действия Vespa (далее по тексту – весы) предназначены для статических измерений массы.

Описание средства измерений

Принцип действия весов основан на компенсации взвешиваемого груза электромагнитной силой, создаваемой системой автоматического уравнивания. Электрический сигнал, изменяющийся пропорционально массе взвешиваемого груза, преобразуется в аналого-цифровом преобразователе, а цифровой код и результаты взвешивания выводятся на дисплей.

Конструктивно весы производятся в двух вариантах: с выносным дисплеем и в едином корпусе с дисплеем. Весы могут быть оснащены ветрозащитной витриной. Весы предусматривают два способа юстировки: автоматическая юстировка чувствительности с помощью встроенной гири и ручная юстировка с использованием внешней гири.

Весы оснащены следующими устройствами и функциями по ГОСТ OIML R 76-1-2011 (номера пунктов указаны в скобках):

- устройство установки по уровню (Т.2.7.1) с индикатором уровня (3.9.1.1);
- устройство первоначальной установки нуля (Т.2.7.2.4);
- устройство слежения за нулем (Т.2.7.3);
- устройства тарирования (выборки массы тары) (Т.2.7.4);
- полуавтоматическое устройство установки нуля (Т.2.7.2.2);
- вспомогательное показывающее устройство (Т.2.5);
- полуавтоматическое устройство юстировки чувствительности (4.1.2.5);

Весы могут быть оснащены встроенным интерфейсом RS-232, USB, Ethernet.

Весы образуют два семейства по признаку класса точности: семейство 1 – весы специального класса точности и семейство 2 – весы высокого класса точности. Каждое семейство включает модели двух конструктивных исполнений: Vespa OVA и Vespa OVA-S. Модели Vespa OVA-S производятся с выносным дисплеем и имеют модификации: OVA-S12531, OVA-S12531K, OVA-S12551, OVA-S12551K, OVA-S12581, OVA-S12581K, OVA-S22531, OVA-S22531K, OVA-S22551, OVA-S22551K, OVA-S12531, OVA-S12531K, OVA-S12551, OVA-S12551K, OVA-S12581, OVA-S12581K, OVA-S22531, OVA-S22531K, OVA-S22551, OVA-S22551K, OVA-S22581, OVA-S22581K, OVA-S105, OVA-S105K, OVA-S125, OVA-S125K, OVA-S124, OVA-S124K, OVA-S224, OVA-S224K, OVA-S324, OVA-S324K, OVA-S424, OVA-S424K, OVA-S524, OVA-S524K, OVA-S523, OVA-S523K, OVA-S623, OVA-S623K, OVA-S1003, OVA-S1003K, OVA-S2003. Модели Vespa OVA производятся в едином корпусе с дисплеем и имеют модификации: OVA-10530, OVA-10530K, OVA-10550, OVA-10550K, OVA-10580, OVA-10580K, OVA-20530, OVA-20530K, OVA-20550, OVA-20550K, OVA-20580, OVA-

20580K, OVA-104, OVA-104K, OVA-124, OVA-124K, OVA-204, OVA-204K, OVA-224, OVA-224K, OVA-304, OVA-304K, OVA-324, OVA-324K, OVA-404, OVA-404K, OVA-424, OVA-424K, OVA-504, OVA-504K, OVA-524, OVA-524K, OVA-604, OVA-604K, OVA-103, OVA-103K, OVA-203, OVA-203K, OVA-303, OVA-303K, OVA-503, OVA-503K, OVA-603, OVA-603K, OVA-1003, OVA-1003K, OVA-2003, OVA-522, OVA-822, OVA-1202, OVA-2202, OVA-3202, OVA-4202, OVA-5202, OVA-6202, OVA-8202, OVA-10002. Буква «К» указывается в обозначении для модификаций, имеющих устройство юстировки со встроенной гирей.

В зависимости от исполнения весы могут быть одноинтервальными и многодиапазонными.

На боковую сторону корпуса весов прикрепляется табличка в виде наклейки, разрушающаяся при удалении, содержащая следующую информацию:

- наименование предприятия-изготовителя и адрес сайта предприятия-изготовителя;
- условное обозначение весов;
- модификацию весов;
- заводской номер (S/N);
- класс точности весов по ГОСТ OIML R 76-1-2011;
- значение максимальной нагрузки (Max ...);
- значение минимальной нагрузки (Min ...);
- значение поверочного деления ($e = \dots$) и действительной цены деления ($d = \dots$);
- диапазон рабочих температур, °C;
- знак утверждения типа средства измерений;
- месяц и год изготовления.

Знак утверждения типа и заводской номер в виде цифрового обозначения наносятся методом печати на маркировочную табличку, закрепленную на боковой стороне корпуса.

Способ юстировки определяется конструктивным исполнением конкретной модификации и является для нее единственным. Для модификаций, которые имеют встроенную гирю, юстировка выполняется только встроенной гирей посредством встроенного программного обеспечения. Встроенное устройство юстировки полностью изолировано от внешнего воздействия путем использования пломбировочной чаши, предотвращающей вмешательство в механическую часть прибора. Несанкционированный доступ к регулировочным и крепежным винтам весов закрывается путем установления чаши поверх них, чаша фиксируется крепежным винтом с пломбой из мастики.

Для модификаций, которые не имеют встроенной гири, юстировка выполняется только внешней гирей соответствующего класса точности. После юстировки внешней гирей весы пломбуются для предотвращения несанкционированного доступа к элементам регулировки. Защита весов, юстировка которых выполняется внешней гирей, обеспечивается путем ограничения доступа к кнопке настройки и регулировки свинцовой пломбой.

Защита от несанкционированного доступа осуществляется путем нанесения пломбы-наклейки на верхнюю и нижнюю поверхность корпуса прибора. При отклеивании разрушается изображение, нанесенное на наклейку. Отсутствие самой наклейки или разрушенное изображение надписей на наклейке свидетельствует об имевших место несанкционированных действиях.

Нанесение знака поверки на средство измерений предусмотрено. В модификациях весов с внутренней юстировкой на поверхность пломбы из мастики наносится оттиск знака поверки. В модификациях весов с внешней юстировкой через отверстия в головках винтов пропускается проволока, концы которой соединяются и пломбируются свинцовой пломбой. На пломбу наносится оттиск знака поверки.

Общий вид весов, места нанесения маркировки, заводского номера, знака утверждения типа, знака поверки, пломб и макет маркировки представлены на рисунках 1 - 6.



а) модель Vespa OVA



б) модель Vespa OVA-S

Рисунок 1 – Общий вид весов



модель Vespa OVA-S



модель Vespa OVA

Рисунок 2 – Пример вспомогательного показывающего устройства (за исключением модификаций с e=d)

Места нанесения
маркировки, заводского
номера, знака утверждения
типа и пломбы-наклейки

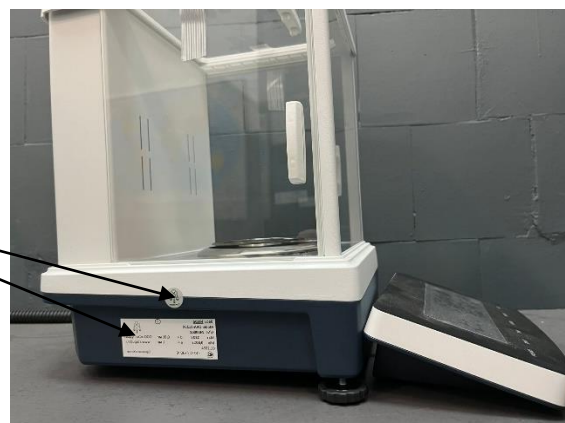


Рисунок 3 – Места нанесения маркировки, знака утверждения типа и пломбы-наклейки



Рисунок 4 – Защита от несанкционированного доступа при внутренней юстировке



Рисунок 5 – Защита от несанкционированного доступа при внешней юстировке

Весы Vespa		Ⓢ	
Модификация:			
S/N			
Max	d =	ООО «Сто пудов» www.stopud.ru	
Min	e =		
01.2024			
	+10 °C / +30 °C		

Рисунок 6 - Макет маркировочной таблички весов

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) является встроенным и привязано к электрической схеме весов, что соответствует требованиям п. 5.5 ГОСТ OIML R 76-1-2011 «Дополнительные требования к электронным устройствам с программным обеспечением» в части устройств со встроенным ПО.

ПО загружается на заводе-изготовителе с использованием специального оборудования.

ПО не может быть модифицировано, загружено или прочитано через какой-либо интерфейс после загрузки без нарушения защитной пломбы. Идентификационным признаком ПО служит номер версии, который отображается на дисплее терминала при включении весов или по запросу через меню ПО терминала

Уровень защиты ПО от преднамеренных и непреднамеренных воздействий соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.xx*
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-
* Примечание – В номере версии x относится к метрологически-незначимой части ПО и может принимать значения от 0 до 9	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики для всех модификаций

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой погрешности весов при первичной (периодической) поверке для нагрузки, выраженной в поверочных интервалах (е) для весов специального класса точности	
- от Min до 50000е включ.	$\pm 0,5e$
- св. 50000е до 200000е включ.	$\pm 1,0e$
- свыше 200000е до Max включ.	$\pm 1,5e$
для весов высокого класса точности	
- от Min до 5000е включ.	$\pm 0,5e$
- св. 5000е до 20000е включ.	$\pm 1,0e$
- свыше 20000е до Max включ.	$\pm 1,5e$
Диапазон выборки массы тары (Т-), % от Max	от 0 до 100
Точность устройства установки на нуль	$\pm 0,25e$
Показания индикации массы, кг, не более	Max + 9e
Диапазон установки на нуль и слежения за нулём, % от Max, не более	4
Диапазон первоначальной установки нуля, % от Max, не более	20
Примечание — Пределы допускаемой погрешности в эксплуатации равны удвоенному значению mpe при поверке (п.3.5.2 и п. 8.4.2 ГОСТ OIML R-76-1–2011).	

Метрологические характеристики для весов семейства 1 представлены в таблицах 3- 12.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики				
Модификация	OVA-S12531, OVA-S12531K	OVA-S12551, OVA-S12551K	OVA-S12581, OVA-S12581K	OVA-S22531, OVA-S22531K	OVA-S22551, OVA-S22551K
Класс точности весов по ГОСТ OIML R 76-1-2011	① (Специальный)				
Максимальная нагрузка (Max), г	31/120	51/120	81/120	31/220	51/220
Минимальная нагрузка (Min), г	0,001				
Действительная цена деления (d), г	0,00001/0,0001				
Поверочный интервал (e), г	0,001				
Число поверочных интервалов (n)	120000			220000	

Таблица 4 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификаций		
Модификация	OVA-S22581, OVA-S22581K	OVA-S105, OVA- S105K	OVA-S125, OVA- S125K
Класс точности весов по ГОСТ OIML R 76-1-2011	① (Специальный)		
Максимальная нагрузка (Max), г	81/220	100	120
Минимальная нагрузка (Min), г	0,001		
Действительная цена деления (d), г	0,00001/0,0001	0,00001	
Поверочный интервал (e), г	0,001		
Число поверочных интервалов (n)	220000	100000	120000

Таблица 5 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики				
Модификация	OVA- S124, OVA- S124K	OVA- S224, OVA- S224K	OVA- S324, OVA- S324K	OVA- S424, OVA- S424K	OVA- S524, OVA- S524K
Класс точности весов по ГОСТ OIML R 76-1-2011	① (Специальный)				
Максимальная нагрузка (Max), г	120	220	320	420	520
Минимальная нагрузка (Min), г	0,01				
Действительная цена деления (d), г	0,0001				
Поверочный интервал (e), г	0,001				
Число поверочных интервалов (n)	120000	220000	320000	420000	520000

Таблица 6 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики	
Модификация	OVA-S1003, OVA-S1003K	OVA-S2003
Класс точности весов по ГОСТ OIML R 76-1-2011	① (Специальный)	
Максимальная нагрузка (Max), г	1000	2000
Минимальная нагрузка (Min), г	0,1	
Действительная цена деления (d), г	0,001	
Поверочный интервал (e), г	0,01	
Число поверочных интервалов (n)	100000	200000

Таблица 7 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики			
Модификация	OVA-10530, OVA-10530K	OVA-10550, OVA-10550K	OVA-10580, OVA-10580K	OVA-20530, OVA-20530K
Класс точности весов по ГОСТ OIML R 76-1-2011	① (Специальный)			
Максимальная нагрузка (Max), г	30/100	50/100	80/100	30/200
Минимальная нагрузка (Min), г	0,001			
Действительная цена деления (d), г	0,00001/0,0001			
Поверочный интервал (e), г	0,001			
Число поверочных интервалов (n)	100000			200000

Таблица 8 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики	
Модификация	OVA-20550, OVA-20550K	OVA-20580, OVA-20580K
Класс точности весов по ГОСТ OIML R 76-1-2011	① (Специальный)	
Максимальная нагрузка (Max), г	50/200	80/200
Минимальная нагрузка (Min), г	0,001	
Действительная цена деления (d), г	0,00001/0,0001	
Поверочный интервал (e), г	0,001	
Число поверочных интервалов (n)	200000	

Таблица 9 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики				
Модификация	OVA-104, OVA-104K	OVA-124, OVA-124K	OVA-204, OVA-204K	OVA-224, OVA-224K	OVA-304, OVA-304K
Класс точности весов по ГОСТ OIML R 76-1-2011	① (Специальный)				
Максимальная нагрузка (Max), г	100	120	200	220	300
Минимальная нагрузка (Min), г	0,01				
Действительная цена деления (d), г	0,0001				
Поверочный интервал (e), г	0,001				
Число поверочных интервалов (n)	100000	120000	200000	220000	300000

Таблица 10 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики			
Модификация	OVA-324, OVA-324K	OVA-404, OVA-404K	OVA-424, OVA-424K	OVA-504, OVA-504K
Класс точности весов по ГОСТ OIML R 76-1-2011	① (Специальный)			
Максимальная нагрузка (Max), г	320	400	420	500
Минимальная нагрузка (Min), г	0,01			
Действительная цена деления (d), г	0,0001			
Поверочный интервал (e), г	0,001			
Число поверочных интервалов (n)	320000	400000	420000	500000

Таблица 11 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики	
Модификация	OVA-524, OVA-524K	OVA-604, OVA-604K
Класс точности весов по ГОСТ OIML R 76-1-2011	① (Специальный)	
Максимальная нагрузка (Max), г	520	600
Минимальная нагрузка (Min), г	0,01	
Действительная цена деления (d), г	0,0001	
Поверочный интервал (e), г	0,001	
Число поверочных интервалов (n)	520000	600000

Таблица 12 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики	
Модификация	OVA-1003, OVA-1003K	OVA-2003
Класс точности весов по ГОСТ OIML R 76-1-2011	I (Специальный)	
Максимальная нагрузка (Max), г	1000	2000
Минимальная нагрузка (Min), г	0,1	
Действительная цена деления (d), г	0,001	
Поверочный интервал (e), г	0,01	
Число поверочных интервалов (n)	100000	200000

Метрологические характеристики для весов семейства 2 представлены в таблицах 13- 17.

Таблица 13 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики	
Модификация	OVA-S523, OVA-S523K	OVA-S623, OVA-S623K
Класс точности весов по ГОСТ OIML R 76-1-2011	II (Высокий)	
Максимальная нагрузка (Max), г	520	620
Минимальная нагрузка (Min), г	0,02	
Действительная цена деления (d), г	0,001	
Поверочный интервал (e), г	0,01	
Число поверочных интервалов (n)	52000	62000

Таблица 14 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики				
Модификация	OVA-103, OVA-103K	OVA-203, OVA-203K	OVA-303, OVA-303K	OVA-503, OVA-503K	OVA-603, OVA-603K
Класс точности весов по ГОСТ OIML R 76-1-2011	II (Высокий)				
Максимальная нагрузка (Max), г	100	200	300	500	600
Минимальная нагрузка (Min), г	0,02				
Действительная цена деления (d), г	0,001				
Поверочный интервал (e), г	0,01				
Число поверочных интервалов (n)	10000	20000	30000	50000	60000

Таблица 15 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики				
Модификация	OVA-522	OVA-822	OVA-1202	OVA-2202	OVA-3202
Класс точности весов по ГОСТ OIML R 76-1-2011	II (Высокий)				
Максимальная нагрузка (Max), г	520	820	1200	2200	3200
Минимальная нагрузка (Min), г	0,5				
Действительная цена деления (d), г	0,01				
Поверочный интервал (e), г	0,1				
Число поверочных интервалов (n)	5200	8200	12000	22000	32000

Таблица 16 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики				
Модификация	OVA-4202	OVA-5202	OVA-6000	OVA-8202	OVA-10002
Класс точности весов по ГОСТ OIML R 76-1-2011	II (Высокий)				
Максимальная нагрузка (Max), г	4200	5200	6000	8200	10000
Минимальная нагрузка (Min), г	0,5			5	
Действительная цена деления (d), г	0,01			0,1	
Поверочный интервал (e), г	0,1				
Число поверочных интервалов (n)	42000	52000	60000	82000	100000

Таблица 17 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 187 до 242 от 49 до 51
Потребляемая мощность, В·А, не более	40
Габаритные размеры (Ш×Д×В), мм, не более	450х350х450
Масса, кг, не более	10
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +10 до +30 85 от 84 до 106

Таблица 18 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ составляет не менее, ч, не менее	10000
Средний срок службы, лет	10

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку и на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 19 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество шт. / экз.
Весы аналитические неавтоматического действия	Vespa	1
Паспорт и руководство по эксплуатации	-	1
Адаптер питания	-	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Введение» документа «Паспорт и руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 04.07.2022 г. № 1622 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы».

ГОСТ OIML R 76-1–2011 ГСИ. Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания

ТУ 28.29.31-001-33306240-2024 «Весы аналитические неавтоматического действия Vespa. Технические условия»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Сто пудов» (ООО «Сто пудов»)

ИНН 7838082220

Юридический адрес: 191119, г. Санкт-Петербург, ул. Черняховского, д. 10, литера. д, кв. помещ. 11-Н Ч.П.9-20 24-27

Тел: + 7 (812) 209-58-28, +7 (996) 799-86-88

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Сто пудов» (ООО «Сто пудов»)

ИНН 7838082220

Адрес: 191119, г. Санкт-Петербург, ул. Черняховского, д. 10, литера. д, кв. помещ. 11-Н Ч.П.9-20 24-27

Тел: + 7 (812) 209-58-28, +7 (996) 799-86-88

Испытательный центр

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

Юридический адрес: 119415, Россия, г.Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Проспект Вернадского, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ. 263

Адрес места осуществления деятельности: 142300, Россия, Московская обл., р-н Чеховский, г. Чехов, Симферопольское шоссе, д. 2;

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

Россия, Ивановская обл., Лежневский р-н, СПК им. Мичурина;

Россия, обл. Московская, р-н Чеховский, СП Баранцевское, в районе д. Люторецкое;

Россия, обл. Московская, Серпуховский р-н, СНТ Калугино-2, в районе д. Калугино, уч-к 28.

Телефон: +7 (495) 108-69-50

E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314164

Регистрационный № 99031-26

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Катушки токовые АКМЕТЕХ АТMD5020

Назначение средства измерений

Катушки токовые АКМЕТЕХ АТMD5020 (далее – катушки) предназначены для преобразований среднеквадратических значений силы переменного и постоянного тока с заданным коэффициентом трансформации.

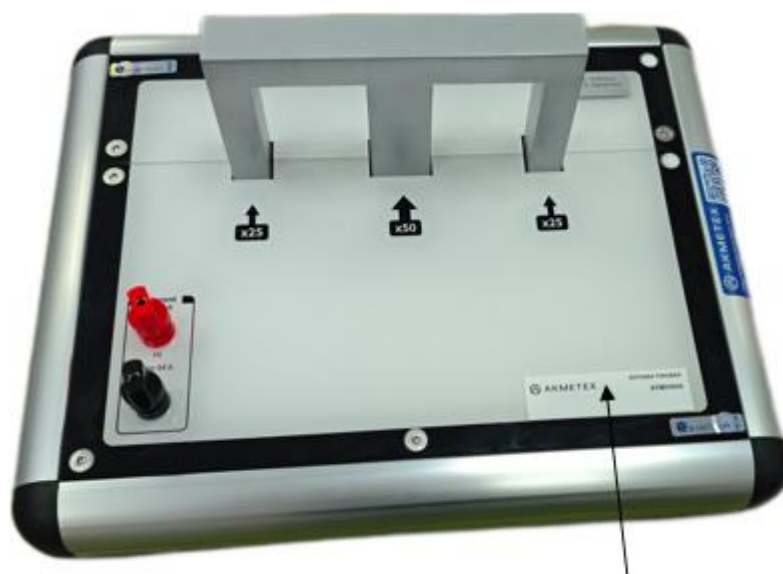
Описание средства измерений

Катушки представляет собой устройство, выполненное в металлическом корпусе серого цвета настольного исполнения. На станине расположены разъемы для подключения источника первичного тока и три взаимосвязанных контура, с расположенными внутри витками, для подключения бесконтактных измерителей тока. Два контура с коэффициентом трансформации 25 и один контур с коэффициентом трансформации 50.

Принцип действия катушек связан с трансформацией значений тока, подаваемого на катушку, путем суммирования магнитных полей всех витков катушки.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Общий вид катушек представлен на рисунке 1. Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится типографским способом на шильдик, наклеиваемый на лицевую панель катушек в месте, указанном на рисунке 2. Место пломбирования от несанкционированного доступа пломбой в виде наклейки, наклеиваемой на винты крепления корпуса, представлено на рисунке 2.



Место нанесения знака утверждения типа

Рисунок 1 - Общий вид катушек

Место нанесения заводского номера



Место пломбирования от несанкционированного доступа

Рисунок 2 - Место нанесения заводского номера и места пломбирования от несанкционированного доступа катушек

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальные значения коэффициентов трансформации силы переменного и постоянного тока $K_{ТТ}$	25; 50
Диапазон преобразований силы постоянного тока, А	от 0,1 до 44,0
Диапазон преобразований среднеквадратических значений силы переменного тока частотой от 45 до 400 Гц, А	от 0,1 до 44,0
Пределы допускаемой относительной погрешности преобразований:	
- силы постоянно тока, %	$\pm 0,3$ %
- среднеквадратических значений силы переменного тока частотой от 45 до 50 Гц включ.	$\pm 0,3$ %
свыше 50 Гц до 400 Гц	$\pm 0,5$ %

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Минимальный внутренний размер зажима - просвета для проводов калибруемых токовых клещей, (ширина $\times$ глубина), мм:	
- коэффициент трансформации 25	26 $\times$ 30
- коэффициент трансформации 50	37 $\times$ 30
Габаритные размеры (ширина $\times$ глубина $\times$ высота), мм, не более	410 $\times$ 330 $\times$ 165
Масса, кг, не более	20
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, $^{\circ}\text{C}$	от +13 до +33
- относительная влажность, %	от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106
Максимальное время работы при протекании тока, мин, не менее:	
- при значениях силы переменного/постоянного тока не более 22 А	Непрерывно
- при значениях силы переменного/постоянного тока от 20 А до 44 А (с последующим охлаждением в течение 10 минут)	30

Таблица 3 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	17

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на шильдик, наклеиваемый на лицевую панель катушек в месте, указанном на рисунке 1, и типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество шт./экз.
Катушка токовая АКМЕТЕХ	АТМД5020	1
Руководство по эксплуатации	МТЛБ.411519.032 РЭ	1
Паспорт	МТЛБ.411519.032 ПС	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Обзор продукта» руководства по эксплуатации МТЛБ.411519.032 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Приказ Росстандарта от 01.10.2018 №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 17.03.2022 №668 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока в диапазоне 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 18.08.2023 №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;

Катушки токовые АКМЕТЕХ АТМД5020. Технические условия. МТЛБ.411519.032 ТУ

Правообладатель

Акционерное общество «Акметрон»

(АО «Акметрон»)

ИНН 7723827170

Юридический адрес: 109544, Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Таганский, ул. Рабочая, д. 93, стр. 2.

Телефон: +7 (495) 252-00-96

E-mail: info@akmetron.ru

Web-сайт: www.akmetron.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Акметрон»

(АО «Акметрон»)

ИНН 7723827170

Адрес: 109544, Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Таганский, ул. Рабочая, д. 93, стр. 2.

Телефон: +7 (495) 252-00-96

E-mail: info@akmetron.ru

Web-сайт: www.akmetron.ru

Испытательный центр

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

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

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

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Факс: +7 (495) 546-45-01

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: <http://www.rostest.ru>

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