

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «14» августа 2024 г. № 1875

Регистрационный № 18375-08

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики давления Метран-55

Назначение средства измерений

Датчики давления Метран-55 (далее – датчики) предназначены для измерения и непрерывного преобразования измеряемой величины – давления избыточного, абсолютного, разрежения, давления-разрежения, уровня жидкости в унифицированный электрический выходной сигнал постоянного тока или сигнал напряжения постоянного тока.

Описание средства измерений

Принцип действия основан на использовании тензорезистивного эффекта в полупроводниковом чувствительном элементе или использовании емкостного эффекта под воздействием измеряемой величины.

Изменение емкости или электрического сопротивления тензорезисторов преобразуется в электронном блоке датчика в стандартный аналоговый или цифровой выходной сигнал.

Датчики имеют измерительный блок с тензорезисторным или емкостным преобразователем входной величины и аналоговый или микропроцессорный электронный преобразователь.



Рисунок 1 – Общий вид датчика давления Метран-55

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) датчиков является неизменяемым и не считываемым. Уровень защиты ПО от преднамеренного и непреднамеренного доступа соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
M55_7_42.HEX	7_42	0x3D00	CRC16

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики датчиков

Наименование характеристик	Величина	
	для датчиков с аналоговым электронным преобразователем	для датчиков с микропроцессорным электронным преобразователем
1	2	3
Верхние пределы измерений или диапазоны измерений датчиков - абсолютного давления - избыточного давления - разрежения - давления-разрежения (при значении верхнего предела измерений разрежения 100 кПа для любого диапазона измерений) - измерения уровня	от 0,6 до 16 МПа от 0,1 до 100 МПа 0,1 МПа от 0,5 до 2,4 МПа избыточного давления	от 1,0 кПа до 60 МПа от 1,0 кПа до 220 МПа 60; 100 кПа от 0,15 до 2,4 МПа избыточного давления
Пределы допускаемой основной погрешности, % от нормирующего значения	±0,25; ±0,5; ±1,0	±0,1; ±0,15; ±0,2; ±0,25; ±0,35; ±0,5
Выходной сигнал - аналоговый сигнал постоянного тока, мА - аналоговый сигнал напряжения постоянного тока, В - цифровой сигнал	4-20; 0-20; 0-5 0-10; 0-5; 0-1; 1-6 —	4-20; 0-20; 0-5 0-10; 0-5; 0-1; 1-6 на базе стандартного интерфейса RS 232
Электрическое питание, В	от 13 до 42	от 9 до 42
Предельные значения нагрузочных сопротивлений в зависимости от напряжения питания, кОм	от 0,05 до 2,5	от 0 до 3,2
Потребляемая мощность датчика, В·А	от 0,5 до 1	
Температура окружающей среды, °С	от - 42 до + 85	
Степень защиты от воды и пыли по ГОСТ 14254-96	IP55	IP65, IP67, IP68
Устойчивость к воздействию синусоидальной вибрации по ГОСТ Р 52931-2008	группы V2, V3	
Габаритные размеры корпуса, мм, в зависимости от модели	от Ø19×123,5 до Ø58,5×165×77; от Ø99×108 до Ø71×150	
Масса датчиков, кг, в зависимости от	от 0,15 до 0,9	

модели		
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	100000	200000
Средний срок службы, лет, не менее	12	
Вид взрывозащиты	«искробезопасная электрическая цепь», «взрывонепроницаемая оболочка»	

Знак утверждения типа

наносится на табличку, прикрепленную к корпусу датчика способом, принятым на предприятии-изготовителе, а также типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Обозначение документа	Наименование	Кол.	Примечание
1	2	3	4
	Датчик	1 шт.	В зависимости от заказа
СПГК.5175.000.00 РЭ	Руководство по эксплуатации	1 экз.	В зависимости от заказа. При поставке в один адрес поставляется 1 экземпляр на 10 датчиков. При поставке датчиков на экспорт количество в соответствии с заказом
СПГК.5196.000.00 РЭ	Руководство по эксплуатации	1 экз.	
МИ 4212-012-2001	Методика поверки	1 экз.	
СПГК.5175.000.00 ПС	Паспорт	1 экз.	В зависимости от заказа
СПГК.5196.000.00 ПС	Паспорт	1 экз.	
ГЕО.364.126 ТУ	Розетка 2РМ14КПН4Г1В1	1 шт.	В зависимости от заказа (для датчиков Метран-55, Метран-55-Ех)
	Комплект монтажных частей	1 компл.	В соответствии с заказом

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к датчикам давления Метран-55

ГОСТ 22520-85 «Датчики давления, разрежения и разности давлений с электрическими аналоговыми выходными сигналами ГСП»;

ТУ 4212-009-12580824-98 «Датчики избыточного давления Метран-55-ДИ, Метран-55-Ех-ДИ. Технические условия»;

ТУ 4212-009-12580824-2002 «Датчики давления Метран-55. Технические условия».

Изготовитель

Акционерное Общество «Промышленная группа «Метран» (АО «ПГ «Метран»)

Адрес места осуществления деятельности: 454103, Челябинская обл., г.о. Челябинский, вн. р-н Центральный, г. Челябинск, пр-кт Новоградский, д. 15

Тел.: +7 (351) 799-51-51, факс: +7 (351) 247-15-44
E-mail: Info.Metran@emerson.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

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

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

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

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

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «14» августа 2024 г. № 1875

Регистрационный № 19973-06

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы поверки термопреобразователей автоматизированные АСПТ

Назначение средства измерений

Система поверки термопреобразователей автоматизированная АСПТ (далее – АСПТ) предназначена для измерений электрических сигналов силы, напряжения постоянного тока, сопротивления постоянному току, температуры и разности температур, а также для сбора, обработки и хранения текущей оперативной информации при поверке термопреобразователей.

Основная область применения АСПТ в качестве рабочего эталона (поверочной установки) для поверки: термопреобразователей сопротивления (ТС) типа 50М, 100М, 50П, 100П по ГОСТ 6651-2009; Pt50, Pt100, Pt500 по DIN 43760; комплектов термопреобразователей платиновых разностных для теплосчетчиков (КТПР); преобразователей термоэлектрических (ТП) по ГОСТ Р 8.585-2001; преобразователей с унифицированным выходным сигналом 0...5 и 4...20 мА по ГОСТ 26.011-80.

АСПТ может быть также использована в качестве высокоточного автоматизированного рабочего средства измерений при калибровке перечисленных выше термопреобразователей в лабораторных условиях.

Описание средства измерений

АСПТ представляет собой multifunctional аналогово-цифровой измерительный прибор, режимы работы которого задаются с помощью программного обеспечения, установленного на ПЭВМ совместимой с IBM PC, выполняющей функции автоматизации дистанционной настройки, конфигурации измерительных каналов, текущего управления, сбора оперативной информации и организацию ее хранения, обработки и анализа.

Принцип действия АСПТ основан на аналого-цифровом преобразовании (АЦП) параметров измеряемых электрических сигналов и передачу их в микропроцессорный модуль, который обеспечивает управление всеми схемами прибора и осуществляет связь с ПЭВМ через последовательный интерфейс RS 232.

На экране монитора ПЭВМ отображаются результаты измерений в цифровом и графическом виде, а также сведения о режиме работы АСПТ.

По числу преобразуемых входных сигналов АСПТ является шестнадцатиканальной.

По зависимости выходного сигнала от входного – с линейной зависимостью.

АСПТ обеспечивает автоматическую внешнюю компенсацию температуры холодного спая ТП.

По устойчивости к климатическим воздействиям при эксплуатации АСПТ соответствует группе исполнения В1 по ГОСТ Р 52931-2008.

Общий вид АСПТ представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Система поверки термопреобразователей автоматизированная АСПТ

Метрологические и технические характеристики

Диапазоны измерений и пределы допускаемых основных абсолютных погрешностей измеряемых величин с учетом конфигураций измерительных каналов АСПТ соответствуют указанным в таблице 1 и таблице 2.

Таблица 1

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измеряемых величин
ток	0...30 мА	$\pm(10^{-4} \cdot I + 1)$ мкА
напряжение	минус 300...0...300 мВ	$\pm(5 \cdot 10^{-5} \cdot U + 2)$ мкВ
сопротивление	0...30 Ом	$\pm 6 \cdot 10^{-4}$ Ом
	0...300 Ом	$\pm(1 \cdot 10^{-5} \cdot R + 1 \cdot 10^{-3})$ Ом
	0...1500 Ом	$\pm 3 \cdot 10^{-2}$ Ом

Таблица 2

Тип первичного преобразователя	W ₁₀₀	Диапазон измеряемых температур, °C	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измеряемых температур, °C
10M	1,4280	минус 200÷200	$\pm 1,5 \cdot 10^{-2}$
50M			$\pm (1 \cdot 10^{-5} \cdot t + 0,8 \cdot 10^{-2})$
100M			$\pm (1 \cdot 10^{-5} \cdot t + 0,5 \cdot 10^{-2})$
10M	1,4260	минус 50÷200	$\pm 1 \cdot 10^{-2}$
50M			$\pm (1 \cdot 10^{-5} \cdot t + 0,8 \cdot 10^{-2})$
100M			$\pm (1 \cdot 10^{-5} \cdot t + 0,5 \cdot 10^{-2})$
10П	1,3910	минус 260÷1100	$\pm 1,5 \cdot 10^{-2}$
50П			$\pm (1 \cdot 10^{-5} \cdot t + 0,8 \cdot 10^{-2})$
100П			$\pm (1 \cdot 10^{-5} \cdot t + 0,5 \cdot 10^{-2})$
500П		минус 260÷540	$\pm 1,5 \cdot 10^{-2}$
Pt10	1,3850	минус 200÷850	$\pm 1,5 \cdot 10^{-2}$
Pt50			$\pm (1 \cdot 10^{-5} \cdot t + 0,8 \cdot 10^{-2})$
Pt100			$\pm (1 \cdot 10^{-5} \cdot t + 0,5 \cdot 10^{-2})$
Pt500		минус 200÷550	$\pm 1,5 \cdot 10^{-2}$
100H	1,6170	минус 60÷180	$\pm (1 \cdot 10^{-5} \cdot t + 0,5 \cdot 10^{-2})$
Ni100		минус 60÷250	
ТХА (К)	-	минус 270 ÷1370	$\pm 2 \cdot 10^{-1}$
ТХК (L)		минус 200÷800	
ТЖК (J)		минус 210 ÷1200	
ТМК (Т)		минус 270 ÷400	
ТНН (N)		минус 270 ÷1300	
ТПП (R)		минус 50÷1760	$\pm 4 \cdot 10^{-1}$
ТПП (S)			
ТВР (А-1)		0 ÷2500	
ТВР (А-2)		0 ÷1800	
ТВР (А-3)		0 ÷1800	
ТПР (В)	0 ÷1820	$\pm 5 \cdot 10^{-1}$	
Примечание. I, U, R, t – измеренные значения тока, напряжения, сопротивления и температуры соответственно.			

Предел допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной (20 ± 5) °С до предельных рабочих температур плюс 10 и плюс 35 °С, не превышает предела допускаемой основной погрешности.

Диапазон измеряемых разностей температур 0...200 °С.

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений разности температур $\pm 0,03\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Питание осуществляется от сети переменного тока с частотой (50 ± 1) Гц и напряжением (220^{+22}_{-33}) В.

Мощность, потребляемая от сети переменного тока при номинальном напряжении сети, не превышает 15 ВА.

Габаритные размеры, мм, не более:

длина	260,
ширина	155,
высота	72.

Масса не более 2 кг.

Средняя наработка на отказ не менее 10000 ч.
Средний срок службы не менее 5 лет.

Знак утверждения типа

наносится на табличку, расположенную на передней панели корпуса системы поверки термопреобразователей автоматизированной АСПТ – фотоспособом, на паспорт НКГЖ.405591.005ПС – типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
1. Система поверки термо-преобразователей авто-матизированная АСПТ	НКГЖ.405591.005	1	
2. Дискета с программным обеспечением	НКГЖ.00001-01	1	
3. Руководство оператора	НКГЖ.00001-01 34 01	1	
4. Принадлежности			Состав и количество по заказу
4.1. Кабели соединительные		16	
5. Паспорт	НКГЖ.405591.005ПС	1	

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений содержится в разделе «Устройство и работа изделия» паспорта НКГЖ.405591.005ПС.

Нормативные документы, устанавливающие требования к

Система поверки термопреобразователей автоматизированная АСПТ:

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

Общие технические условия;

ГОСТ 6651-2009. ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний;

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

ГОСТ 8.558-93. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры;

ГОСТ 26.011-80. Средства измерений и автоматизации. Сигналы тока и напряжения электрические непрерывные входные и выходные.

Изготовитель

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

Адреса мест осуществления деятельности:

124489, г. Москва, г. Зеленоград, пр-д 4807-й, д. 7, стр. 1;

124489, г. Москва, г. Зеленоград, пр-д 4807-й, д. 2

Тел.: (495) 925-51-47, факс: (499) 710-00-01

E-mail: elemer@elemer.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 141570 Московская обл., Солнечногорский р-н, гп. Менделеево

Тел./факс: (495) 744-81-12

E-mail: office@vniiftri

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30002-08.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «14» августа 2024 г. № 1875

Регистрационный № 20390-12

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

**Измерители-регуляторы технологические (милливольтметры универсальные)
ИРТ 5900**

Назначение средства измерений

Измерители-регуляторы технологические (милливольтметры универсальные) ИРТ 5900 (далее по тексту – ИРТ или приборы) предназначены для измерения, контроля и регулирования температуры (при использовании в качестве первичных преобразователей термопреобразователей сопротивления с номинальной статической характеристикой преобразования (НСХ) по ГОСТ 6651-2009 или термоэлектрических преобразователей с НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001), а также других неэлектрических величин, преобразованных в электрические сигналы силы и напряжения постоянного тока (по ГОСТ 26.011-80) или активное сопротивление, или в цифровой сигнал на базе интерфейса RS-485 с протоколом обмена MODBUS RTU.

Описание средства измерений

Принцип действия ИРТ основан на аналого-цифровом преобразовании параметров измеряемых электрических сигналов и передачу их в микропроцессорный модуль, который обеспечивает управление всеми схемами прибора и осуществляет связь с персональным компьютером через последовательный интерфейс. На табло ИРТ и на экране монитора компьютера отображаются результаты измерений в цифровом виде, а также сведения о режиме работы ИРТ. В зависимости от значения измеренного сигнала прибор может осуществлять регулирование значения физической величины за счет управления различными исполнительными устройствами.

ИРТ являются микропроцессорными переконфигурируемыми (потребителем) приборами с индикацией текущих значений преобразуемых величин и предназначены для функционирования как в автономном режиме, так и совместно с другими приборами, объединенными в локальную компьютерную сеть. Просмотр и изменение параметров конфигурации ИРТ производится как с кнопочной клавиатуры, так и с помощью внешнего программного обеспечения (ПО). Связь прибора с компьютером осуществляется по интерфейсу RS-232 или RS-485.

В состав ИРТ входит встроенный источник напряжения, предназначенный для питания первичных преобразователей с унифицированным выходным сигналом постоянного тока. В состав ИРТ (кроме ИРТ 5940) также входит преобразователь встроенный измерительный (ПВИ), преобразующий измеряемую величину в унифицированный выходной сигнал постоянного тока 0...5, 0...20 или 4...20 мА.

В соответствии с ГОСТ 9736-91 ИРТ являются:

- | | |
|---|-------------------|
| - по числу преобразуемых входных сигналов | — одноканальными; |
| - по числу выходных сигналов | — одноканальными; |

- по зависимости выходного сигнала от входного – с линейной зависимостью для входных сигналов от ТС и ТП или с линейной зависимостью и с функцией извлечения квадратного корня для унифицированного входного сигнала;

- по связи между входными и выходными цепями – без гальванической связи.

ИРТ имеют следующие исполнения: общепромышленное и повышенной надежности для эксплуатации на объектах АЭС (А).

ИРТ выпускаются в следующих модификациях – ИРТ 5922, ИРТ 5920Н, ИРТ 5920НМ, ИРТ 5930Н, ИРТ 5940, отличающихся конструктивными особенностями.

Фотографии общего вида измерителей-регуляторов технологических (милливольт-метров универсальных) ИРТ 5900 представлены на рисунках 1-4.



Рис. 1 – ИРТ 5940/M1, ИРТ 5940/M2



Рис.2 – ИРТ 5930Н



Рис.3 – ИРТ 5920Н, ИРТ 5920НМ



Рис.4 – ИРТ 5922 (ИРТ 5922Д, ИРТ 5922А, ИРТ 5922А/Д, ИРТ 5922-МВ), ИРТ 5922М, ИРТ 5922А/М)

Программное обеспечение

Внешнее программное обеспечение (ПО), предназначенное для взаимодействия ИРТ с компьютером, не оказывает влияния на метрологические характеристики ИРТ. Внешнее ПО служит для конфигурирования, подстройки и получения данных измерения в процессе эксплуатации ИРТ. Конфигурирование включает разрешение программирования уставок, установку типа первичного преобразователя, установку нижнего и верхнего пределов диапазона преобразования входного и выходного унифицированного сигнала, возможность установки функции извлечения квадратного корня, установку количества измерений для усреднения, задание сетевого адреса и установку пароля. ПО также предусматривает возможность выдачи текстовых сообщений о состоянии ИРТ и возникающих в процессе его работы ошибках и способах их устранения.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1:

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Программное обеспечение «Настройка приборов серии ИРТ 5900 и ИПМ 0399» (для ИРТ 5922, ИРТ 5920Н, ИРТ 5930Н, ИРТ 5930НМ)	Irt 5900. insntall.exe	3.04	5A29DE31	CRC-16
Программное обеспечение MODBUSconfig (ИРТ 5940, ИРТ 5922МВ)	MODBUSconfig_V1_0_23 EXE	1.0.23	345E3A9H	CRC-16

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики ИРТ 5920, ИРТ 5922, ИРТ 5930

Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, γ , %, для				Тип входа, НСХ первичного преобразователя
	ИРТ 5922 (ИРТ 5922Д, ИРТ 5922А, ИРТ 5922А/Д, ИРТ 5922-МВ)	ИРТ 5920М (ИРТ 5920А/М, ИРТ 5922М, ИРТ 5922А/М)	ИРТ 5920Н, ИРТ 5930Н	ИРТ 5920НМ	
-50...+200 °C	$\pm(0,25+*)$	$\pm(0,15+*)$	$\pm(0,25+*)$	$\pm(0,15+*)$	50М, 50П
-50...+200 °C	$\pm(0,2+*)$	$\pm(0,1+*)$	$\pm(0,2+*)$	$\pm(0,1+*)$	100М, 100П, Pt100
-50...+600 °C	$\pm(0,2+*)^{**}$	$\pm(0,1+*)^{**}$	$\pm(0,2+*)^{**}$	$\pm(0,1+*)^{**}$	100М, 100П, Pt100
-50...+1100 °C	$\pm(0,5+*)$	$\pm(0,25+*)$	$\pm(0,5+*)$	$\pm(0,25+*)$	J (ТЖК)
-50...+600 °C					L (ТХК)
-50...+1300 °C					K (ТХА)
-50...+1700 °C					S (ТПП)
0...+1700 °C					R (ТПП)
+300...+1800 °C					B (ТПР)
0...+2500 °C					A-1 (ТВР)
0...75 мВ	$\pm(0,2+*)$	$\pm(0,1+*)$	$\pm(0,2+*)$	$\pm(0,05+*)$	с унифицированным выходным сигналом
0...100 мВ					
0...10 В***					
0...5 мА					
4...20 мА					
0...20 мА					
0...320 Ом					

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИРТ 5940

Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, γ, %, для индекса заказа		Тип входа, НСХ первичного преобразователя		
	А	В			
-50...+200 °С	±(0,15+*)	±(0,25+*)	50М, 53М**, 50П, 46П**		
-50...+200 °С	±(0,1+*)	±(0,2+*)	100М, 100П, Pt100		
-100...+600 °С	±(0,1+*)***	±(0,2+*)***	100М, 50П, 46П** , 100П, Pt100		
-200...+600 °С**					
-50...+180 °С	±(0,1+*)	±(0,2+*)	Ni100		
-50...+1100 °С	±(0,15+*)	±(0,25+*)	J (ТЖК)		
-50...+600 °С			L (ТХК)		
-50...+1300 °С			K (ТХА)		
0...+1700 °С			S (ТПП)		
0...+1700 °С			R (ТПП)		
+300...+1800 °С			B (ТПР)		
0...+2500 °С			A-1 (ТВР)		
0...+1800 °С			A-2 (ТВР)		
0...+1800 °С			A-3 (ТВР)		
-50...+1000 °С			E (ТХКн)		
-50...+400 °С			T (ТМК)		
-50...+1300 °С			N (ТНН)		
0...75 мВ			±(0,1+*)	±(0,2+*)	с унифицированным выходным сигналом
0...100 мВ					
0...10 В****					
0...5 мА	±(0,1+*)	±(0,2+*)			
4...20 мА	±(0,075+*)	±(0,15+*)			
0...20 мА					
0...320 Ом	±(0,1+*)	±(0,2+*)			

Примечания

1 - * Одна единица последнего разряда, выраженная в процентах от нормирующего значения.

2 - ** По отдельному заказу.

3 - *** За исключением поддиапазона (-50...+200 °С).

4 - **** Для ИРТ 5940 со встроенным источником напряжения 24 В.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной (20±5) °C до любой температуры в пределах рабочих температур на каждые 10 °C изменения температуры, не превышают 0,5 пределов допускаемой основной погрешности.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности для конфигурации с ТП, вызванной изменением температуры их свободных концов в диапазоне рабочих температур, не превышают:

- ±1 °C для ИРТ 5922 (ИРТ 5922А, ИРТ 5922Д, ИРТ 5922А/Д, ИРТ 5922М, ИРТ 5922А/М, ИРТ 5922-МВ), ИРТ 5940;
- пределов допускаемой основной погрешности для ИРТ 5920Н (ИРТ 5920НМ), ИРТ 5930Н.

Пределы допускаемой основной погрешности срабатывания сигнализации не превышают пределов допускаемой основной погрешности измеряемых величин.

Пределы допускаемой основной погрешности ПВИ равны $\pm(k|\gamma| + 0,2)$ %, где: γ – предел основной приведенной погрешности по таблицам 2, 3;

k – коэффициент, равный отношению диапазона измерений ИРТ к диапазону преобразования ПВИ, при сопротивлении нагрузки $R_n = 2$ кОм для выхода $0...5$ мА и $R_n = 0,5$ кОм для выхода $0...20$ и $4...20$ мА.

Питание осуществляется от сети переменного тока с частотой (50 ± 1) Гц и напряжением (220^{+22}_{-33}) В.

Мощность, потребляемая от сети переменного тока при номинальном напряжении, не более 8 В·А.

Габаритные размеры и масса соответствуют приведенным в таблице 4.

Таблица 4

Шифр модификации	Габаритные размеры, мм, не более			Масса, кг, не более
	Передняя панель		Монтажная	
	длина	ширина	глубина	
ИРТ 5920Н (ИРТ 5920НМ, ИРТ 5920М)	96	48	120	0,4
ИРТ 5922 (ИРТ 5922А, ИРТ 5922Д, ИРТ 5922А/Д, ИРТ 5922М, ИРТ 5922А/М, ИРТ 5922-МВ)	96	48	180	0,6
ИРТ 5940	144	36	97	
ИРТ 5930Н	96	96	120	0,5

Средняя наработка на отказ не менее 60000 ч.

Средний срок службы не менее 15 лет.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на переднюю панель измерителей-регуляторов технологических (милливольтметров универсальных) ИРТ 5900 термотрансферным способом, на руководства по эксплуатации НКГЖ.411618.004-ХХРЭ, НКГЖ.411618.017РЭ – типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность

№ п/п	Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
1	Измеритель-регулятор технологический (милливольтметр универсальный) ИРТ 59	НКГЖ.411618.004	1 шт.	Модификация, комплекты монтажных частей и программного обеспечения в соответствии и с заказом
2	Комплект монтажных частей и принадлежностей			
3	ПО настройки приборов	НКГЖ.00046-01	1 шт.	
	Программа настройки приборов ИРТ серии 5900 и ИПМ 0399 (для ИРТ 5922А, ИРТ 5922Д, ИРТ 5922А/Д, ИРТ 5922М, ИРТ 5922А/М), ИРТ 5920Н (ИРТ 59НМ), ИРТ 5930Н			
	MODBUSconfig (ИРТ 5940,ИРТ 5922-МВ)		НКГЖ.00133.001-02	
4	Руководство по эксплуатации	НКГЖ.411618.0XX РЭ	1 экз.	
5	Паспорт	НКГЖ.411618.0XX ПС	1 экз.	

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Использование изделий по назначению» руководств по эксплуатации НКГЖ.411618.004-ХХРЭ, НКГЖ.411618.017РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к измерителям-регуляторам технологическим (милливольтметрам универсальным) ИРТ 5900:

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

ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний;

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

ГОСТ 26.011-80 Средства измерений и автоматизации. Сигналы тока и напряжения электрические непрерывные входные и выходные;

ТУ 4210-019-13282997-06 Измерители-регуляторы технологические (милливольтметры универсальные) ИРТ 5900. Технические условия;

ГОСТ 8.558-93 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры; МИ 3341-2011 Измерители-регуляторы технологические (милливольтметры универсальные) ИРТ 5900. Методика поверки.

Изготовитель

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

Адреса мест осуществления деятельности:

124489, г. Москва, г. Зеленоград, пр-д 4807-й, д. 7, стр. 1;

124489, г. Москва, г. Зеленоград, пр-д 4807-й, д. 2

Тел.: (495) 925-51-47, факс: (499) 710-00-01

E-mail: elemer@elemer.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»)

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

Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-08.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «14» августа 2024 г. № 1875

Регистрационный № 26111-08

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Калибраторы температуры эталонные КТ-110

Назначение средства измерений

Калибраторы температуры эталонные КТ-110 (далее – КТ-110) предназначены для воспроизведения температуры в диапазоне от минус 40 до плюс 110 °С.

Описание средства измерений

Конструктивно КТ-110 выполнен в виде моноблока. Его основными функциональными частями являются:

- термостатирующий блок;
- измеритель-регулятор температуры прецизионный.

Термостатирующий блок изготовлен из меди и имеет семь отверстий различного диаметра для размещения поверяемых термопреобразователей. Охлаждение и нагрев блока осуществляется двухступенчатой системой на основе элементов Пельтье. Выделяемое при охлаждении блока тепло рассеивается двумя радиаторами, обдуваемыми двумя вентиляторами. Для достижения максимально низкой температуры применяется охлаждение вентиляторов проточной водой. Блок окружен теплоизоляционным материалом для уменьшения тепловых потерь. Сверху блок защищен крышкой с отверстиями. При необходимости измерения могут проводиться со снятой крышкой.

Измеритель-регулятор температуры является микропроцессорным перепрограммируемым прибором. Он имеет два канала, реализующие пропорционально-дифференциальный закон регулирования задаваемой температуры, каждый со своим термопреобразователем и нагревателем. В качестве термопреобразователя в канале регулирования температуры блока (первая ступень системы нагрева-охлаждения) используется высокостабильный платиновый термопреобразователь сопротивления. В канале регулирования температуры второй ступени используется термопреобразователь сопротивления с НСХ Pt100. Измеренное значение температуры в термостатирующем блоке высвечивается на пятиразрядном индикаторе измерителя-регулятора температуры.

Фотография общего вида калибратора температуры эталонного КТ-110 представлена на рисунке 1.



Рис. 1

Метрологические и технические характеристики

Диапазон воспроизводимых температур, °С, при:
воздушном охлаждении

(при температуре окружающего воздуха 20 °С)

водяном охлаждении

от минус 30 до плюс 110;

от минус 40 до плюс 110.

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизводимых температур, °С, для:

индекса заказа А $\pm(0,05+0,05 \times \frac{|t|}{100})$,

индекса заказа В $\pm(0,08+0,06 \times \frac{|t|}{100})$,

где t – значение воспроизводимой температуры.

Изменение температуры по высоте рабочей зоны от 0 до 40 мм, °С, для:

индекса заказа А $\pm(0,03+0,03 \times \frac{|t|}{100})$,

индекса заказа В $\pm(0,05+0,03 \times \frac{|t|}{100})$,

где t – значение воспроизводимой температуры.

Нестабильность поддержания температуры за 30 мин, °С: $\pm 0,03$.

Максимальное время нагрева, мин, не более:

– от минус 25 до плюс 110 °С 40,

– от минус 40 до плюс 110 °С 60.

Максимальное время охлаждения, мин, не более:

– от плюс 110 до минус 25 °С 60,

– от плюс 110 до минус 40 °С 120.

Напряжение питающей сети, В:

(220^{+22}_{-33}) ;

частота питающей сети, Гц:

(50 ± 1) .

Мощность, потребляемая КТ-110 от сети переменного тока при номинальном напряжении сети не более, В·А: 300.

Габаритные размеры КТ-110 не более, мм:
длина 250,
ширина 290,
высота 295.

Габаритные размеры отверстий в термостатирующем блоке не более, мм:
глубина 160,
диаметр 4,5 и 6,5 (по два отверстия); 5,5; 8,5 и 10,5 (по одному отверстию).

Масса не более, кг 8.

Средняя наработка на отказ не менее, ч: 10000.
Средний срок службы не менее, лет: 5.

Рабочие условия эксплуатации соответствуют группе исполнения В1 согласно ГОСТ Р 52931-2008.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на табличку, расположенную на задней панели корпуса калибратора температуры эталонного КТ-110, фотоспособом, на паспорт НКГЖ.408749.004ПС – типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность приведена в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
1	Калибратор температуры эталонный КТ-110	НКГЖ.408749.004	1 шт.	
2	Калибратор температуры эталонный КТ-110 Паспорт	НКГЖ.408749.004ПС	1 экз.	

Сведения о методиках (методах) измерений
содержатся в паспорте НКГЖ.408749.004ПС.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к калибратору температуры эталонному КТ-110

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

ГОСТ Р 51233-98. Термометры сопротивления платиновые эталонные 1-го и 2-го разрядов. Общие технические требования;

ТУ 4381-049-13282997-03. Калибратор температуры эталонный КТ-110. Технические условия;

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

Изготовитель

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

Адреса мест осуществления деятельности:

124489, г. Москва, г. Зеленоград, пр-д 4807-й, д. 7, стр. 1;

124489, г. Москва, г. Зеленоград, пр-д 4807-й, д. 2

Тел.: (495) 925-51-47, факс: (499) 710-00-01

E-mail: elemer@elemer.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, гп. Менделеево

Тел./факс: (495) 744-81-12

E-mail: office@vniiftri.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных № 30002-08.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «14» августа 2024 г. № 1875

Регистрационный № 35062-07

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Калибраторы-измерители унифицированных сигналов эталонные ИКСУ-260

Назначение средства измерений

Калибраторы-измерители унифицированных сигналов эталонные ИКСУ-260 (далее – ИКСУ-260) предназначены для воспроизведения и измерений электрических сигналов силы и напряжения постоянного тока, сопротивления постоянному току, а также для воспроизведения и измерений сигналов термопреобразователей сопротивления (ТС) по ГОСТ 6651-2009 и DIN N 43760 и преобразователей термоэлектрических (ТП) по ГОСТ Р 8.585-2001 и измерений сигналов преобразователей давления эталонных ПДЭ-010.

Описание средства измерений

ИКСУ-260 представляют собой многофункциональные микропроцессорные приборы, режимы работы которых задают как с клавиатуры, так и с помощью программного обеспечения, установленного на ПЭВМ совместимой с IBM PC.

Принцип действия ИКСУ-260 в режиме измерения основан на аналого-цифровом преобразовании (АЦП) параметров измеряемых электрических сигналов и передаче их в микропроцессорный модуль, который обеспечивает управление всеми схемами прибора и осуществляет связь с ПЭВМ через первый последовательный интерфейс RS-232. Через второй интерфейс RS-232 осуществляется связь ИКСУ-260 с ПДЭ-010. Наличие двух интерфейсов обеспечивает возможность работы ИКСУ-260 одновременно с ПДЭ-010 и ПВЭМ, объединяя их в единое автоматизированное рабочее место АРМ-ИКСУ.

Принцип действия ИКСУ-260 в режиме воспроизведения калиброванных сигналов основан на цифро-аналоговом преобразовании (ЦАП) цифровых сигналов, вырабатываемых микропроцессорным модулем, в аналоговые сигналы и передачу их на соответствующий выход ИКСУ-260.

На экране дисплея ИКСУ-260 отображаются результаты воспроизведения и измерений в цифровом виде, а также сведения о режиме работы ИКСУ-260.

ИКСУ-260 обеспечивают как автоматическую компенсацию температуры холодного спая ТП, так и ручную путем ввода значений температуры холодного спая с цифровой клавиатуры ИКСУ-260.

Встроенный в ИКСУ-260 стабилизатор напряжения (24 В) обеспечивает питанием первичные преобразователи с выходным унифицированным сигналом постоянного тока.

В соответствии с ГОСТ 9736-91 ИКСУ-260 являются:

- одноканальными по числу каналов измерения;
- одноканальными по числу каналов воспроизведения;
- по зависимости выходного сигнала от входного (для режима измерений) - с линейной зависимостью.

ИКСУ-260 имеют исполнения:

- общепромышленное;
- взрывозащищенное с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» с добавлением в их шифре индекса «Ex».

Взрывозащищенный ИКСУ-260Ex имеет особовзрывобезопасный уровень взрывозащиты, обеспечиваемый видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» по ГОСТ Р 51330.10-99 и предназначен для размещения во взрывоопасной зоне.

По устойчивости к климатическим воздействиям при эксплуатации ИКСУ-260 соответствуют группе исполнения С4 по ГОСТ Р 52931-2008, но при температуре окружающего воздуха от минус 20 до плюс 60 °С.

Общий вид ИКСУ-260 представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Конструктивные исполнения калибраторов-измерителей унифицированных сигналов эталонных ИКСУ-260

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические характеристики с учетом конфигураций ИКСУ-260 соответствуют указанным в таблице 1 и таблице 2.

Таблица 1

Измеряемая величина	Диапазон		Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности (в нормальных условиях при температуре (20±5) °С)		Пределы допускаемой абсолютной погрешности (при предельных рабочих температурах -20 и + 60 °С)	
	воспроизведения	измерений	воспроизводимых величин	измеряемых величин	воспроизводимых величин	измеряемых величин
1	2	3	4	5	6	7
ток	0...25 мА	0...25 мА	$\pm(10^{-4} \cdot I + 1)$ мкА	$\pm(10^{-4} \cdot I + 1)$ мкА	$\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot I + 2)$ мкА	$\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot I + 2)$ мкА
напряжение	-10...100 мВ	-10...100 мВ	$\pm(7 \cdot 10^{-5} \cdot U + 3)$ мкВ	$\pm(7 \cdot 10^{-5} \cdot U + 3)$ мкВ	$\pm(14 \cdot 10^{-5} \cdot U + 6)$ мкВ	$\pm(14 \cdot 10^{-5} \cdot U + 6)$ мкВ
сопротивление	0...180 Ом	0...320 Ом	±0,015 Ом	±0,01 Ом	±0,025 Ом	±0,02 Ом
	180...320 Ом	-	±0,025 Ом	-	±0,04 Ом	-

Таблица 2

Тип термопреобразователя	Диапазон		Ед. посл. разряда, °C	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности (в нормальных условиях при температуре (20±5) °C)		Пределы допускаемой абсолютной погрешности (при предельных рабочих температурах -20 и +60 °C)	
	воспроизведения температуры °C	измерений температуры °C		воспроизводимых температур, °C	измеряемых температур, °C	воспроизводимых температур, °C	измеряемых температур, °C
1	2	3	4	5	6	7	8
50М	минус 50...200	минус 50...200	0,01	± 0,08	± 0,05	± 0,15	± 0,08
100М			0,01	± 0,05	± 0,03	± 0,08	± 0,05
50П	минус 200...600	минус 200...600	0,01	± 0,08	± 0,05	± 0,15	± 0,08
100П	минус 200...200	минус 200...600	0,01	± 0,03	± 0,03	± 0,05	± 0,05
	200...600	-	0,01	± 0,05	-	± 0,08	-
Pt100	минус 200...200	минус 200...600	0,01	± 0,03	± 0,03	± 0,05	± 0,05
	200...600	-	0,01	± 0,05	-	± 0,08	-
ТХА (К)	минус 210...1300	минус 210...1300	0,1	± 0,3	± 0,3	± 0,5	± 0,5
ТХК (L)	минус 200...600	минус 200...600	0,1	± 0,3	± 0,3	± 0,5	± 0,5
ТЖК (J)	минус 200...1100	минус 200...1100	0,1	± 0,3	± 0,3	± 0,5	± 0,5
ТПР (В)	300...1800	300...1800	0,1	± 2	± 2	± 2,5	± 2,5
ТПП (S)	0...1700	0...1700	0,1	± 1	± 1	± 2	± 2
ТВР (А-1)	0...1200	0...1200	0,1	± 2	± 2	± 3,5	± 3,5
	1200...2500	1200...2500	0,1	± 2,5	± 2	± 3,5	± 3,5

Питание ИКСУ-260 осуществляется от:

- встроенных аккумуляторов с напряжением питания 4,8 В;
- сетевого блока питания (адаптера) с номинальным напряжением питания 12 В.

Выходные характеристики встроенных стабилизаторов напряжения:

- напряжение холостого хода (24±0,48) В;
- напряжение при токе нагрузки 25 мА (24±0,48) В;
- максимальный ток нагрузки 50 мА.

Потребляемый ток в режиме работы без подсветки и без нагрузки встроенного стабилизатора напряжения не более 300 мА.

Габаритные размеры, мм, не более:

длина	210,
ширина	110,
высота	52.

Масса не более 1 кг.

Средняя наработка на отказ не менее 20000 ч.

Средний срок службы не менее 6 лет.

Маркировка взрывозащиты ИКСУ-260Ex ExiaIIAT6 X.

Знак утверждения типа

наносится на табличку, расположенную на передней панели корпуса ИКСУ-260 – фотоспособом, на руководство по эксплуатации НКГЖ.408741.003РЭ – типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность

№ п/п	Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
1.	Калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный ИКСУ-260	НКТЖ.408741.003	1	
2.	Сетевой блок питания (зарядное устройство)	НКТЖ.468323.028	1	
3.	Блок аккумуляторов	НКТЖ.563511.001	1	
4.	Кабели соединительные № 1...№ 10			В соответствии с заказом
5.	Разъемы			
6.	Комплект программного обеспечения 1		1	
7.	Комплект программного обеспечения 2		1	
8.	Руководство по эксплуатации	НКТЖ.408741.003РЭ	1	
9.	Формуляр	НКТЖ.408741.003ФО	1	

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений содержится в разделе «Устройство и работа» руководства по эксплуатации НКТЖ.408741.003РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к калибраторам-измерителям унифицированных сигналов эталонным ИКСУ-260

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

ГОСТ 9736-91. Приборы электрические прямого преобразования для измерения неэлектрических величин. Общие технические требования и методы испытаний;

ГОСТ 6651-2009. ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний;

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

ГОСТ Р 51330.10-99. Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь i;

ГОСТ 8.558-93. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.

Изготовитель

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

Адреса мест осуществления деятельности:

124489, г. Москва, г. Зеленоград, пр-д 4807-й, д. 7, стр. 1;

124489, г. Москва, г. Зеленоград, пр-д 4807-й, д. 2

Тел: (495) 988-48-55 Факс: (499) 735-02-59

E-mail: elemer@elemer.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, гп. Менделеево

тел./факс: (495) 744-81-12

E-mail: office@vniiftri.

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30002-08.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «14» августа 2024 г. № 1875

Регистрационный № 37136-08

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители-регуляторы технологические ИРТ 5500

Назначение средства измерений

Измерители-регуляторы технологические ИРТ 5500 (далее по тексту - ИРТ) предназначены для измерения, контроля и регулирования температуры и других неэлектрических величин, преобразованных в электрические сигналы силы, напряжения постоянного тока и активное сопротивление постоянному току, а также в частотные (числоимпульсные) электрические сигналы.

Описание средства измерений

ИРТ представляют собой многофункциональные микропроцессорные измерительные приборы, функционирующие как в автономном режиме, так и под управлением компьютерной программы через интерфейс RS-232 или RS-485.

Принцип действия ИРТ основан на аналого-цифровом преобразовании (АЦП) параметров измеряемых электрических сигналов и передачу их в микропроцессорный модуль, который обеспечивает управление всеми схемами прибора и осуществляет связь с компьютером через последовательный интерфейс.

На табло ИРТ и на экране монитора компьютера отображаются результаты измерений в цифровом виде, а также сведения о режиме работы ИРТ.

ИРТ предназначены для работы с унифицированными входными электрическими сигналами в виде постоянного тока 0...5, 0...20 или 4...20 мА, с частотными входными сигналами 0...1000 Гц (10000 Гц), с термопреобразователями сопротивления (ТС) и преобразователями термоэлектрическими (ТП), а также для измерения напряжения постоянного тока до 100 мВ и сопротивления постоянному току до 320 Ом.

ИРТ для конфигураций с преобразователями встроенными измерительными (ПВИ) преобразовывают сигналы ТС, ТП, преобразователей с унифицированными выходными сигналами, а также с частотными выходными сигналами в унифицированные сигналы силы постоянного тока 0...5, 0...20 или 4...20 мА.

В ИРТ встроены стабилизаторы напряжения [с выходными значениями напряжений (24±0,48) В] для питания внешних устройств.

ИРТ осуществляют функцию сигнализации и автоматического регулирования контролируемых параметров с использованием пропорционально-дифференциального закона (ПИД), пропорционально-дифференциально-дифференциального закона (ПДД) и возможностью вывода управляющего воздействия на любые реле и ПВИ.

ИРТ осуществляют автоматическую настройку ПИД и ПДД-регулирования, что обеспечивает оптимальную настройку системы регулирования непосредственно на объекте.

Зависимость измеряемой величины от входного сигнала ИРТ, а также зависимость выходного сигнала ПВИ от входного может быть линейная, с функцией усреднения

(демпфирования), а для конфигураций с входными унифицированными электрическими сигналами также и с функцией извлечения квадратного корня.

ИРТ обеспечивают возможность дополнительной обработки значений измеряемых величин. Зависимость измеряемых величин от входного сигнала может быть представлена в виде следующих математических функций:

- полиномиальной;
- кусочно-линейной.

В зависимости от конструктивного исполнения ИРТ имеют модификации, перечисленные в таблице 1.

Таблица 1

Шифр модификации	Конструктивное исполнение						
	Кол-во измеритель- ных каналов	Наличие виртуально- го канала*	канала		Наличие функции регистрации параметров во времени	Кол-во	
			входного	выходного		реле	выходов управления оптосимист- орами
ИРТ 5501/М1	1	-	АЦП	ПВИ	-	3	0
						2	1
						1	2
ИРТ 5501/М2	2	+	АЦП + АЦП	-	-	3	0
						2	1
						1	2
ИРТ 5501/М3	1	-	частотный	ПВИ	-	3	0
						2	1
						1	2
ИРТ 5501/М4	2	+	частотный + АЦП	ПВИ	-	3	0
						2	1
						1	2
ИРТ 5502/М1	2	+	АЦП + АЦП	ПВИ	-	4	0
						2	2
ИРТ 5502/М2	2	+	АЦП + АЦП	ПВИ + ПВИ	-	4	0
						2	2
ИРТ 5501/М1-Р	1	-	АЦП	ПВИ	+	3	0
						2	1
						1	2
ИРТ 5501/М2-Р	2	+	АЦП + АЦП	-	+	3	0
						2	1
						1	2
ИРТ 5501/М3-Р	1	-	частотный	ПВИ	+	3	0
						2	1
						1	2
ИРТ 5501/М4-Р	2	+	частотный + АЦП	ПВИ	+	3	0
						2	1
						1	2
ИРТ 5502/М1-Р	2	+	АЦП + АЦП	ПВИ	+	4	0
						2	2
ИРТ 5502/М2-Р	2	+	АЦП + АЦП	ПВИ + ПВИ	+	4	0
						2	2

Примечания
1 * - Канал, предназначенный для обработки или повторного отображения параметров, регистрируемых измерительными каналами.
2 - Знак «-» означает отсутствие конструктивного элемента, знак «+» - его наличие.

ИРТ имеют следующие исполнения:

- общепромышленное;
- взрывозащищенное с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» с добавлением в их шифре индекса «Ех»;
- повышенной надежности для эксплуатации на объектах АС и ОЯТЦ с добавлением в их шифре индекса «А».

Фотографии общего вида измерителей-регуляторов технологических ИРТ 5500 представлены на рисунке 1.



ИРТ 5501/M1 (-P), ИРТ 5501/M3 (-P)



ИРТ 5501/M2 (-P), ИРТ 5501/M4 (-P)



ИРТ 5502/M1 (-P), ИРТ 5502/M2 (-P)

Рис. 1

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики

Основные метрологические характеристики				Тип первичного преобразователя
Измеряемая величина	Диапазон	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности относительно НСХ, γ_0 , %, (класс точности) для индекса заказа		
		A	B	
Температура	-50...+200 °C	$\pm(0,15 + *)$	$\pm(0,25 + *)$	50М, 53М (Гр. 23), 50П, 46П (Гр. 21)
		$\pm(0,1 + *)$	$\pm(0,2 + *)$	100М, 100П, Pt100
	-100...+600 °C -200...+600 °C***	$\pm(0,1 + *)^{**}$	$\pm(0,2 + *)^{**}$	50П, 100П, Pt100
	-50...+180 °C	$\pm(0,1 + *)$	$\pm(0,2 + *)$	Ni100
	-50...+1100 °C	$\pm(0,15 + *)$	$\pm(0,25 + *)$	ТЖК(J)
	-50...+600 °C			ТХК(L)
	-50...+1300 °C			ТХА(К)
	0...+1700 °C			ТПП(R)
				ТПП(S)
	+300...+1800 °C			ТПР(B)
	0...+2500 °C			ТВР(A-1)
	0...+1800 °C			ТВР(A-2)
	0...+1800 °C			ТВР(A-3)
	-50...+1000 °C			ТХКн(Е)
	-50...+400 °C			ТМКн(Т)
	-50...+1300 °C			ТНН(N)
Напряжение	0...100 мВ	$\pm(0,1 + *)$	$\pm(0,2 + *)$	с унифицированным выходным сигналом
	0...75 мВ			
Ток	0...20 мА	$\pm(0,075 + *)$	$\pm(0,15 + *)$	
	4...20 мА			
	0...5 мА	$\pm(0,1 + *)$	$\pm(0,2 + *)$	
Сопротивление	0...320 Ом			
Частота	0...1000 Гц 0...10000 Гц	$\pm(0,1 + *)$, $\pm(0,05 + *)^{***}$, $\pm(0,02 + *)^{***}$, $\pm(0,01 + *)^{***}$	$\pm(0,1 + *)$	с частотным (числоимпульсным) выходным сигналом
Примечания				
1 * Одна единица последнего разряда, выраженная в процентах от нормирующего значения.				
2 ** За исключением поддиапазона (-50...+200) °C.				
3 *** По отдельному заказу.				
4 Для унифицированных сигналов с корнеизвлекающей зависимостью основная погрешность определена в диапазонах: 2...100; 1,5...75 мВ; 0,4...20; 4,32...20; 0,1...5 мА.				

Предел допускаемой дополнительной погрешности ИРТ, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной (20 ± 5) °C до любой температуры в пределах рабочих температур на каждые 10 °C изменения температуры, не превышает 0,5 предела допускаемой основной погрешности.

Предел допускаемой дополнительной погрешности ИРТ для конфигурации с ТП, вызванной изменением температуры их свободных концов, °C : ± 1 .

Питание ИРТ осуществляется:

- от сети переменного тока частотой, Гц: от 40 до 100
- и напряжением, В: от 90 до 249
- при номинальных значениях – частоты, Гц: 50

и напряжения, В: 220.
Потребляемая мощность, В·А, не более: 12.

Габаритные размеры, мм, не более:

- передняя панель ИРТ 5501 96 x 48,
ИРТ 5502 96 x 96;
- монтажная глубина 190;
- вырез в щите для ИРТ 5501 88 x 46,
для ИРТ 5502 88 x 88.

Масса не более 1 кг.

Средняя наработка на отказ не менее 30000 ч.

Средний срок службы не менее 10 лет.

Рабочие условия эксплуатации:

- диапазон температур окружающего воздуха, °С: от минус 10 до плюс 50 °С.

Маркировка взрывозащиты ИРТ 5501Ex, ИРТ 5502Ex [Exia]IIС.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на таблички, расположенные на передних панелях измерителей-регуляторов технологических ИРТ 5500, фотоспособом, на руководство по эксплуатации НКГЖ.411618.014РЭ – типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Комплектность

№ п/п	Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
1.	Измеритель-регулятор технологический ИРТ 550 /М	НКГЖ.411618.014		Состав и количество - в соответствии с заказом
2.	Комплект монтажных частей и принадлежностей			
3.	Программное обеспечение			
4.	Руководство по эксплуатации	НКГЖ. 411618.014РЭ		
5.	Паспорт	НКГЖ. 411618.014ПС		

Сведения о методиках (методах) измерений

содержатся в руководстве по эксплуатации НКГЖ.411618.014РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям-регуляторам технологическим ИРТ 5500

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

ТУ 4210-074-13282997-07. Измерители-регуляторы технологические ИРТ 5500. Технические условия;

ГОСТ 8.558-93. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.

Изготовитель

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

Адреса мест осуществления деятельности:

124489, г. Москва, г. Зеленоград, пр-д 4807-й, д. 7, стр. 1;

124489, г. Москва, г. Зеленоград, пр-д 4807-й, д. 2

Тел: (495) 988-48-55 Факс: (499) 735-02-59

E-mail: elemer@elemer.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, гп. Менделеево

тел./факс: (495) 744-81-12

E-mail: office@vniiftri.

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30002-08.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «14» августа 2024 г. № 1875

Регистрационный № 45007-10

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Калибраторы температуры эталонные «ЭЛЕМЕР-КТ-500»

Назначение средства измерений

Калибраторы температуры эталонные «ЭЛЕМЕР-КТ-500» (далее по тексту – КТ-500 или калибраторы) предназначены для воспроизведения температур в диапазоне от плюс 50 до плюс 500 °С и реализации реперных точек затвердевания индия, олова и цинка.

Описание средства измерений

Калибраторы температуры эталонные «ЭЛЕМЕР-КТ-500» имеют четыре модификации – КТ-500/М1, КТ-500/М2, КТ-500/М3 и КТ-500L, отличающиеся функциональными возможностями.

КТ-500 конструктивно выполнены в виде моноблоков.

Основными функциональными частями КТ-500/М1, КТ-500/М2 и КТ-500L являются термостатирующие блоки и измерители-регуляторы температуры прецизионные.

Термостатирующие блоки имеют форму цилиндров, выполненных из алюминия, и защищены сверху и снизу (для КТ-500/М1, КТ-500/М2) и снизу (для КТ-500L) охранными дисками, выполняющими функцию тепловых экранов. Верхний диск закрыт экраном с отверстиями разного диаметра для размещения поверяемых термопреобразователей. В термостатирующем блоке КТ-500/М2 предусмотрено центральное отверстие диаметром 37 мм для размещения в нем ампул с металлами для реализации реперных точек затвердевания индия, олова и цинка или вставки с набором отверстий под поверяемые термопреобразователи и эталонный (образцовый) термометр с целью повышения точности результата измерений. Блок и диски окружены теплоизоляционным материалом и двумя пассивными металлическими экранами, предназначенными для уменьшения температурных градиентов. Для улучшения процесса регулирования температуры в нижней части термостатирующего блока расположен вентилятор для его обдува.

КТ-500/М2 имеет четвертую дополнительную съемную охранную зону, выполненную в виде цилиндра высотой 120 мм и помещаемую на верхний охранный диск. Основная функция четвертой зоны – выравнивание температурного поля по высоте при работе с ампулами с металлами для реализации реперных точек.

Измерители-регуляторы температуры являются микропроцессорными приборами с возможностью перепрограммирования. Они имеют три канала регулирования, каждый со своим термометром и нагревателем. В качестве термометра в канале регулирования температуры основного блока используется высокостабильный термометр сопротивления из платины. В каналах регулирования температуры охранных зон используются термоэлектрические преобразователи ТХА(К). Температурные режимы: значения температуры в термостатирующих блоках и уставок, время, в течение которого калибраторы КТ-500/М1, КТ-500/М2 и КТ-500L находятся в рабочем режиме - отображаются на индикаторном табло.

Основной функциональной частью КТ-500/МЗ является излучатель в виде модели абсолютно черного тела, представляющий собой специальную вставку с анодированным черным покрытием и черной матричной поверхностью дна, создающей колодец с коэффициентом излучения 0,995. Эталонный термометр помещается в специальное отверстие для контроля задаваемой температуры.

Фотографии общего вида калибраторов температуры эталонных «ЭЛЕМЕР-КТ-500» представлены на рисунке 1.



Рис. 1

Программное обеспечение

В КТ-500 предусмотрено внутреннее и внешнее программное обеспечение (ПО).

Внутреннее ПО состоит только из встроенной в измеритель-регулятор технологический метрологически значимой части ПО. Внутреннее ПО является фиксированным, незагружаемым и может быть изменено только на предприятии-изготовителе.

Уровень защиты внутреннего ПО от преднамеренного и непреднамеренного доступа соответствует уровню «высокий» по рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 – данное ПО защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных программных средств.

Внешнее ПО предназначено для взаимодействия КТ-500 с компьютером и не оказывает влияния на метрологические характеристики калибраторов. Внешнее ПО служит для конфигурирования, осуществления пользователем градуировки, калибровки, поверки, получения данных измерения, расчета расширенной неопределенности калибровки и поверки. ПО также предусматривает возможность выдачи текстовых сообщений о состоянии КТ-500 и возникающих в процессе их работы ошибках и способах их устранения.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1:

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование программного обеспечения	Программа настройки калибраторов серии КТ
Идентификационное наименование ПО	SetupKTconfig_ver1.26.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	12 ^(*)
Цифровой идентификатор программного обеспечения	не применяется
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	отсутствует
Примечание: ^(*) и более поздние версии.	

Метрологические и технические характеристики

Диапазон воспроизводимых температур, °С, для:

- КТ-500/М1, КТ-500/М2, КТ-500L от плюс 50 до плюс 500;
- КТ-500/М3 от плюс 50 до плюс 450

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения температур, °С, для:

- КТ-500/М1, КТ-500L с индексом заказа А: $\pm(0,04+0,03 \times \frac{t}{100})$;

- КТ-500/М1, КТ-500L с индексом заказа В: $\pm(0,05+0,06 \times \frac{t}{100})$;

- КТ-500/М2 $\pm(0,05 + 0,1 \times \frac{t}{100})$,

где t – значение воспроизводимой температуры;

- КТ-500/М3 $\pm(0,2+0,33 \times \frac{t}{100})$

Нестабильность поддержания температуры за 30 мин, °С $\pm(0,02 \times \frac{t}{100})$

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности передачи размера единицы температуры, °С, от КТ-500/М2 при помощи внешнего эталонного термометра поверяемому для:

- КТ-500/М2 в центральной вставке $\pm(0,02 + 0,008 \times \frac{t}{100})$

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения температуры в ампулах реперных точек, °С:

- индия $\pm 0,002$;

- олова $\pm 0,003$;

- цинка $\pm 0,01$

Максимальная скорость нагрева, °С/мин: 16

Максимальная скорость охлаждения, °С/мин, при:

- 100 °С 1;

- 400 °С 5

Максимальное время установления рабочего режима, мин, не более 80

Напряжение питающей сети, В: (220^{+22}_{-33}) ;

частота питающей сети, Гц: (50 ± 1)

Мощность, потребляемая КТ-500 от сети переменного тока при номинальном напряжении сети не более, кВт:

- в режиме нагрева 2,5;

- в рабочем режиме 1,0

Габаритные размеры и масса КТ-500 не более значений, указанных в таблице 2. Габаритные размеры каналов в термостатирующем блоке не более значений, указанных в таблице 3.

Таблица 2 – Габаритные размеры и масса калибраторов

Шифр модификации	Габаритные размеры, мм, не более			Масса, кг, не более
	длина (глубина)	ширина	высота	
«ЭЛЕМЕР-КТ-500/М1»	317	183	380	18
«ЭЛЕМЕР-КТ-500/М2»	317	183	380	18
«ЭЛЕМЕР-КТ-500L»	294	167	282	8,5
«ЭЛЕМЕР-КТ-500/М3»	280	300	180	9

Таблица 3 – Габаритные размеры каналов в термостатирующем блоке

Габаритные размеры каналов в термостатирующем блоке, мм, не более				Количество каналов в термостатирующем блоке для	
Глубина	диаметр для				
	КТ-500/М1	КТ-500/М2	КТ-500L	КТ-500/М1, КТ-500/М2	КТ-500L
190	4,5	4,5	4,5	2	1
	5,5	5,5	5,5	1	1
	6,5	6,5	6,5	3	2
	8,5	8,5	8,5	2	1
	10,5	10,5	10,5	3	1
245 ^(*)	-	37 ^(*)	-	1 ^(*)	-
Примечания: 1 - Количество и диаметр каналов в термостатирующем блоке уточняются при заказе. 2 ^(*) - Отверстие для размещения ампул реперных точек затвердевания индия, олова и цинка или вставки с набором каналов					

Габаритные размеры полости излучателя в виде модели АЧТ для КТ-500/М3, мм, не более:

- длина (глубина) 105;
- диаметр 30 или 20

в зависимости от применяемых

диафрагм

Средняя наработка на отказ, ч, не менее: 10000
Средний срок службы, лет, не менее: 5.

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель КТ-500 термотрансферным способом, на паспорт НКГЖ.408749.001ПС - типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность КТ-500 приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность

№ п/п	Наименование	Обозначение	Индекс заказа	Кол-во	Примечание
1	Калибраторы температуры эталонные				Модификация, индекс заказа, количество и диаметр отверстий в термостатирующем блоке, охранная зона и ампулы реперных точек в соответствии с заказом
	«ЭЛЕМЕР-КТ-500/М1»	НKGЖ.408749.001	А	1 шт.	
	«ЭЛЕМЕР-КТ-500L»	НKGЖ.408749.001-02	В	1 шт.	
	«ЭЛЕМЕР-КТ-500/М2»	НKGЖ.408749.001-01	-	1 шт.	
	«ЭЛЕМЕР-КТ-500/М3»	НKGЖ.408749.001-03	-	1 шт.	
2	Вставка с набором каналов		-	1 шт.	
3	Крышка вставки		-	1 шт.	
4	Съемная охранная зона		-	1 шт.	
5	Ампулы реперных точек:				
	- индия	НKGЖ.405171.002	-	1 шт.	
	- олова	НKGЖ.405172.002	-	1 шт.	
	- цинка	НKGЖ.405173.002	-	1 шт.	
6	Сетевой кабель		-	1 шт.	
7	Интерфейсный кабель		-	1 шт.	
8	Программное обеспечение		-	1 компл.	
9	Паспорт	НKGЖ.408749.001ПС	-	1 экз.	

Сведения о методиках (методах) измерений

содержатся в паспорте НKGЖ.408749.001ПС.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к калибраторам температуры эталонным «ЭЛЕМЕР-КТ-500»

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

ГОСТ 6651-2009 ГСИ Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний;

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

ТУ 4381-030-13282997-2010 Калибраторы температуры эталонные «ЭЛЕМЕР-КТ-500». Технические условия;

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

Изготовитель

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

Адреса мест осуществления деятельности:

124489, г. Москва, г. Зеленоград, пр-д 4807-й, д. 7, стр. 1;

124489, г. Москва, г. Зеленоград, пр-д 4807-й, д. 2

Тел: (495) 988-48-55 Факс: (499) 735-02-59

E-mail: elemer@elemer.ru

Испытательный центр

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

Адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, гп. Менделеево

тел./факс: (495) 744-81-12

E-mail: office@vniiftri.

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30002-13.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «14» августа 2024 г. № 1875

Регистрационный № 45032-10

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Калибраторы температуры эталонные «ЭЛЕМЕР-КТ-650»

Назначение средства измерений

Калибраторы температуры эталонные «ЭЛЕМЕР-КТ-650» (далее по тексту – КТ-650 или калибраторы) предназначены для воспроизведения температур в диапазоне от плюс 50 до плюс 650 °С и реализации реперных точек затвердевания индия, олова и цинка.

Описание средства измерений

Калибраторы температуры эталонные КТ-650 имеют три модификации – КТ-650/М1, КТ-650/М2 и КТ-650L, отличающиеся функциональными возможностями.

КТ-650 конструктивно выполнены в виде моноблоков. Их основными функциональными частями являются термостатирующие блоки и измерители-регуляторы температуры прецизионные.

Термостатирующие блоки имеют форму цилиндров, выполненных из бронзы, и защищены сверху и снизу (для КТ-650/М1, КТ-650/М2) и снизу (для КТ-650L) охранными дисками, выполняющими функцию тепловых экранов. Верхний диск закрыт экраном с отверстиями разного диаметра для размещения поверяемых термопреобразователей. В термостатирующем блоке КТ-650/М2 предусмотрено центральное отверстие диаметром 37 мм для размещения в нем ампул с металлами для реализации реперных точек затвердевания индия, олова и цинка или вставки с набором отверстий под поверяемые термопреобразователи и эталонный (образцовый) термометр с целью повышения точности результата измерений. Блок и диски окружены теплоизоляционным материалом и двумя пассивными металлическими экранами, предназначенными для уменьшения температурных градиентов. Для улучшения процесса регулирования температуры в нижней части термостатирующего блока расположен вентилятор для его обдува.

КТ-650/М2 имеет четвертую дополнительную съемную охранную зону, выполненную в виде цилиндра высотой 120 мм и помещаемую на верхний охранный диск. Основная функция четвертой зоны – выравнивание температурного поля по высоте при работе с ампулами с металлами для реализации реперных точек.

Измерители-регуляторы температуры являются микропроцессорными приборами с возможностью перепрограммирования. Они имеют три канала регулирования, каждый со своим термометром и нагревателем. В качестве термометра в канале регулирования температуры основного блока используется высокостабильный термометр сопротивления из платины. В каналах регулирования температуры охранных зон используются термоэлектрические преобразователи ТХА(К). Температурные режимы: значения температуры в термостатирующих блоках и уставок, время, в течение которого калибраторы КТ-650/М1, КТ-650/М2 и КТ-650L находятся в рабочем режиме - отображаются на индикаторном табло.

Фотографии общего вида калибраторов температуры эталонных «ЭЛЕМЕР-КТ-650» представлены на рисунке 1.



«ЭЛЕМЕР-KT-650/M1»,
«ЭЛЕМЕР-KT-650/M1»



«ЭЛЕМЕР-KT-650L»

Рис. 1

Программное обеспечение

В КТ-650 предусмотрено внутреннее и внешнее программное обеспечение (ПО).

Внутреннее ПО состоит только из встроенной в измеритель-регулятор технологической метрологически значимой части ПО. Внутреннее ПО является фиксированным, незагружаемым и может быть изменено только на предприятии-изготовителе.

Уровень защиты внутреннего ПО от преднамеренного и непреднамеренного доступа соответствует уровню «высокий» по рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 – данное ПО защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных программных средств.

Внешнее ПО предназначено для взаимодействия КТ-650 с компьютером и не оказывает влияния на метрологические характеристики калибраторов. Внешнее ПО служит для конфигурирования, осуществления пользователем градуировки, калибровки, поверки, получения данных измерения, расчета расширенной неопределенности калибровки и поверки. ПО также предусматривает возможность выдачи текстовых сообщений о состоянии КТ-650 и возникающих в процессе их работы ошибках и способах их устранения.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1:

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование программного обеспечения	Программа настройки калибраторов серии КТ
Идентификационное наименование ПО	SetupKTconfig_ver1.26.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	12 ^(*)
Цифровой идентификатор программного обеспечения	не применяется
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	отсутствует
Примечание: ^(*) и более поздние версии.	

Метрологические и технические характеристики

Диапазон воспроизводимых температур, °С

от плюс 50 до плюс 650

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизводимых температур, °С, для:

- КТ-650/M1, КТ-650L

$$\pm(0,05+0,06 \times \frac{t}{100});$$

- КТ-650/М2 с индексом заказа А: $\pm(0,05+0,1 \times \frac{t}{100})$;

- КТ-650/М2 с индексом заказа В: $\pm(0,05+0,15 \times \frac{t}{100})$,

где t – значение воспроизводимой температуры

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности передачи размера единицы температуры, °С, от КТ-650/М2 при использовании внешнего эталонного термометра в цен-

тральной вставке поверяемому термометру $\pm(0,02+0,008 \times \frac{t}{100})$

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения температуры в ампулах реперных точек, °С:

- индия $\pm 0,002$;

- олова $\pm 0,003$;

- цинка $\pm 0,01$

Нестабильность поддержания температуры за 30 мин, °С: $\pm(0,02 \times \frac{t}{100})$

Максимальная скорость нагрева, °С/мин: 20

Максимальная скорость охлаждения, °С/мин, при:

- 100 °С 2;

- 400 °С 5

Время установления рабочего режима, мин: 90

Напряжение питающей сети, В: (220^{+22}_{-33}) ;

частота питающей сети, Гц: (50 ± 1)

Мощность, потребляемая КТ-650 от сети переменного тока при номинальном напряжении сети не более, кВт:

- в режиме нагрева 2,5;

- в рабочем режиме 1,0

Габаритные размеры и масса КТ-650 не более значений, указанных в таблице 2. Габаритные размеры каналов в термостатирующем блоке не более значений, указанных в таблице 3.

Таблица 2 – Габаритные размеры и масса калибраторов

Шифр модификации	Габаритные размеры, мм, не более			Масса, кг, не более
	длина (глубина)	ширина	высота	
«ЭЛЕМЕР-КТ-650/М1»	317	183	380	22
«ЭЛЕМЕР-КТ-650/М2»	317	183	380	22
«ЭЛЕМЕР-КТ-650L»	280	167	300	9

Таблица 3 – Габаритные размеры каналов в термостатирующем блоке

Габаритные размеры каналов в термостатирующем блоке, мм, не более				Количество каналов в термостатирующем блоке для	
Глубина	диаметр для				
	КТ-650/М1	КТ-650/М2	КТ-650L	КТ-650/М1, КТ-650/М2	КТ-650L
190	4,5	4,5	4,5	2	1
	5,5	5,5	5,5	1	1
	6,5	6,5	6,5	3	2
	8,5	8,5	8,5	2	1
	10,5	10,5	10,5	3	1
245 ^(*)	-	37 ^(*)	-	1 ^(*)	-

Примечания:
1 - Количество и диаметр каналов в термостатирующем блоке уточняются при заказе.
2 ^(*) - Отверстие для размещения ампул реперных точек затвердевания индия, олова и цинка или вставки с набором каналов

Средняя наработка на отказ, ч, не менее:

10000

Средний срок службы, лет, не менее:

5.

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель КТ-650 термотрансферным способом, на паспорт НКГЖ.408749.005ПС - типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность КТ-650 приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность

№ п/п	Наименование	Обозначение	Индекс заказа	Кол-во	Примечание
1	Калибраторы температуры эталонные «ЭЛЕМЕР-КТ-650/М1»	НКГЖ.408749.005	-	1 шт.	Модификация, индекс заказа, количество и диаметр отверстий в термостатирующем блоке, охранный зона и ампулы реперных точек в соответствии с заказом
	«ЭЛЕМЕР-КТ-650L»	НКГЖ.408749.005-02	-	1 шт.	
	«ЭЛЕМЕР-КТ-650/М2»	НКГЖ.408749.005-01	А В	1 шт.	
2	Вставка с набором каналов		-	1 шт.	
3	Крышка вставки		-	1 шт.	
4	Съемная охранный зона		-	1 шт.	
5	Ампулы реперных точек: - индия	НКГЖ.405171.002	-	1 шт.	
	- олова	НКГЖ.405172.002	-	1 шт.	
	- цинка	НКГЖ.405173.002	-	1 шт.	
6	Сетевой кабель		-	1 шт.	
7	Интерфейсный кабель		-	1 шт.	
8	Программное обеспечение		-	1 компл.	
9	Паспорт	НКГЖ.408749.005ПС	1	1 экз.	

Сведения о методиках (методах) измерений
содержатся в паспорте НКГЖ.408749.005ПС.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к калибраторам температуры эталонным «ЭЛЕМЕР-КТ-500»

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

ГОСТ 6651-2009 ГСИ Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний;

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

ТУ 4381-056-13282997-2010. Калибраторы температуры эталонные «ЭЛЕМЕР-КТ-650». Технические условия;

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

Изготовитель

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

Адреса мест осуществления деятельности:

124489, г. Москва, г. Зеленоград, пр-д 4807-й, д. 7, стр. 1;

124489, г. Москва, г. Зеленоград, пр-д 4807-й, д. 2

Тел: (495) 988-48-55 Факс: (499) 735-02-59

E-mail: elemer@elemer.ru

Испытательный центр

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

Адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, гп. Менделеево

тел./факс: (495) 744-81-12

E-mail: office@vniiftri.

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30002-13.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «14» августа 2024 г. № 1875

Регистрационный № 45368-10

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплекты термометров сопротивления платиновых КТСП

Назначение средства измерений

Комплекты термометров сопротивления платиновых КТСП (далее по тексту – КТСП) предназначены для измерений температуры и разности температур теплоносителей в составе теплосчетчиков систем водяного теплоснабжения.

Описание средства измерений

В состав КТСП входят два термометра сопротивления (далее - ТС).

ТС представляет собой устройство, реагирующее на температуру, состоящее из чувствительного элемента (далее – ЧЭ) с защитной оболочкой, внутренних соединительных проводов и внешних выводов, позволяющих осуществлять подключение к электрическим измерительным приборам и.

Принцип работы ТС основан на зависимости сопротивления ЧЭ от температуры.

ТС изготавливаются с ЧЭ из платины с характеристиками согласно ГОСТ 6651-2009.

Конструкцией ТС предусмотрено размещение одного ЧЭ в одной защитной оболочке, которая обеспечивает хороший контакт с измеряемой средой и предохраняет его от внешних повреждений. Диаметр, конфигурация, размеры сечения защитной арматуры обеспечивают прочностные характеристики ТС в соответствии с условиями их применения.

Конструкция ТС предусматривает различные способы их крепления на объектах эксплуатации, что обеспечивает универсальность применения КТСП. В зависимости от конструктивного исполнения они устанавливаются на трубопроводе либо непосредственно в трубопровод с использованием резьбового штуцера с уплотнением, либо в защитную гильзу, закрепляемую и уплотняемую в резьбовом штуцере, либо в специальный фитинг.

КТСП имеют четыре модификации – КТСП-1088, КТСП-1288, КТСП-1388, КТСП-1098, отличающиеся конструктивным исполнением.

КТСП в зависимости от модификации и исполнения изготавливаются либо с клеммной головкой (КТСП-1088, КТСП-1288, КТСП-1098), либо с неразъемным четырехпроводным кабелем (КТСП-1388).

Фотографии общего вида комплектов термометров сопротивления платиновых КТСП представлены на рисунке 1.



Рис. 1

Метрологические и технические характеристики

В зависимости от номинального значения сопротивления R_0 и температурного коэффициента сопротивления α условное обозначение номинальной статической характеристики (НСХ) ТС для данной модификации КТСП соответствует ГОСТ 6651-2009 и таблице 1.

Таблица 1 – Условное обозначение НСХ

Модификация КТСП	Номинальное значение сопротивления ТС при 0 °С R_0 , Ом	Условное обозначение НСХ	
		$\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	$\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
КТСП-1088, КТСП-1288, КТСП-1388, КТСП-1098	100, 500, 1000, 2000, 10000	Pt100, Pt500, Pt1000, Pt2000, Pt10000	100П

Таблица 2 – Диапазон измеряемых температур

Модификация и исполнение КТСП	Условное обозначение НСХ	Класс допуска	Диапазон измеряемых температур ^(*) , °С
КТСП-1088, КТСП-1288, КТСП-1388	100П, Pt100, Pt500, Pt1000, Pt2000, Pt10000	А, В, С	от 0 до плюс 180
КТСП-1098		А, В	от 0 до плюс 160
Примечание - ^(*) Границы диапазона измерений для конкретного комплекта ТС могут находиться внутри указанного диапазона и составляют: нижняя не более 20 °С, верхняя не менее 120 °С.			

Таблица 3 – Допуски ТС, входящих в комплект, пределы допускаемой относительной погрешности КТСП

Класс допуска	Условное обозначение НСХ ТС	Допуск, °С, ТС	Пределы допускаемой относительной погрешности КТСП, %
A	100П, Pt100, Pt500, Pt1000, Pt2000, Pt10000	$\pm(0,15+0,002 \mid t \mid)$	$\pm \left(0,5 + \frac{3 \cdot \Delta t_{\min}}{\Delta t} \right)$
B		$\pm(0,3+0,005 \mid t \mid)$	
C		$\pm(0,6+0,01 \mid t \mid)$	
Примечания: 1 t – значение измеряемой температуры, °С. 2 Δt – значение измеряемой разности температур, °С. 3 Δt _{min} – минимальное значение измеряемой разности температур, °С, выбирается из ряда: 1, 2, 3, 5 °С.			

Максимальный измерительный ток, мА, для всех ТС, кроме ТС-1098, составляет для НСХ:

- 100П, Pt100 1;
- Pt500, Pt1000, Pt2000, Pt10000 0,2
- Максимальный измерительный ток, мА, для ТС-1098 составляет для НСХ:
- 100П, Pt100 3;
- Pt500, Pt1000 1
- Длина монтажной и погружаемой частей ТС, мм, из комплекта КТСП выбирается из ряда: 60, 80, 100, 120, 160, 200
- Масса ТС, кг, из комплекта КТСП от 0,012 до 1,5
в зависимости от габаритных размеров
- Рабочие условия эксплуатации:
- диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С: от минус 50 до плюс 55,
от минус 50 до плюс 100,
от плюс 50 до плюс 100
(для длин монтажной части $L \geq 160$ мм),
от минус 30 до плюс 55;
- относительная влажность при температуре 35 °С и ниже, %, не более 95.

Знак утверждения типа

наносится на табличку, расположенную на передних панелях корпусов комплектов термометров сопротивления платиновых КТСП, термотрансферным способом, и на руководство по эксплуатации НКГЖ.405111.006РЭ и паспорт НКГЖ.405111.006ПС – типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность КТСП приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность

№ п/п	Наименование	Обозначение	Кол-во
1	Комплект термометров сопротивления платиновых КТСП-1088 КТСП-1288 КТСП-1388 КТСП-1098	НКГЖ.405111.006 НКГЖ.405111.008 НКГЖ.405111.009 НКГЖ.405111.010	1 шт.
2	Комплект монтажных частей	НКГЖ.405911.001	по заказу.
3	Паспорт	НКГЖ.405111.006ПС	1 экз.
4	Руководство по эксплуатации	НКГЖ.405111.006РЭ	1 экз. на партию
5	Методика поверки	НКГЖ.405111.006МП	1 экз. на партию

Сведения о методиках (методах) измерений

содержатся в руководстве по эксплуатации НКГЖ.405111.006РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплектам термометров сопротивления платиновым КТСП

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

ГОСТ 6651-2009 ГСИ Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний;

ТУ 4211-014-13282997-2010 Комплекты термометров сопротивления платиновых КТПС. Технические условия;

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

Изготовитель

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

ИНН 5044003551

Адреса мест осуществления деятельности:

124489, г. Москва, г. Зеленоград, пр-д 4807-й, д. 7, стр. 1;

124489, г. Москва, г. Зеленоград, пр-д 4807-й, д. 2

Тел.: (495) 925-51-47, факс: (499) 710-00-01

E-mail: elemer@elemer.ru

Испытательный центр

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

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

Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30010-10.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «14» августа 2024 г. № 1875

Регистрационный № 53654-13

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи измерительные ИП 0304

Назначение средства измерений

Преобразователи измерительные ИП 0304 (далее по тексту – ИП 0304 или приборы) предназначены для измерений и преобразования сигналов термопреобразователей сопротивления (ТС) по ГОСТ 6651-2009, преобразователей термоэлектрических (ТП) по ГОСТ Р 8.585-2001 в унифицированный сигнал постоянного тока $4\div 20$ мА по ГОСТ 26.011-80 и (или) в цифровой сигнал HART-протокола, или цифровой сигнал интерфейса RS-485 с протоколом обмена MODBUS RTU.

Описание средства измерений

Принцип действия приборов основан на измерении и преобразовании сигналов от первичных термопреобразователей в унифицированный выходной сигнал постоянного тока, либо с наложенным на него цифровым частотно-модулированным сигналом в стандарте HART, или в цифровой выходной сигнал интерфейса RS-485 с протоколом обмена MODBUS RTU. Сигнал с подключенного термопреобразователя поступает на вход ИП 0304, где преобразуется с помощью аналогово-цифрового преобразователя (АЦП) в дискретный сигнал. Дискретный сигнал обрабатывается с помощью микропроцессорного модуля прибора и поступает на цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП), где происходит преобразование в унифицированный аналоговый сигнал постоянного тока, на который, при наличии у ИП 0304 частотного модулятора, может накладываться сигнал HART-протокола. Микропроцессорный модуль обеспечивает управление всеми схемами прибора и осуществляет информационную связь с компьютером через последовательный интерфейс и другими изделиями.

ИП 0304 являются микропроцессорными переконфигурируемыми (потребителем) приборами с индикацией текущих значений преобразуемых величин (ИП 0304/М2, ИП 0304/М2-Н) и предназначены для функционирования с помощью внешнего программного обеспечения (ПО). Связь прибора с компьютером осуществляется по интерфейсу RS-232 или RS-485.

ИП 0304 выпускаются в следующих основных модификациях: ИП 0304/М1, ИП 0304/М1-Н, ИП 0304/М2, ИП 0304/М2-Н, ИП 0304/М3-МВ/П, ИП 0304/М3-МВ/ХА, ИП 0304/М3-МВ, различающихся по конструктивному исполнению и по техническим и метрологическим характеристикам. Модификации ИП 0304 имеют следующие исполнения: общепромышленное (ИП 0304/М1, ИП 0304/М1-Н, ИП 0304/М2, ИП 0304/М2-Н, ИП 0304/М3-МВ/П, ИП 0304/М3-МВ/ХА, ИП 0304/М3-МВ), взрывозащищенное с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» (ИП 0304Ех/М1, ИП 0304Ех/М2, ИП 0304Ех/М1-Н, ИП 0304Ех/М2-Н) взрывозащищенное с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» (ИП 0304Ехd/М3-МВ (электронный блок в корпусе)); атомное (повышенной надежности) (ИП 0304А/М1, ИП 0304А/М1-Н, ИП 0304А/М2-Н, ИП 0304А/М3-МВ); атомное (повышенной надежности) для эксплуатации в районах с умеренно-холодным и тропическим морским

климатом (ИП 0304А/М1 ОМ, ИП 0304А/М2 ОМ, ИП 0304АЕх/М1 ОМ, ИП 0304АЕх/М2 ОМ) (предназначены для размещения в машинном и других закрытых помещениях судов, плавучих буровых установок и морских стационарных платформ).

Фотографии общего вида приборов представлены на рисунке 1.



Внешний вид ИП 0304/М1



Внешний вид ИП 0304/М2



Внешний вид ИП 0304/М1-Н



Внешний вид ИП 0304/М2-Н



Внешний вид ИП 0304/М3-МВ/П



Внешний вид ИП 0304/М3-МВ/ХА



Внешний вид ИП 0304/М3-МВ

Рис. 1

Программное обеспечение

В ИП 0304 предусмотрено внутреннее и внешнее программное обеспечение (ПО).

Внутреннее ПО состоит только из встроенной в ИП 0304 метрологически значимой части ПО. Внутреннее ПО является фиксированным, незагружаемым и может быть изменено только на предприятии-изготовителе.

Уровень защиты внутреннего ПО от преднамеренного и непреднамеренного доступа соответствует уровню «А» по МИ 3286-2010. Не требуется специальных средств защиты, исключающих возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимой встроенной части ПО СИ и измеренных данных.

Внешнее ПО, предназначенное для взаимодействия ИП 0304 с компьютером, не оказывает влияния на метрологические характеристики ИП 0304. Внешнее ПО служит для конфигурирования, подстройки и получения данных измерения в процессе эксплуатации ИП 0304. Конфигурирование включает установку параметров связи ИП 0304 с компьютером. ПО также предусматривает возможность выдачи текстовых сообщений о состоянии ИП 0304 и возникающих в процессе его работы ошибках и способах их устранения.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1:

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО «Настройка приборов серии ИПМ 0399/M0, ИП 0304» НКТЖ.00135.001-01	Ipm0399m3_install.exe	1.01	1AE6895H	CRC-16
ПО «HARTconfig» НКТЖ.00131.001-02	Set-up_HARTconfig_ver12.3.3.exe	12.0	E89D9745	CRC-16
ПО «MODBUSconfig» НКТЖ.00133.001-02	Set-up_MODBUSconfig_ver12.3.3.exe	1.023	345E3A9H	CRC-16

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические характеристики приборов в зависимости от модификации представлены в таблицах 2-4:

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики приборов модификаций ИП 0304/М1, ИП 0304/М2

Диапазон измерений, °С	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ , %, для индекса заказа		Тип (НСХ) первичного термопреобразователя
	А	Б	
от минус 50 до плюс 200	$\pm[0,15/T_N \cdot 100 + 0,05]$	$\pm[0,3/T_N \cdot 100 + 0,1]$	50М, 53М, 50П
от минус 50 до плюс 200	$\pm[0,10/T_N \cdot 100 + 0,05]$	$\pm[0,2/T_N \cdot 100 + 0,1]$	100М, 100П, Pt100
от минус 200 до плюс 600	$\pm[0,22/T_N \cdot 100 + 0,075]$	$\pm[0,45/T_N \cdot 100 + 0,15]$	50П, 100П, Pt100
от минус 50 до плюс 1100	$\pm[0,75/T_N \cdot 100 + 0,075]$	$\pm[1,5/T_N \cdot 100 + 0,15]$	ТЖК(Ј)
от минус 50 до плюс 600	$\pm[0,75/T_N \cdot 100 + 0,075]$	$\pm[1,5/T_N \cdot 100 + 0,15]$	ТХК(Л)
от минус 50 до плюс 1300	$\pm[0,75/T_N \cdot 100 + 0,075]$	$\pm[1,5/T_N \cdot 100 + 0,15]$	ТХА(К)
от 0 до плюс 1700	$\pm[1,50/T_N \cdot 100 + 0,075]$	$\pm[3,0/T_N \cdot 100 + 0,15]$	ТПП(С)
от плюс 300 до плюс 1800			ТПР(В)
от минус 50 до плюс 1300	$\pm[0,75/T_N \cdot 100 + 0,075]$	$\pm[1,5/T_N \cdot 100 + 0,15]$	ТНН(Н)
от 0 до плюс 2500	$\pm[3,0/T_N \cdot 100 + 0,075]$	$\pm[5,0/T_N \cdot 100 + 0,15]$	ТВР(А-1)

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики приборов модификаций ИП 0304/М1-Н, ИП 0304/М2-Н

Диапазон измерений, °С	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ , %, для индекса заказа		Тип (НСХ) первичного преобразователя
	А	Б	
от минус 50 до плюс 200	$\pm[0,10/T_N \cdot 100 + 0,05]$	$\pm[0,2/T_N \cdot 100 + 0,1]$	100М
от минус 50 до плюс 200	$\pm[0,15/T_N \cdot 100 + 0,05]$	$\pm[0,3/T_N \cdot 100 + 0,1]$	50М
от минус 200 до плюс 600	$\pm[0,22/T_N \cdot 100 + 0,075]$	$\pm[0,45/T_N \cdot 100 + 0,15]$	50П, 100П, Pt100
от минус 50 до плюс 750	$\pm[0,75/T_N \cdot 100 + 0,075]$	$\pm[1,5/T_N \cdot 100 + 0,15]$	ТЖК(Ј)
от минус 50 до плюс 600	$\pm[0,75/T_N \cdot 100 + 0,075]$	$\pm[1,5/T_N \cdot 100 + 0,15]$	ТХК(Л)
от минус 50 до плюс 1300	$\pm[0,75/T_N \cdot 100 + 0,075]$	$\pm[1,5/T_N \cdot 100 + 0,15]$	ТХА(К)
от 0 до плюс 1700	$\pm[1,50/T_N \cdot 100 + 0,075]$	$\pm[3,0/T_N \cdot 100 + 0,15]$	ТПП(С)
от плюс 300 до плюс 1800			ТПР(В)
от минус 50 до плюс 1300	$\pm[0,75/T_N \cdot 100 + 0,075]$	$\pm[1,5/T_N \cdot 100 + 0,15]$	ТНН(Н)
от 0 до плюс 2500	$\pm[3,0/T_N \cdot 100 + 0,075]$	$\pm[5,0/T_N \cdot 100 + 0,15]$	ТВР(А-1)

Таблица 4 – Основные метрологические характеристики приборов модификаций ИП 0304/М3-МВ (-МВ/П, -МВ/ХА)

Диапазон измерений, °С	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ , %, для индекса заказа		Тип (НСХ) первичного преобразователя
	А	Б	
от минус 200 до плюс 600	$\pm[0,22/T_N \cdot 100 + 0,075]$	$\pm[0,33/T_N \cdot 100 + 0,15]$	Pt100
от минус 50 до плюс 1300	$\pm[0,75/T_N \cdot 100 + 0,075]$	$\pm[1,50/T_N \cdot 100 + 0,15]$	ТХА(К)

Примечания:

- 1 . Рабочие диапазоны измерений ИП 0304/М1, ИП 0304/М2, ИП 0304/М1-Н, ИП 0304/М2-Н конфигурируются потребителем в пределах, указанных в таблицах 2, 3.
- 2 . Рабочие диапазоны измерений ИП 0304/М3-МВ, ИП 0304/М3-МВ/П, ИП 0304/М3-МВ/ХА могут находиться в пределах, указанных в таблице 4, без переконфигурирования.
- 3 . $T_N = T_B - T_H$, где: T_H , T_B – нижний и верхний пределы измерений температуры, °С.

Выходные сигналы:

- для ИП 0304/М1, ИП 0304/М2: аналоговый сигнал постоянного тока 4÷20 мА;
- для ИП 0304/М1-Н, ИП 0304/М2-Н: аналоговый сигнал постоянного тока 4÷20 мА, совмещенный с цифровым выходным сигналом HART-протокола;
- для ИП 0304/М2, ИП 0304/М2-Н: индикация измеренных значений температуры;
- для ИП 0304/М3-МВ/П, ИП 0304/М3-МВ/ХА, ИП 0304/М3-МВ: цифровой сигнал интерфейса RS-485 с протоколом обмена MODBUS RTU.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности ИП 0304 для конфигурации с ТП, вызванной изменением температуры их свободных концов, °С:

- для ИП 0304/М1, ИП 0304/М2, ИП 0304/М1-Н, ИП 0304/М2-Н: γ ;
- для ИП 0304/М3-МВ/ХА, ИП 0304/М3-МВ: ± 1 °С.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности ИП 0304, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на 10 °С от нормальной 20±5 °С, %:

0,5 γ .

Потребляемая мощность, Вт, не более:

- для ИП 0304/М1, ИП 0304/М2, ИП 0304/М1-Н, ИП 0304/М2-Н: 0,6 (при напряжении 24 В);
или 0,9 (при напряжении 36 В);
- для ИП 0304/М3-МВ/П, ИП 0304/М3-МВ/ХА, ИП 0304/М3-МВ: 2,4 (при напряжении 24 В).

Габаритные размеры, мм, не более:

- диаметр для всех исполнений, кроме ИП 0304/М3-МВ: 45,
для ИП 0304/М3-МВ: 68
- высота для ИП 0304/М1, ИП 0304/М2, ИП 0304/М1-Н, ИП 0304/М2-Н: 33,
для ИП 0304/М3-МВ/П, ИП 0304/М3-МВ/ХА: 23,
для ИП 0304/М3-МВ: 110,
- длина для ИП 0304/М3-МВ: 162.

Масса, кг, не более:

- для ИП 0304/М1, ИП 0304/М2, ИП 0304/М1-Н, ИП 0304/М2-Н: 0,04,
- для ИП 0304/М3-МВ/П, ИП 0304/М3-МВ/ХА: 0,03,
- для ИП 0304/М3-МВ: 0,90.

Средняя наработка на отказ

(в зависимости от исполнения приборов), ч, не менее:

25000, 30000, 50000.

Средний срок службы

(в зависимости от исполнения приборов), лет, не менее:

10, 12.

Рабочие условия эксплуатации:

- диапазон температур окружающего воздуха (в зависимости от исполнения приборов), °С: от минус 55 до плюс 80;
- атмосферное давление, кПа: 84÷106,7;
- относительная влажность при температуре 35 °С и ниже, %, не более: 98.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на переднюю панель приборов термотрансферным способом и (или) на руководства по эксплуатации НКГЖ.405591.00ХРЭ и паспорта НКГЖ.405591.00ХПС типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность ИП 0304 приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
1	Преобразователь измерительный ИП 0304/МХ	НКГЖ.405591.00Х	1 шт.	Количество, модификация, исполнение и индекс заказа в соответствии с заказом
2	ПО «Настройка приборов серии ИПМ 0399/М0, ИП 0304», модуль интерфейсный с гальванической развязкой МИГР-01	НКГЖ.00135.001-01	1 шт.	Для ИП 0304/М1, ИП 0304/М2
3	ПО «HARTconfig», HART-модем	НКГЖ.00131.001-02	1 шт.	Для ИП 0304/М1-Н, ИП 0304/М2-Н
4	ПО «MODBUSconfig», модуль преобразователя интерфейса «ЭЛЕМЕР-EL-4020RS»	НКГЖ.00133.001-02	1 шт.	Для ИП 0304/М3-МВ
5	Руководство по эксплуатации	НКГЖ.405591.00ХРЭ	1 экз.	
6	Паспорт	НКГЖ.405591.00ХПС	1 экз.	
7	Преобразователи измерительные ИП 0304. Методика поверки	НКГЖ.405591.001МП	1 экз.	

Сведения о методиках (методах) измерений содержатся в разделе «Использование изделий по назначению» руководства по эксплуатации НКГЖ.405591.00ХРЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям измерительным ИП 0304

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

ГОСТ 6651-2009. ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний;

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

ГОСТ 13384-94. Преобразователи измерительные для термоэлектрических преобразователей и термопреобразователей сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний;

ТУ 4227-112-13282997-2013. Преобразователи измерительные ИП 0304. Технические условия;

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

Изготовитель

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

Адреса мест осуществления деятельности:

124489, г. Москва, г. Зеленоград, пр-д 4807-й, д. 7, стр. 1;

124489, г. Москва, г. Зеленоград, пр-д 4807-й, д. 2

Тел.: (495) 925-51-47, факс: (499) 710-00-01

E-mail: elemer@elemer.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»)

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

Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-08.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «14» августа 2024 г. № 1875

Регистрационный № 54183-13

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термометры многоканальные ТМ 51ХХ

Назначение средства измерений

Термометры многоканальные ТМ 51ХХ (далее по тексту – ТМ или приборы) предназначены для измерений, контроля и регулирования температуры (при использовании в качестве первичных преобразователей термопреобразователей сопротивления с номинальной статической характеристикой преобразования (НСХ) по ГОСТ 6651-2009 или термоэлектрических преобразователей с НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001), а также других неэлектрических величин, преобразованных в электрические сигналы силы и напряжения постоянного тока (по ГОСТ 26011-80) или активное сопротивление.

Описание средства измерения

Принцип действия ТМ основан на измерении и аналого-цифровом преобразовании параметров измеряемых электрических сигналов и передаче их в микропроцессорный модуль, который обеспечивает управление всеми схемами прибора и осуществляет связь с персональным компьютером через последовательный интерфейс. На табло ТМ и на экране монитора компьютера отображаются результаты измерений в цифровом виде, а также сведения о режиме работы ТМ. В зависимости от значения измеренного сигнала прибор может осуществлять регулирование значения физической величины за счет управления различными исполнительными устройствами.

ТМ являются микропроцессорными переконфигурируемыми (потребителем) приборами с индикацией текущих значений преобразуемых величин и предназначены для функционирования как в автономном режиме, так и совместно с другими приборами, объединенными в локальную компьютерную сеть. Просмотр и изменение параметров конфигурации ТМ производится как с кнопочной клавиатуры, так и с помощью внешнего программного обеспечения (ПО). Связь прибора с компьютером осуществляется по интерфейсу RS-232 или RS-485.

ТМ обеспечивают формирование архива, содержащего массив измеренных значений, состояний реле, даты и времени записи. Копирование созданного архива происходит автоматически при установке в ТМ USB-флеш карты. Обработка скопированного архива данных производится на компьютер с помощью ПО (Data View Studio).

ТМ выпускаются в следующих основных модификациях: ТМ 5102, ТМ 5102Д, ТМ 5103,

ТМ 5103Д, ТМ 5104, ТМ 5104Д, ТМ 5122, (ТМ 5122А, ТМ 5122Ех, ТМ 5122Р), различающихся по конструктивному исполнению и по техническим и метрологическим характеристикам. Модификации ТМ имеют следующие исполнения: общепромышленное (ТМ 5122, ТМ 5102, ТМ 5103, ТМ 5104, ТМ 5102Д, ТМ 5103Д, ТМ 5104Д), взрывозащищенное с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» (ТМ 5122Ех), повышенной

надежности для эксплуатации на объектах АС и ОЯТЦ (ТМ 5102А, ТМ 5103А, ТМ 5104А, ТМ 5102ДА, ТМ 5103ДА, ТМ 5104ДА, ТМ 5122А).

Приборы модификации ТМ 5102, ТМ 5102Д, ТМ 5122 имеют четыре входных измерительных каналов и восемь каналов управления (коммутации) электрическими цепями реле, ТМ 5103, ТМ 5103Д – восемь входных измерительных каналов и восемь каналов управления (коммутации) электрическими цепями реле, ТМ 5104, ТМ 5104Д – шестнадцать входных измерительных каналов и восемь каналов управления (коммутации) электрическими цепями реле.

Фотографии общего вида термометров многоканальных представлены на рисунке 1.



TM 5102



TM 5102Д



TM 5103



TM 5103Д



TM 5104



TM 5104Д



TM 5122 (TM 5122A, TM 5122Ex, TM 5122P)

Рис. 1

Программное обеспечение

В ТМ предусмотрено внутреннее и внешнее программное обеспечение (ПО).

Внутреннее ПО состоит только из встроенной в микропроцессорный модуль ТМ метрологически значимой части ПО. Внутреннее ПО является фиксированным, незагружаемым и может быть изменено только на предприятии-изготовителе.

Уровень защиты внутреннего ПО от преднамеренного и непреднамеренного доступа соответствует уровню «А» по МИ 3286-2010. Не требуется специальных средств защиты, исключающих возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимой встроенной части ПО СИ и измеренных данных.

Внешнее ПО, предназначенное для взаимодействия ТМ с компьютером, не оказывает влияния на метрологические характеристики ТМ. Внешнее ПО служит для конфигурирования, подстройки и получения данных измерения в процессе эксплуатации ТМ. Конфигурирование включает разрешение программирования уставок, установку типа первичного преобразователя, установку нижнего и верхнего пределов диапазона преобразования входного и выходного унифицированного сигнала, возможность установки функции извлечения квадратного корня, установку количества измерений для усреднения, задание сетевого адреса и установку пароля. ПО также предусматривает возможность выдачи текстовых сообщений о состоянии ТМ и возникающих в процессе его работы ошибках и способах их устранения.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 2:

Таблица 2

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Программа просмотра и обработки данных «Data View Studio Instail»	Data View Studio Instail 113. exe.	1.13	ASDDDD30	CRC 32
Программа настройки приборов по протоколу ModBus	ModBus Config Instail 200. exe.	2.00	79F03AA6	CRC 32
Программа преобразования архива –«Convert Arc 5104»	Arc 5104.exe	1.00	FEA35B7C	CRC 32
Программа настройки приборов ТМ 5122	ТМ 5122.exe	1.05	A4365E9D	CRC 32

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические характеристики приборов в зависимости от модификации представлены в таблицах 3-4:

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ТМ 5122 (ТМ 5122А, ТМ 5122Ех, ТМ 5122Р)

Измеряема величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ , %	Тип первичного преобразователя (входные сигналы)
Температура, °С	от минус 50 до плюс 200	$\pm(0,25+^{(*)})$	50М, 100М, 50П, 100П, Pt100
	от минус 50 до плюс 600		50П, 100П
	от минус 200 до плюс 600		Pt100
Температура, °С	от 0 до плюс 800	$\pm(0,50+^{(*)})$	ТХК(L)
	от 50 до плюс 600		
	от 0 до плюс 1200		
	от минус 50 до плюс 1100		ТЖК(J)
	от 0 до плюс 1300		
	от минус 50 до плюс 1300		ТХА(К)
	от 0 до плюс 1700		ТПП(S)
	от 0 до плюс 2500		ТВР(А-1)
Ток, мА	0÷5	$\pm(0,2+^{(*)})$	унифицированные сигналы силы и напряжения постоянного тока
	4÷20		
	0÷20		
Напряжение, мВ	0÷75		
	0÷100		
Сопротивление, Ом	0÷320		сопротивление

Таблица 4 – Основные метрологические характеристики ТМ 5102, ТМ 5103, ТМ 5104, ТМ 5102Д, ТМ 5103Д, ТМ 5104Д

Измеряема величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ , %, для индекса заказа		Тип первичного преобразователя (входные сигналы)	
		A	B		
Температура, $^{\circ}\text{C}$	от минус 50 до плюс 200	$\pm(0,15+^{(*)})$	$\pm(0,25+^{(*)})$	50М, 53М ^(***) , 50П, 46П	
	от минус 50 до плюс 200	$\pm(0,1+^{(*)})$	$\pm(0,2+^{(*)})$	100М, 100П, Pt100	
	от минус 100 до плюс 600; от минус 200 до плюс 600	$\pm(0,1+^{(*)})^{(**)}$	$\pm(0,2+^{(*)})^{(**)}$	50П, 46П, 100П, Pt100	
	от минус 50 до плюс 180	$\pm(0,1+^{(*)})$	$\pm(0,2+^{(*)})$	Ni100	
Температура, $^{\circ}\text{C}$	от минус 50 до плюс 1100	$\pm(0,15+^{(*)})$	$\pm(0,25+^{(*)})$	ТЖК(J)	
	от минус 50 до плюс 600			ТХК(L)	
	от минус 50 до плюс 1300			ТХА(K)	
	от 0 до плюс 1700	$\pm(0,25+^{(*)})$	$\pm(0,5+^{(*)})$	ТПП(R)	
	от 0 до плюс 1700			ТПП(S)	
Температура, $^{\circ}\text{C}$	от плюс 300 до плюс 1800	$\pm(0,25+^{(*)})$	$\pm(0,5+^{(*)})$	ТПР(B)	
	от 0 до плюс 2500			ТВР(A-1)	
	от 0 до плюс 1800			ТВР(A-2)	
	от 0 до плюс 1800			ТВР(A-3)	
	от 50 до плюс 1000	$\pm(0,15+^{(*)})$	$\pm(0,25+^{(*)})$	ТХКн(E)	
	от минус 50 до плюс 400			ТМКн(T)	
	от минус 50 до плюс 1300			ТНН(N)	
Ток, мА	0÷5	$\pm(0,1+^{(*)})^{(**)}$	$\pm(0,2+^{(*)})^{(**)}$	унифицированные сигналы силы и напряжения постоянного тока	
	4÷20	$\pm(0,075+^{(*)})$	$\pm(0,15+^{(*)})$		
	0÷20				
Напряжение, мВ	0÷75	$\pm(0,1+^{(*)})$	$\pm(0,2+^{(*)})$		
	0÷100				
Сопротивление, Ом	0÷320				сопротивление
Примечания: (*) Одна единица последнего разряда, выраженная в процентах от диапазона измерений. (**) За исключением поддиапазона (-50...+200) $^{\circ}\text{C}$. (***) Диапазон измерений (-50...+180) $^{\circ}\text{C}$.					

Пределы допускаемой дополнительной погрешности ТМ для конфигурации с ТП, вызванной изменением температуры их свободных концов:
- для ТМ 5102, ТМ 5103, ТМ 5104, ТМ 5102Д, ТМ 5103Д, ТМ 5104Д: ± 1 °С;
- для ТМ 5122 (ТМ 5122А, ТМ 5122Ех, ТМ 5122Р): γ .
Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением

- температуры окружающего воздуха на 10 °С от нормальной плюс 20±5 °С, %: γ.
- Потребляемая мощность при напряжении 220 В, В·А, не более:
- для ТМ 5102, ТМ 5103, ТМ 5104, ТМ 5102Д, ТМ 5103Д, ТМ 5104Д: 20;
 - для ТМ 5122 (ТМ 5122А, ТМ 5122Ех, ТМ 5122Р): 12.

Таблица 5 – Габаритные размеры и масса

Модификация	Габаритные размеры, мм, не более		Монтажн ая глубина, мм	Вырез в щите, мм	Масса, кг, не более
	передняя панель				
	длина	ширина			
ТМ 5122 (ТМ 5122А, ТМ 5122Ех, ТМ 5122Р)	96	96	180	86×86	1,5
ТМ 5102, ТМ 5103, ТМ 5104, ТМ 5102Д, ТМ 5103Д, ТМ 5104Д	96	96	200	86×86	

Средняя наработка на отказ
(в зависимости от исполнения приборов), ч, не менее: 30000; 60000.

Средний срок службы
(в зависимости от исполнения приборов), лет, не менее: 10, 15.

Маркировка взрывозащиты ТМ 5122Ех [Exia]IIC
(установка вне взрывоопасной зоны).

Рабочие условия эксплуатации:

- диапазон рабочих температур окружающего воздуха
(в зависимости от исполнения приборов), °С: от минус 30 до плюс 50;
- атмосферное давление, кПа 84...106,7;
- относительная влажность при температуре 30 °С и ниже, %, не более 95.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на переднюю панель термометров многоканальных ТМ 51ХХ термотрансферным способом, на руководства по эксплуатации НКГЖ.405546.001-ХХРЭ и формуляров НКГЖ.405546.001-ХХФО и паспорта НКГЖ.405546.001-05ПС – типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность приборов приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
1. Термометр многоканальный ТМ 51_____	НКГЖ.405546.001_____	1 шт.	Модификация и исполнение, комплекты монтажных частей и программного обеспечения - в соответствии с заказом
2. Комплект монтажных частей и принадлежностей	НКГЖ.405954.00Х	1 компл.	
3. Комплект программного обеспечения	НКГЖ.0002Х.ХХ	1 компл.	
4. Руководство по эксплуатации	НКГЖ. 405546.001__РЭ	1 экз.	
5. Методика поверки	НКГЖ.405546.001МП	1 экз.	-
6. Формуляр	НКГЖ. 405546.001__ФО	1 экз.	-
7. Паспорт	НКГЖ. 405546.001-05ПС	1 экз.	Для ТМ 510Х

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Использование изделий по назначению» руководств по эксплуатации НКГЖ.405546.001-ХХРЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к термометрам многоканальным ТМ 51ХХ

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

ГОСТ 6651-2009. ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний;

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

ГОСТ 26.011-80. Средства измерений и автоматизации. Сигналы тока и напряжения электрические непрерывные входные и выходные;

ТУ 4210-024-13282997-2013. Термометры многоканальные ТМ 51ХХ. Технические условия;

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

Изготовитель

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

Адреса мест осуществления деятельности:

124489, г. Москва, г. Зеленоград, пр-д 4807-й, д. 7, стр. 1;

124489, г. Москва, г. Зеленоград, пр-д 4807-й, д. 2

Тел.: (495) 925-51-47, факс: (499) 710-00-01

E-mail: elemer@elemer.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»)

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

Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-08.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «14» августа 2024 г. № 1875

Регистрационный № 61859-15

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термометры электроконтактные автономные ТКП-100БП/М1, ТКП-100БП/М3

Назначение средства измерений

Термометры электроконтактные автономные ТКП-100БП/М1, ТКП-100БП/М3 (далее по тексту – ТКП-100БП или прибор) предназначены для измерений и контроля температуры твердых, жидких, газообразных и сыпучих сред.

Описание средства измерений

Принцип действия ТКП-100БП, состоящего из первичного преобразователя температуры - термопреобразователя сопротивления (ТС) и электронного блока, основан на зависимости сопротивления платинового термочувствительного элемента (ЧЭ) ТС с номинальной статической характеристикой преобразования (НСХ) типа «Pt100» по ГОСТ 6651-2009 от температуры. Электронный блок ТКП-100БП осуществляет аналого-цифровое преобразование параметров электрического сигнала, поступающего от ТС, и передачу его в микропроцессорный модуль, который обеспечивает управление всеми схемами прибора. В зависимости от значения измеренного сигнала ТКП-100БП может осуществлять регулирование и управления различными исполнительными устройствами.

ТКП-100БП являются переконфигурируемыми приборами. Просмотр и изменение параметров конфигурации ТКП-100БП производится посредством кнопочной клавиатуры, расположенной на лицевой панели. Индикация значений измеряемой температуры, в том числе и в виде дискретной графической шкалы с указанием положения уставок относительно диапазона измерений, а также значений уставок и параметров конфигурации происходит на многофункциональном четырехразрядном жидкокристаллическом дисплее. Также на дисплее отображается информация о срабатывании реле каналов сигнализации.

ТКП-100БП имеют две уставки и два электромеханических вибростойких реле каналов сигнализации, тип и значение уставок выбираются потребителем.

ТКП-100БП являются:

- по числу преобразуемых входных сигналов - одноканальными;
- по числу каналов сигнализации - двухканальными.

ТКП-100БП имеют исполнения:

- общепромышленное;
- атомное (повышенной надежности) для эксплуатации на объектах АС и объектах ядерного топливного цикла (ОЯТЦ) (А).

Фотографии общего вида термометров электроконтактных автономных ТКП-100БП с первичными преобразователями представлены на рисунках 1 и 2.

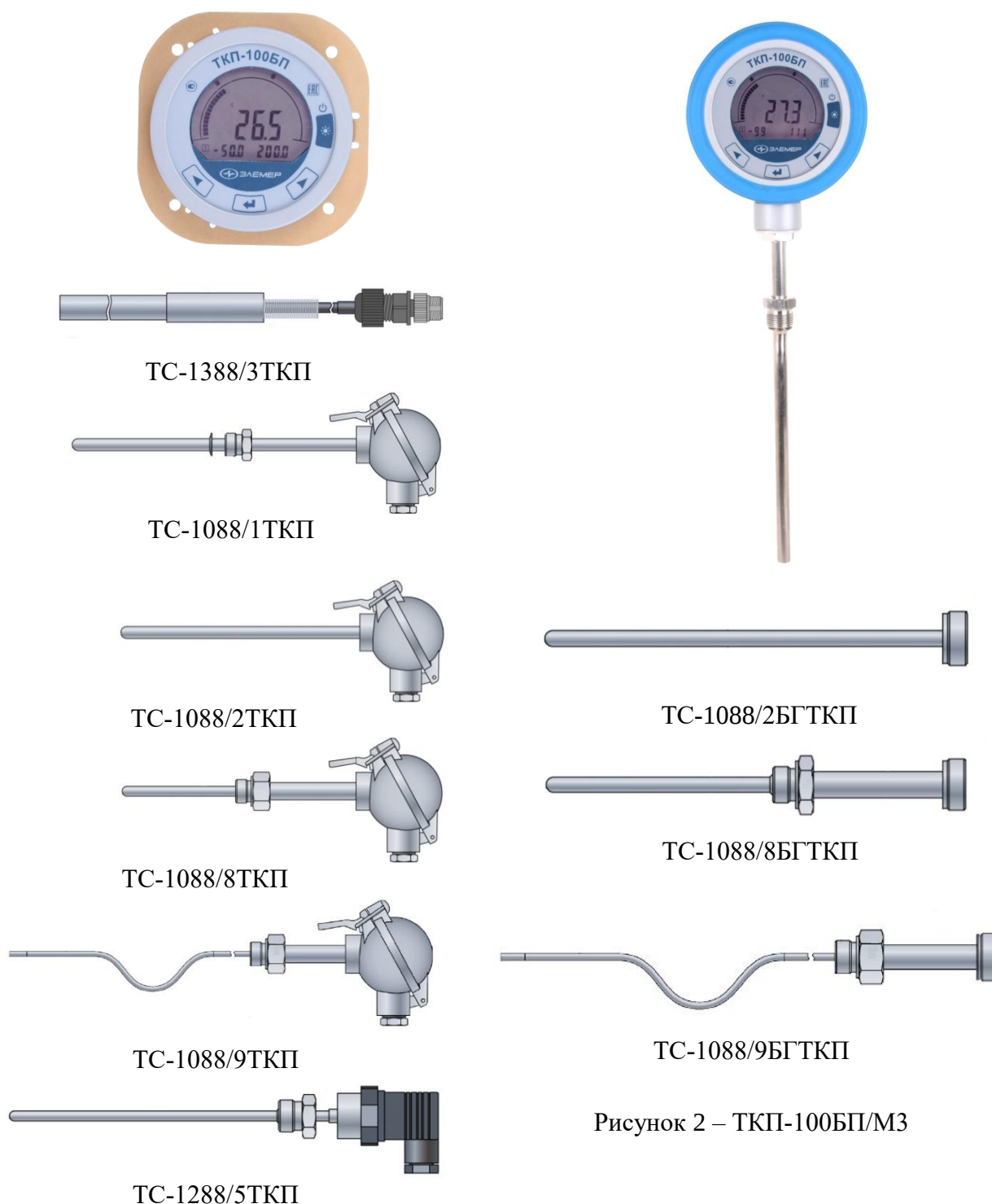


Рисунок 1 – ТКП-100БП/М1

Рисунок 2 – ТКП-100БП/М3

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) ТКП-100БП состоит только из встроенной в микропроцессорный модуль метрологически значимой части ПО. ПО ТКП-100БП является фиксированным, незагружаемым и может быть изменено только на предприятии-изготовителе, что соответствует уровню защиты «высокий» (в соответствии с рекомендацией по метрологии Р 50.2.077-2014). Метрологические характеристики ТКП-100БП оценены с учетом влияния на них встроенного ПО.

Идентификационные данные встроенной части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ТКР-ВР_PIC18F26K20_V_34.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО (*)	34
Цифровой идентификатор программного обеспечения	по номеру версии
Примечание: (*) – и более поздние версии.	

Метрологические и технические характеристики

Диапазон измеряемых температур, °С:

от минус 50 до плюс 200
от минус 50 до плюс 400
от минус 50 до плюс 500

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °С:

– для индекса заказа А:

- в диапазоне от минус 50 до плюс 200 °С: $\pm(0,1+0,001 \cdot |t|)$
- в диапазоне от минус 50 до плюс 400 °С: $\pm(0,15+0,0018 \cdot |t|)$
- в диапазоне свыше 400 до плюс 500 °С: $\pm(0,87+0,0163 \cdot (t-400))$;

– для индекса заказа Б:

- в диапазоне от минус 50 до плюс 200 °С: $\pm(0,2+0,002 \cdot |t|)$
- в диапазоне от минус 50 до плюс 400 °С: $\pm(0,15+0,0045 \cdot |t|)$
- в диапазоне свыше 400 до плюс 500 °С: $\pm(1,95+0,01 \cdot (t-400))$

Пределы допускаемой основной погрешности срабатывания сигнализации температуры не превышают пределов основной погрешности

Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на 10 °С от нормальной (20±5) не превышают 0,5 предела основной погрешности

Питание ТКП-100БП осуществляется:

- от встроенного источника питания на литий –тионил-хлоридных батареях типоразмером «Крона», В:

9

Габаритные размеры, мм, не более:

120×103×104

(для ТКП-100БП/М1);

138×119×58

(для ТКП-100БП/М3)

Масса, кг, не более

0,7

Средняя наработка на отказ, ч, не менее:

80000,

- для ТКП-100БП/М1, ТКП-100БП/М3

270000

- для ТКП-100БПА/М1, ТКП-100БПА/М3

Средний срок службы, лет, не менее:

- для ТКП-100БП/М1, ТКП-100БП/М3

10;

- для ТКП-100БПА/М1, ТКП-100БПА/М3

30

Рабочие условия эксплуатации:

от минус 5 до плюс 50;

- диапазон рабочих температур окружающего воздуха

от плюс 5 до плюс 50;

(в зависимости от исполнения), °С:

от минус 25 до плюс 70;

от минус 40 до плюс 70

- относительная влажность при температуре 35 °С и ниже, %, не более:

98.

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель ТКП-100БП/М1, ТКП-100БП/М3 термотрансферным способом, на руководство по эксплуатации НКГЖ.405591.027РЭ и паспорт НКГЖ.405591.027ПС - типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность ТКП приведена в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Термометр электроконтактный автономный ТКП-100БП /М1	НКГЖ.405591.027	1 шт.	
Термометр электроконтактный автономный ТКП-100БП /М3	НКГЖ.405591.027-01	1 шт.	
Комплект инструмента и принадлежностей		1 компл.	В соответствии с заказом
Термометры электроконтактные автономные ТКП-100БП/М1, ТКП-100БП/М3 Руководство по эксплуатации	НКГЖ.405591.027РЭ	1 экз.	
Термометры электроконтактные автономные ТКП-100БП/М1, ТКП-100БП/М3 Паспорт	НКГЖ.405591.027-ХХПС	1 экз.	
Термометры электроконтактные автономные ТКП-100БП/М1, ТКП-100БП/М3 Методика поверки	НКГЖ.405591.027МП	1 экз.	

Сведения о методиках (методах) измерений

содержатся в руководстве по эксплуатации НКГЖ.405591.027РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к термометрам электроконтактным автономным ТКП-100БП/М1, ТКП-100БП/М3

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

Общие технические условия;

ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний;

ГОСТ 23125-95 Сигнализаторы температуры. Общие технические условия;

ТУ 4211-137-13282997-2015 Термометры электроконтактные автономные ТКП-100БП/М1, ТКП-100БП/М3. Технические условия;

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

Изготовитель

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

Адреса мест осуществления деятельности:

124489, г. Москва, г. Зеленоград, пр-д 4807-й, д. 7, стр. 1;

124489, г. Москва, г. Зеленоград, пр-д 4807-й, д. 2

Тел.: (495) 925-51-47, факс: (499) 710-00-01

E-mail: elemer@elemer.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»)

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

Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

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

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «14» августа 2024 г. № 1875

Регистрационный № 77597-20

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Уровнемеры радарные «A FLOW» серии L-RDB

Назначение средства измерений

Уровнемеры радарные «A FLOW» серии L-RDB предназначены для измерений уровня жидких сред и сыпучих материалов (в зависимости от модели).

Описание средства измерений

Принцип действия уровнемеров заключается в генерировании высокочастотного сигнала, частота излучения которого во время измерений линейно возрастает от 0,5 ГГц. Излучаемый сигнал отражается от поверхности измеряемой среды и принимается с небольшой временной задержкой. На основании частоты посланных и принятых сигналов рассчитывается разница частот, используемая при дальнейшей обработке сигнала. Разница частот прямо пропорциональна расстоянию до поверхности измеряемой среды. Разница частот трансформируется в частотный спектр посредством преобразования Фурье для идентификации сигнала в промежуточной частоте. Конструктивно уровнемеры состоят из электронного блока, размещенного в корпусе, и антенны. К электронному блоку уровнемеров подключен ЖК-дисплей, который предназначен для отображения результатов измерений, текущих настроек и конфигурирования.

Уровнемеры радарные «A FLOW» серии L-RDB имеют различные исполнения:

L-RDBA - для измерений уровня жидкости и сыпучих материалов с рупорной герметизированной антенной;

L-RDBB - для измерений уровня жидкости с линзовой герметизированной антенной;

L-RDBC - для измерений уровня жидкости и сыпучих материалов с рупорной антенной;

L-RDBD - для измерений уровня жидкости и сыпучих материалов с рупорной антенной;

L-RDBE - для измерений уровня жидкости и сыпучих материалов с линзовой герметизированной антенной;

L-RDBF - для измерений уровня жидкости и сыпучих материалов с рупорной герметизированной антенной;

L-RDBG - для измерений уровня жидкости с линзовой герметизированной антенной;

L-RDBH - для измерений уровня жидкости и сыпучих материалов с рупорной антенной;

L-RDBI - для измерений уровня жидкости и сыпучих материалов с рупорной антенной;

L-RDBJ - для измерений уровня жидкости с линзовой герметизированной антенной.

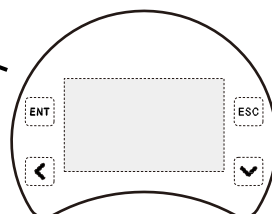
Настройка уровнемеров и отображение результатов измерений обеспечивается с помощью ЖК-дисплея, либо посредством аналогового выходного сигнала 4-20 мА.

Общий вид уровнемеров радарных «A FLOW» серии L-RDB представлен на рисунке 1.

Место нанесения знака
утверждения типа



L-RDBA, L-RDBF



ЖК-дисплей



L-RDBB, L-RDBG



L-RDBC, L-RDBH



L-RDBD, L-RDBI



L-RDBE, L-RDBJ

Рисунок 1 – Общий вид уровнемеров радарных «A FLOW» серии L-RDB.

Пломбирование уровнемеров радарных «A FLOW» серии L-RDB не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение уровнемеров радарных «A FLOW» серии L-RDB служит для преобразования измеренного расстояния в аналоговый выходной сигнал 4-20 мА или цифровой сигнал. Программное обеспечение позволяет настраивать параметры для фильтрации, сглаживания и адаптации к условиям применения уровнемеров.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений: соответствует уровню «низкий» по Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	AFine
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Y170410
Цифровой идентификатор ПО	-
Алгоритм расчета цифрового идентификатора	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики уровнемеров радарных «A FLOW» серии L-RDB

Наименование характеристики	Значение									
	L-RDBA	L-RDBB	L-RDBC	L-RDBD	L-RDBE	L-RDBF	L-RDBG	L-RDBH	L-RDBI	L-RDBJ
Диапазон измерений уровня жидкости, м	от 0,5 до 30	от 0,5 до 30	от 0,5 до 40	от 0,5 до 70	от 0,5 до 20	от 0,5 до 20	от 0,5 до 20	от 0,5 до 30	от 0,5 до 35	от 0,5 до 15
Диапазон измерений уровня сыпучих материалов, м	от 0,5 до 20	-	от 0,5 до 30	от 0,5 до 50	от 0,5 до 15	от 0,5 до 10	-	от 0,5 до 20	от 0,5 до 30	-
Цена деления, мм	1									
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня в диапазоне до 20 м включ., мм	±3,0					±5,0			±3,0	±5,0
Пределы допускаемой погрешности измерений уровня, приведенной к верхнему пределу измерений, в диапазоне св. 20 м, %	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	-	-	-	±0,02	±0,02	-

Таблица 3 – Основные технические характеристики уровнемеров радарных «A FLOW» серии L-RDB

[illegible]

Продолжение таблицы 3

Условия эксплуатации: -температура окружающей среды, °С -относительная влажность воздуха, %	от -40 до +90 90
Выходной сигнал, мА	от 4 до 20
Срок службы, лет, не менее	10

Знак утверждения типа

наносится на корпус уровнемеров методом наклейки и на титульные листы паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность уровнемеров радарных «A FLOW» серии L-RDB приведена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность уровнемеров радарных «A FLOW» серии L-RDB

Наименование	Обозначение	Количество
Уровнемер радарный	«A FLOW» серии L-RDB	1 шт.
Паспорт	ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	РЭ	1 экз.
Методика поверки	МП 1011-7-2019	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 8.477-82 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений уровня жидкости;

ТУ 26.51.52.120-005-74081055-2017 Уровнемеры радарные «A FLOW» серии L-RDB производства ООО «МВиФ», г. Москва.

Изготовитель

Общество с Ограниченной Ответственностью «Мониторинг Вентиль и Фитинг» (ООО «МВиФ»)

ИНН 7714561565

Адрес места осуществления деятельности: 107023, г. Москва, ул. Большая Семеновская, д. 49, помещ./эт./ком. I/5/25

Телефон (факс): +7 (495) 589-6109, 7 (495) 988-6444

Web-сайт: www.mvif.ru

E-mail: mail@mvif.ru

Испытательный центр

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

Адрес: 420088, Республика Татарстан, г. Казань, ул. 2-я Азинская, д. 7 «а»

Телефон (факс): +7 (843) 272-70-62 / 272-00-32

Web-сайт: www.vniir.org

E-mail: office@vniir.org

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

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «14» августа 2024 г. № 1875

Регистрационный № 77598-20

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Уровнемеры радарные серии L-RDB

Назначение средства измерений

Уровнемеры радарные серии L-RDB предназначены для измерений уровня жидких сред и сыпучих материалов (в зависимости от модели).

Описание средства измерений

Принцип действия уровнемеров заключается в генерировании высокочастотного сигнала, частота излучения которого во время измерений линейно возрастает от 0,5 ГГц. Излучаемый сигнал отражается от поверхности измеряемой среды и принимается с небольшой временной задержкой. На основании частоты посланных и принятых сигналов рассчитывается разница частот, используемая при дальнейшей обработке сигнала. Разница частот прямо пропорциональна расстоянию до поверхности измеряемой среды. Разница частот трансформируется в частотный спектр посредством преобразования Фурье для идентификации сигнала в промежуточной частоте. Конструктивно уровнемеры состоят из электронного блока, размещенного в корпусе, и антенны. К электронному блоку уровнемеров подключен ЖК-дисплей, который предназначен для отображения результатов измерений, текущих настроек и конфигурирования.

Уровнемеры радарные серии L-RDB имеют различные исполнения:

L-RDBA - для измерений уровня жидкости и сыпучих материалов с рупорной герметизированной антенной;

L-RDBB - для измерений уровня жидкости с линзовой герметизированной антенной;

L-RDBC - для измерений уровня жидкости и сыпучих материалов с рупорной антенной;

L-RDBD - для измерений уровня жидкости и сыпучих материалов с рупорной антенной;

L-RDBE - для измерений уровня жидкости и сыпучих материалов с линзовой герметизированной антенной;

L-RDBF - для измерений уровня жидкости и сыпучих материалов с рупорной герметизированной антенной;

L-RDBG - для измерений уровня жидкости с линзовой герметизированной антенной;

L-RDBH - для измерений уровня жидкости и сыпучих материалов с рупорной антенной;

L-RDBI - для измерений уровня жидкости и сыпучих материалов с рупорной антенной;

L-RDBJ - для измерений уровня жидкости с линзовой герметизированной антенной.

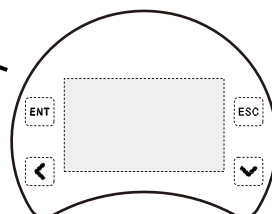
Настройка уровнемеров и отображение результатов измерений обеспечивается с помощью ЖК-дисплея, либо посредством аналогового выходного сигнала 4-20 мА.

Общий вид уровнемеров радарных серии L-RDB представлен на рисунке 1.

Место нанесения знака
утверждения типа



L-RDBA, L-RDBF



ЖК-дисплей



L-RDBB, L-RDBG



L-RDBC, L-RDBH



L-RDBD, L-RDBI



L-RDBE, L-RDBJ

Рисунок 1 – Общий вид уровнемеров радарных серии L-RDB

Пломбирование уровнемеров радарных серии L-RDB не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение уровнемеров радарных серии L-RDB служит для преобразования измеренного расстояния в аналоговый выходной сигнал 4-20 мА или цифровой сигнал. Программное обеспечение позволяет настраивать параметры для фильтрации, сглаживания и адаптации к условиям применения уровнемеров.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений: соответствует уровню «низкий» по Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	AFine
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Y170410
Цифровой идентификатор ПО	-
Алгоритм расчета цифрового идентификатора	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики уровнемеров радарных серии L-RDB

Наименование характеристики	Значение									
	L-RDBA	L-RDBB	L-RDBC	L-RDBD	L-RDBE	L-RDBF	L-RDBG	L-RDBH	L-RDBI	L-RDBJ
Диапазон измерений уровня жидкости, м	от 0,5 до 30	от 0,5 до 30	от 0,5 до 40	от 0,5 до 70	от 0,5 до 20	от 0,5 до 20	от 0,5 до 20	от 0,5 до 30	от 0,5 до 35	от 0,5 до 15
Диапазон измерений уровня сыпучих материалов, м	от 0,5 до 20	-	от 0,5 до 30	от 0,5 до 50	от 0,5 до 15	от 0,5 до 10	-	от 0,5 до 20	от 0,5 до 30	-
Цена деления, мм	1									
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня в диапазоне до 20 м включ., мм	±3,0					±5,0			±3,0	±5,0
Пределы допускаемой погрешности измерений уровня, приведенной к верхнему пределу измерений, в диапазоне св. 20 м, %	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	-	-	-	±0,02	±0,02	-

Таблица 3 – Основные технические характеристики уровнемеров радарных серии L-RDB

[illegible]

Продолжение таблицы 3

Условия эксплуатации: -температура окружающей среды, °С -относительная влажность воздуха, %	от -40 до +90 90
Выходной сигнал, мА	от 4 до 20
Срок службы, лет, не менее	10

Знак утверждения типа

наносится на корпус уровнемеров методом наклейки и на титульные листы паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность уровнемеров радарных серии L-RDB приведена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность уровнемеров радарных серии L-RDB

Наименование	Обозначение	Количество
Уровнемер радарный	серии L-RDB	1 шт.
Паспорт	ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	РЭ	1 экз.
Методика поверки	МП 1010-7-2019	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 8.477-82 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений уровня жидкости;

ТУ 26.51.52.120-006-74081055-2017 Уровнемеры радарные серии L-RDB производства ООО «МВиФ», г. Москва.

Изготовитель

Общество с Ограниченной Ответственностью «Мониторинг Вентиль и Фитинг» (ООО «МВиФ»)

ИНН 7714561565

Адрес места осуществления деятельности: 107023, г. Москва, ул. Большая Семеновская, д. 49, помещ./эт./ком. I/5/25

Телефон (факс): +7 (495) 589-6109, 7 (495) 988-6444

Web-сайт: www.mvif.ru

E-mail: mail@mvif.ru

Испытательный центр

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

Адрес: 420088, Республика Татарстан, г. Казань, ул. 2-я Азинская, д. 7 «а»

Телефон (факс): +7 (843) 272-70-62 / 272-00-32

Web-сайт: www.vniir.org

E-mail: office@vniir.org

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