

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «30» апреля 2025 г. № 873

Регистрационный № 80792-20

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители износа контактного провода ручные электронные «МГА»

Назначение средства измерений

Измерители износа контактного провода ручные электронные «МГА» (далее по тексту – «МГА» или измерители «МГА»)) предназначены для измерений остаточной высоты сечения контактного провода электрифицированных железных дорог постоянного и переменного токов и городского электротранспорта.

Описание средства измерений

Измерители «МГА» выполнены в виде корпуса с рукояткой и подпружиненным прижимным механизмом, обеспечивающим их установку на контактный провод и прижим к нему измерительных узлов (измерительных роликов).

Принцип действия основан на передаче движения (положения) измерительного ролика на измерительный датчик линейных перемещений.

Измерители «МГА» осуществляют отображение измеряемой информации на экране дисплея.

Общий вид измерителей «МГА» приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид измерителей «МГА»

Места пломбировки от несанкционированного доступа и нанесения знака утверждения типа представлены на рисунке 2.

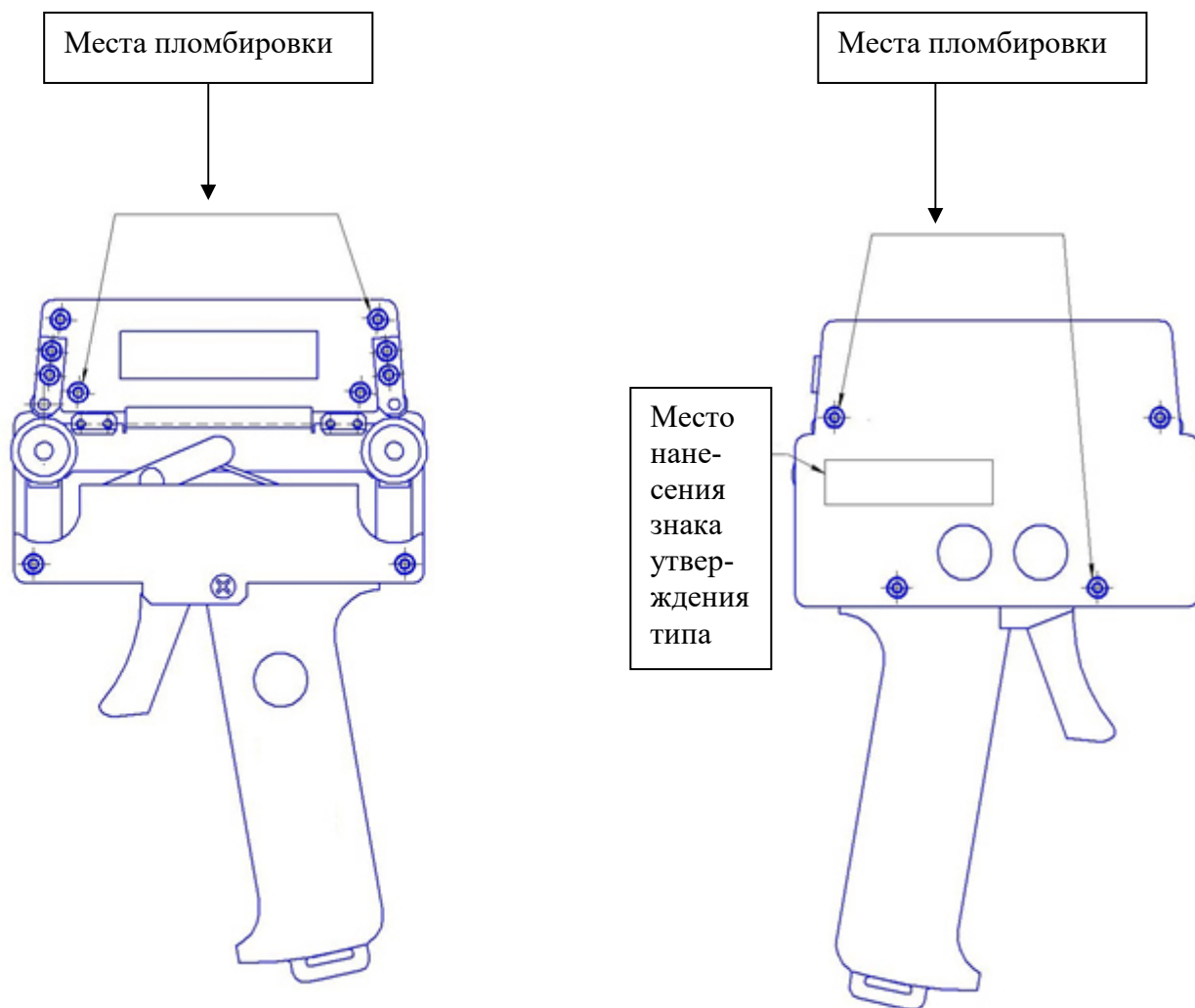


Рисунок 2 – Места пломбировки от несанкционированного доступа и нанесения знака утверждения типа

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки и (или) оттиска поверительного клейма.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) «HandWear», установленное в виде прошивки микроконтроллера измерителей «МГА» выполняет функции получения, преобразования, расчета и отображения данных полученных в результате измерений.

Функции, дающие возможность изменения ПО пользователем в программной оболочке измерителей «МГА» отсутствуют.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	HandWear
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.2.1.1 и выше
Цифровой идентификатор ПО	отсутствует

Уровень защиты ПО измерителей «МГА» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «Высокий» по Р 50.2.077-2014.

Метрологически значимые части ПО СИ и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений остаточной высоты сечения контактного провода, мм	От 4,0 до 18,0 включ.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений остаточной высоты сечения контактного провода, мм	$\pm 0,1$

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания от аккумуляторной батареи, В	3,6
Габаритные размеры, мм, не более	
– длина	170
– ширина	230
– высота	60
Масса, кг, не более	0,75
Условия эксплуатации:	
– температура окружающего воздуха, °С	От -40 до +50
– относительная влажность воздуха при температуре +35 °С, %, не более	95
Время непрерывной работы, ч/сут, не менее:	
– при температуре окружающего воздуха от +50 до 0 °С	6
– при температуре окружающего воздуха от 0 до -20 °С	10
– при температуре окружающего воздуха от -20 до -40 °С	4
Средний срок службы, лет, не менее	5
Средняя наработка на отказ в течение 2-х лет, ч, не менее	3000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на корпус измерителей «МГА» в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
1	2	3
Измеритель износа контактного провода ручной электронный «МГА»	МЛАС.401739.359	1 шт.
Зарядное устройство	-	1 шт.
Сумка	-	1 шт.
Ремень	-	1 шт.
Запасные части, инструменты и принадлежности*		1 компл.

Продолжение таблицы 2

1	2	3
Пульт управления*	Смартфон или планшетный компьютер с ОС Android 5.1 и выше	1 шт.
Ведомость эксплуатационной документации	МЛАС.401739.359 ВЭ	1 шт.
Комплект эксплуатационной документации	МЛАС.401739.359 РЭ	1 компл.
Методика поверки**	МЛАС.401739.359 МП	1 компл.
Методика калибровки**	-	1 компл.
Примечание. *— в комплект поставки не входят, необходимость поставки, модель и т.п. указывается при заказе; **— поставляются по запросу.		

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационной документации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений
ТУ 26.51.66.190-03-98548988-2020 Измеритель износа контактного провода ручной электронный «МГА». Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Мобильные Системы Диагностики Холдинг» (ООО «МСД Холдинг»)
ИНН 7813364688
Юридический адрес: 197348, г. Санкт-Петербург, Коломяжский пр-кт, д. 10, лит. Е, помещ. 34
Телефон: +7 (812) 646-75-21, +7 (812) 646-75-22
E-mail: info@msd-spb.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Мобильные Системы Диагностики Холдинг»
ИНН 7813364688
Адрес: 197348, г. Санкт-Петербург, Коломяжский пр-кт, д. 10, лит. Е, помещ. 34
Телефон: 8 (812) 646-75-21, 8 (812) 646-75-22
Факс: 8 (812) 646-75-19
E-mail: info@msd-spb.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области» (ФБУ «Тест-С.-Петербург»)
Адрес: 190103, г. Санкт-Петербург, ул. Курляндская, д. 1
Телефон: 8 (812) 244-62-28, 8 (812) 244-12-75
Факс: 8 (812) 244-10-04
E-mail: letter@rustest.spb.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311484.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «30» апреля 2025 г. № 873

Регистрационный № 41518-09

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ

Устройства слежения за параметрами контактного провода «Визир»

Назначение средства измерений

Устройства слежения за параметрами контактного провода «Визир» (далее по тексту – устройства «Визир») предназначены для измерений геометрических параметров контактной сети железных дорог в светлое время суток при отсутствии атмосферных осадков и тумана: высоты контактного провода над уровнем верха головок рельсов и его смещения относительно оси токоприемника; высоты правого и левого бортов автомотрисы относительно букс колесной пары; пройденного пути и скорости движения автомотрисы.

Описание средства измерений

Устройства слежения за параметрами контактного провода «Визир» состоят из блока оптико-механического с кронштейнами и осветителем (БОМ), блока электроники (БЭ), устройства отображения (УО), двух датчиков перемещения и датчика угла поворота.

Бесконтактное измерение высоты контактного провода (КП) над уровнем верха головок рельсов и смещения КП относительно оси токоприемника осуществляется с помощью стереотелевизионной системы (СТС), находящейся в БОМ, реализующей стереоскопический метод определения положения видимого объекта в пространстве. Этот метод основан на измерении углового положения (угла визирования) объекта относительно осей оптических систем трех специализированных телевизионных камер.

Два датчика перемещений, устанавливаемые справа и слева по бортам автомотрисы, предназначены для измерения высоты правого и левого ее бортов относительно букс колесных пар. Принцип действия датчиков основан на преобразовании линейных перемещений бортов автомотрисы относительно букс колесных пар в электрический сигнал с помощью линейных потенциометрических преобразователей типа ЛТР-175.

Измерение пройденного автомотрисой пути и скорости ее движения осуществляется косвенным методом с помощью датчика угла поворота Л178/1.2 (Госреестр СИ № 12207-03). Датчик устанавливается на буксе колесной пары, и при каждом повороте колеса на угол $8,57^\circ$ формирует один дискретный импульс. По количеству зарегистрированных на участке пути импульсов и диаметру колеса рассчитывается длина пройденного пути. Так же, но за определенное время, рассчитывается скорость движения автомотрисы.

Полученные сигналы от СТС, датчиков перемещения и угла поворота обрабатываются блоком электроники устройства «Визир».

Управление устройством «Визир» и отображение полученной информации осуществляется с помощью переносного компьютера типа Notebook.

Электропитание устройства «Визир» осуществляется от бортовой сети постоянного тока автомотрисы напряжением 24 В.

Общий вид устройства «Визир» приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Устройство слежения за параметрами контактного провода «Визир»

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки и (или) оттиска поверительного клейма.

Места пломбирования от несанкционированного доступа и нанесения знака утверждения типа представлены на рисунке 2.

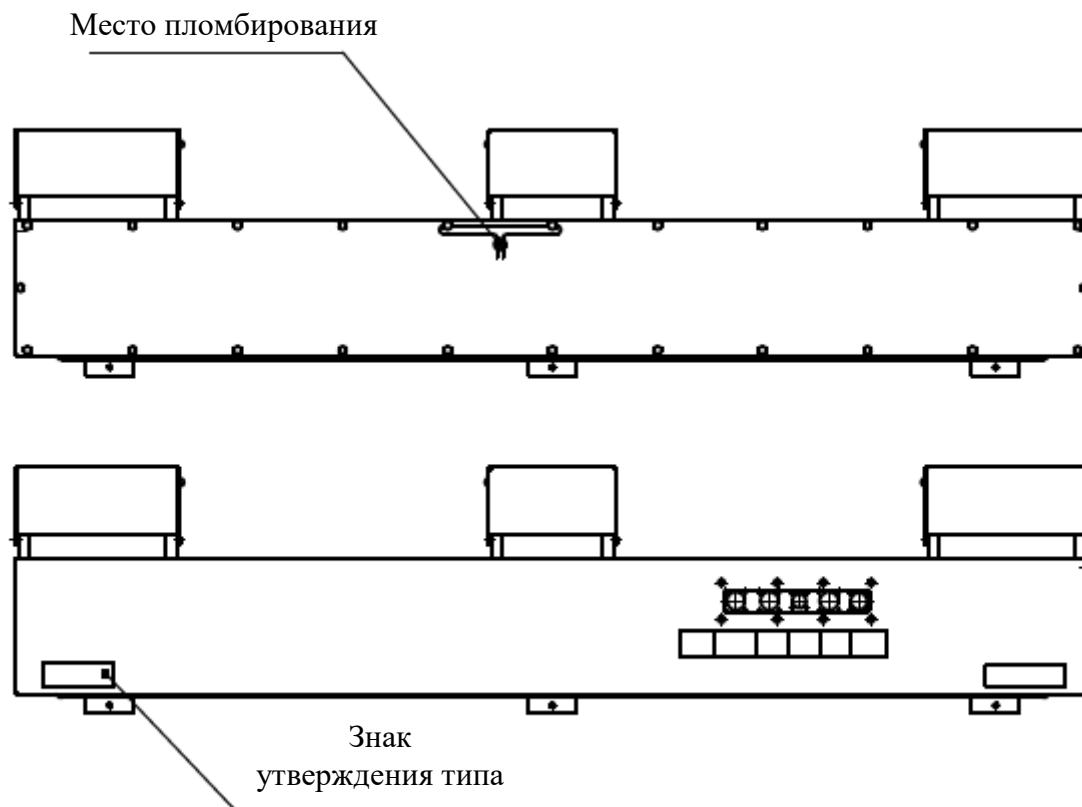


Рисунок 2 – Места пломбирования от несанкционированного доступа и нанесения знака утверждения типа

Программное обеспечение

Пакет программного обеспечения (ПО) устройства «Визир» представлен в таблице 1.

ПО «KIV_VIKS» разделено на два модуля и выполняет функции получения, преобразования, расчета, хранения, отображения и передачи данных, полученных в результате измерений.

Таблица 1 – Идентификационные данные пакета ПО устройства «Визир»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование	KIV_VIKS.
Интерфейсная часть	KIV_VIKS.exe
Номер версии (идентификационный номер)	V 3.0.1.19 (и старше)
Цифровой идентификатор	отсутствует
Расчетный модуль метрологически значимого кода	BallRulles.dll
Номер версии (идентификационный номер)	V 1.3.8
Цифровой идентификатор	4E819D9A62DBB2EB850352A9EBFBC13B

Уровень защиты ПО «KIV_VIKS» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «Высокий» по Р 50.2.077-2014. Метрологически значимые части ПО СИ и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных и непреднамеренных изменений.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений высоты контактного провода над уровнем верха головок рельсов, мм	от 5400 до 6900 включ.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений высоты контактного провода над уровнем верха головок рельсов, мм	± 20
Диапазон измерений смещения контактного провода относительно оси токоприемника, мм	от -600 до +600 включ.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений смещения контактного провода относительно оси токоприемника, мм	± 20
Диапазон измерений высоты правого и левого бортов автотри-сы относительно букс колесной пары, мм	от -85 до +85 включ.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений вы-соты правого и левого бортов автотри-сы относительно букс колесной пары, мм	± 2
Диапазон измерений пройденного пути автотри-сы, км	от 0 до 2000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений пройденного пути автотри-сы, км	$\pm 0,2$ на каждые 20 км пути
Диапазон измерений скорости движения автотри-сы, км/ч	от 3 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ско-рости движения автотри-сы, км/ч	± 1 на каждые 20 м пути

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
Напряжение питания, В, не менее	25		
Потребляемая мощность, Вт, не более	180		
Габаритные размеры, мм, не более:	длина	ширина	высота
- блока оптико-механического с кронштейном и осветителем	1460	220	490
- блока электроники	600	210	450
- датчика перемещений	590	45	90
- устройства отображения	400	35	300
- датчика угла поворота Л178/1.2	275	113	208
Масса, кг, не более:			
- блока оптико-механического с кронштейном и осветителем	56,0		
- блока электроники	6,0		
- датчика перемещений	2,0		
- устройства отображения	2,5		
- датчика угла поворота Л178/1.2	5,5		
Условия эксплуатации:			
- диапазон температуры окружающего воздуха, °С	от -20 до +40		
- относительная влажность окружающего воздуха при темпе-ратуре +15 °С, %	до 75		
Среднее время наработки на отказ, ч, не менее	3500		
Срок службы, лет, не менее	15		

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации и на корпус БОМ (рисунок 2) наклеиванием самоклеющейся шильды.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность устройства «Визир»

Наименование	Обозначение	Количество
Устройство слежения за параметрами контактного провода «Визир» в составе: - блок оптико-механический с кронштейном и осветителем - блок электроники - датчик перемещений - устройство отображения - датчика угла поворота Л178/1.2	МЛАС.401144.329	1 шт.
	МЛАС.401163.001	1 шт.
	МЛАС.468312.002	1 шт.
	МЛАС.401116.001	2 шт.
	Notebook	1 шт.
	ЦАКТ.402131.005	1 шт.
Комплект соединительных кабелей	МЛАС.468349.329	1 компл.
Комплект монтажных частей ДП	МЛАС.305611.001	2 компл.
Методика поверки	-	1 экз.
Ведомость эксплуатационной документации	МЛАС.401144.329ВЭ	1 экз.
Комплект эксплуатационных документов	Согласно МЛАС.401144.329ВЭ	1 компл.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационной документации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ТУ 4361-004-96548988-2008 с Извещением 01-20.01.2020 Устройство слежения за параметрами контактного провода «Визир».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Мобильные Системы Диагностики Холдинг» (ООО «МСД Холдинг»)

ИНН 7813364688

Юридический адрес: 197348, г. Санкт-Петербург, Коломяжский пр-кт, д. 10, лит. Е, помещ. 34

Телефон: +7 (812) 646-75-21, +7 (812) 646-75-22

E-mail: info@msd-spb.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Мобильные Системы Диагностики Холдинг» (ООО «МСД Холдинг»)

ИНН 7813364688

Адрес: 197348, г. Санкт-Петербург, Коломяжский пр-кт, д. 10, лит. Е, помещ. 34

Телефон: +7 (812) 646-75-21, +7 (812) 646-75-22

E-mail: info@msd-spb.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области» (ФБУ «Тест-С.-Петербург»)

Адрес: 190103, г. Санкт-Петербург, ул. Курляндская, д. 1

Телефон: 8 (812) 244-62-28, 8 (812) 244-12-75

Факс: 8 (812) 244-10-04

E-mail: letter@rustest.spb.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311484.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «30» апреля 2025 г. № 873

Регистрационный № 41517-09

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Устройства портативные для измерения параметров контактной сети «Телекс-2»

Назначение средства измерений

Устройства портативные для измерения параметров контактной сети «Телекс-2» (далее – устройства «Телекс-2») предназначены для измерения геометрических параметров контактной сети электрифицированных железных дорог: высоты контактного провода над уровнем верха головок рельсов; смещения контактного провода относительно оси токоприемника; смещения отходящей ветви воздушной стрелки относительно оси токоприемника.

Описание средства измерений

Устройства портативные для измерения параметров контактной сети «Телекс-2» состоят из блока измерения параметров контактной подвески (далее – БИПКП) и пульта дистанционного управления (далее – ПДУ).

БИПКП представляет собой металлический корпус, имеющий форму трубы прямоугольного сечения, в котором установлены и зафиксированы три цифровые телевизионные камеры на линейных ПЗС, образующих стереотелевизионную систему. Защитные стекла предохраняют камеры от воздействия осадков и механических частиц.

Принцип действия заключается в стереоскопическом методе определения углового положения (угла визирования) видимого объекта в пространстве.

В качестве ПДУ применён смартфон или планшетный компьютер с ОС Android 6.0 и выше.

Заводской номер в числовом формате наносится на табличку, расположенную на боковой панели корпуса БИПКП методами травления, гравировки или ударным методом. Нанесение знака поверки на корпус БИПКП не предусмотрено.

Общий вид устройства приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Устройство портативное для измерения параметров контактной сети «Телекс-2»

Место пломбировки от несанкционированного доступа, место нанесения знака утверждения типа и место нанесения заводского номера представлены на рисунке 2.

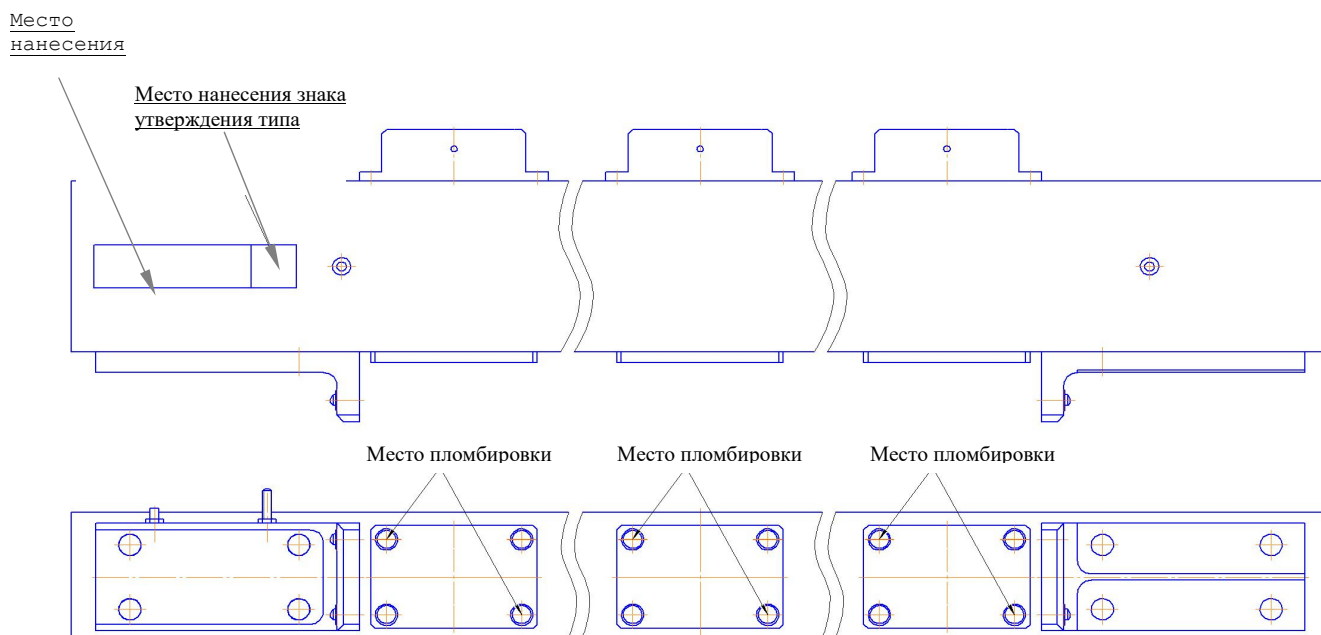


Рисунок 2 – Место пломбировки от несанкционированного доступа, место нанесения знака утверждения типа и место нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) устройства «Телекс-2» состоит из: ПО ПДУ «ТЕЛЕКС-2 BLE» и ПО БИПКП «ТЕЛЕКС-2 БИПКП».

ПО устройства «Телекс-2» выполняет функции получения, преобразования, расчёта, хранения, отображения и передачи данных полученных в результате измерений.

Идентификационные данные (признаки) представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные (признаки)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО ПДУ	«ТЕЛЕКС-2 BLE»
Номер версии (идентификационный номер)	5.1.X
Цифровой идентификатор	отсутствует
Идентификационное наименование ПО БИПКП	«ТЕЛЕКС-2 БИПКП»
Номер версии (идентификационный номер)	1.1.X
Цифровой идентификатор	отсутствует

Уровень защиты ПО устройства «Телекс-2» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014. Метрологически значимые части ПО СИ и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от несанкционированного влияния.

Конструкция БИПКП исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию наличием механической защиты в виде закрытых опломбированных корпусов БИПКП, в которых нет программно-аппаратных интерфейсов связи.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений высоты контактного провода над уровнем верха головок рельсов, мм	от 5400 до 6900 включ.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений высоты контактного провода над уровнем верха головок рельсов, мм	± 20
Диапазон измерений смещения контактного провода относительно оси токоприемника, мм	от - 600 до 600 включ.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений смещения контактного провода относительно оси токоприемника, мм	± 20
Диапазон измерений смещения отходящей ветви воздушной стрелки относительно оси токоприемника, мм	от - 1150 до 50 включ.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений смещения отходящей ветви воздушной стрелки относительно оси токоприемника, мм	± 20

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
Габаритные размеры, мм, не более: БИПКП ПДУ*	длина	ширина	высота
	1760	70	140
	-	-	-
Масса, кг, не более: БИПКП ПДУ*	6,5		
	-		
Напряжение питания, В, не менее: БИПКП ПДУ*	2,8		
	-		
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	7500		
Срок службы, лет, не менее	10		
Условия эксплуатации: – диапазон температуры окружающего воздуха, °С – относительная влажность окружающего воздуха при температуре +15 °С, %	от -10 до +40		
	до 75		
* Напряжение питания, масса и габаритные размеры определяются типом и маркой смартфона или планшетного компьютера с ОС Android 6.0 и выше, используемого в качестве ПДУ.			

Знак утверждения типа наносится

на титульный лист эксплуатационной документации и на корпус БИПКП приклеиванием самоклеющейся шильды.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Устройство портативное для измерения параметров контактной сети «Телекс-2» в составе:		
- блок измерения параметров контактной подвески (БИПКП)	-	1
- пульт дистанционного управления (ПДУ)	Смартфон или планшетный компьютер с ОС Android 6.0 и выше	1
Бленда	-	3
Крышка защитная	-	3
Ремень-чехол	-	1
Упор	-	1
Зарядное устройство БИПКП	-	1
Ведомость эксплуатационной документации	1СР.252.290-XX ВЭ	1
Комплект эксплуатационных документов	В соответствии с 1СР.252.290-XX ВЭ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе 1СР.252.290-06 РЭ «Устройство портативное для измерения параметров контактной сети «Телекс-2». Руководство по эксплуатации» раздел «Использование по назначению», п. 4.4.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ТУ 3185-005-96548988-2008 «Устройство портативное для измерения параметров контактной сети «Телекс-2». Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Мобильные Системы Диагностики Холдинг» (ООО «МСД Холдинг»)

ИНН 7813364688

Юридический адрес: 197348, г. Санкт-Петербург, Коломяжский пр-кт, д. 10, лит. Е, помещ. 34

Телефон: +7 (812) 646-75-21, +7 (812) 646-75-22

E-mail: info@msd-spb.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Мобильные Системы Диагностики Холдинг» (ООО «МСД Холдинг»)

Адрес: 197348, г. Санкт-Петербург, Коломяжский пр-кт, д. 10, лит. Е, помещ. 34

Телефон: +7 (812) 646-75-21, +7 (812) 646-75-22

E-mail: info@msd-spb.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области» (ФБУ «Тест-С.-Петербург»)

Адрес: 190103, г. Санкт-Петербург, ул. Курляндская, д. 1

Телефон: 8 (812) 244-62-28, 8 (812) 244-12-75

Факс: 8 (812) 244-10-04

E-mail: letter@rustest.spb.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311484.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «30» апреля 2025 г. № 873

Регистрационный № 40719-15

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термометры цифровые эталонные ТЦЭ-005

Назначение средства измерений

Термометры цифровые эталонные ТЦЭ-005 (далее – ТЦЭ) предназначены для измерений температуры различных сред и сопротивления термопреобразователей сопротивления платиновых (ТСП) по ГОСТ 6651-2009 (МЭК 60751), термометров сопротивления платиновых вибропрочных эталонных ПТСВ (2-го и 3-го разрядов), а также ТСП с индивидуальными статическими характеристиками (ИСХ).

Описание средства измерений

Принцип действия ТЦЭ основан на аналого-цифровом преобразовании измеряемых сигналов электрического сопротивления, поступаемых от ТСП.

ТЦЭ независимо по двум каналам преобразуют измеренные значения сопротивлений ТСП в значения температуры по номинальным статическим характеристикам (НСХ) в соответствии с ГОСТ 6651-2009, а также по ИСХ, представленным в виде функции Каллендара-Ван Дюзена или функций отклонения от полиномов МТШ-90. ТЦЭ могут вычислять разность температур и сопротивлений, подключенных к нему ТСП или ПТСВ.

ТЦЭ являются многофункциональными приборами, в состав которых входят: блок измерительный, первичные преобразователи ПТСВ и кабели измерительные.

ТЦЭ являются микропроцессорными переконфигурируемыми потребителем приборами с индикацией текущих значений измеряемых сопротивлений и температур и предназначены для функционирования в автономном режиме. Просмотр и изменение параметров конфигурации ТЦЭ производится как с кнопочной клавиатуры, так и с помощью компьютерной программы. Связь ТЦЭ с компьютером (ПК) осуществляется по интерфейсу RS232 или по интерфейсу USB 2.0 при помощи преобразователя интерфейса МИГР-05U-2.

ТЦЭ выпускаются в двух модификациях ТЦЭ-005/М2 и ТЦЭ-005/М3, отличающихся конструктивным исполнением корпуса и наличием жидкокристаллического дисплея (у модификации ТЦЭ-005/М2).

Для взаимодействия ТЦЭ с персональным компьютером используется внешнее программное обеспечение (ПО).

Фотографии общего вида ТЦЭ представлены на рисунках 1, 2, ПТСВ на рисунке 3.



Рис.1 – ТЦЭ-005/М2



Рис.2 – ТЦЭ-005/М3

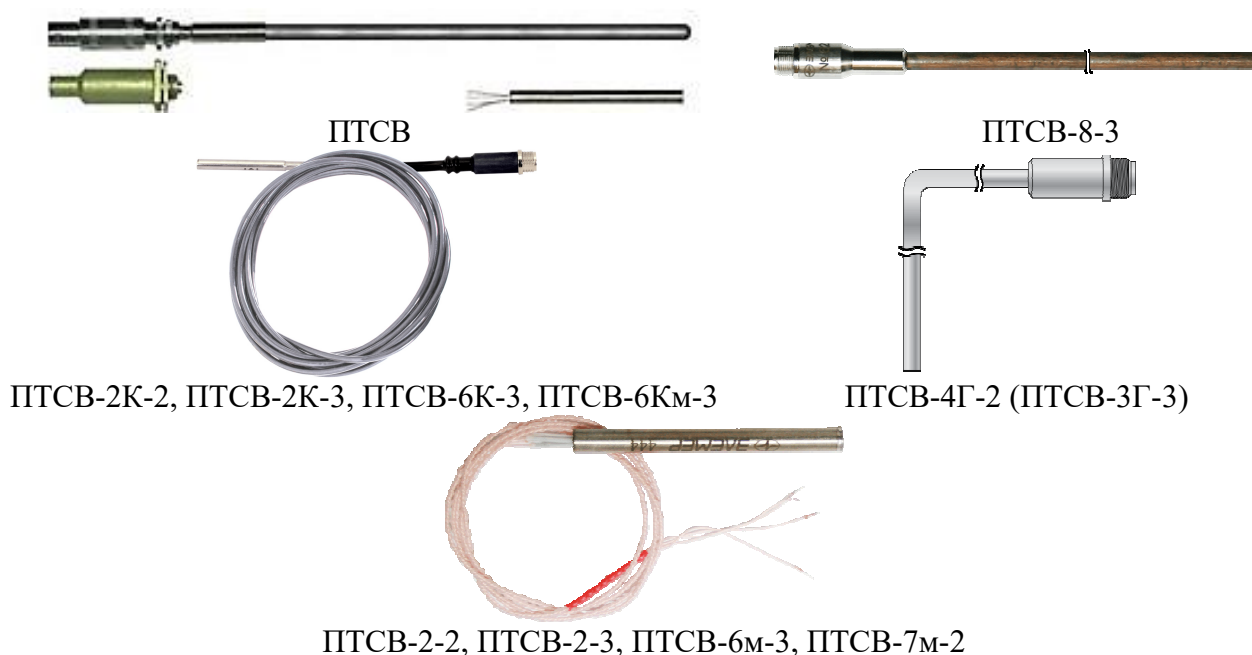


Рис.3

Программное обеспечение

Термометры цифровые эталонные ТЦЭ-005 имеют встроенное, метрологически значимое ПО, и внешнее (автономное ПО). Встроенное ПО загружается в измерительный блок термометра на этапе производственного цикла и может быть изменено только на предприятии-изготовителе.

Внешнее ПО, предназначенное для взаимодействия ТЦЭ с компьютером, не оказывает влияния на метрологические характеристики ТЦЭ, а служит для просмотра, изменения параметров конфигурации и получения данных измерения в процессе эксплуатации ТЦЭ. Конфигурирование ТЦЭ включает в себя: включение/выключение измерительных каналов, установку параметров фильтрации, установку количества десятичных знаков, выбор градуировочной характеристики. ПО также предусматривает возможность выдачи текстовых сообщений о состоянии ТЦЭ и возникающих в процессе его работы ошибках и способах их устранения.

Идентификационные данные встроенного программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование программного обеспечения	Встроенное ПО для ТЦЭ
Идентификационное наименование ПО	ITE M2 Ver2 12
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.12

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Цифровой идентификатор программного обеспечения	Не применяется
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	Отсутствует
Примечание: (*) и более поздние версии.	

Идентификационные данные автономного программного обеспечения приведены в таблице 2.

Таблица 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование программного обеспечения	ПО «Настройка ТЦЭ»
Идентификационное наименование ПО	SetupTCE-005_M2_v1.07.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.07(*)
Цифровой идентификатор программного обеспечения	Не применяется
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	Отсутствует
Примечание: (*) и более поздние версии.	

Уровень защиты встроенного программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» в соответствии с рекомендацией по метрологии Р 50.2.077-2014. Данное ПО защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных программных средств.

Метрологические и технические характеристики

Диапазон измерений сопротивления (*):

- с эталонным резистором номиналом 25 Ом: от 0 до 100 Ом;
- с эталонным резистором номиналом 100 Ом: от 0 до 375 Ом.

Диапазоны измерений и пределы допускаемых основных абсолютных погрешностей измеряемых величин приведены в таблицах 1, 2, 3.

Примечание: (*) При использовании внешних эталонных резисторов их погрешность должна быть $\pm 0,0005$ %.

Таблица 3 – Режим измерений электрического сопротивления ТЦЭ-005

Номинальное значение сопротивления эталонного резистора R_0 , Ом	Диапазон измерений сопротивления, Ом	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения сопротивления ΔR_t (*), Ом	
		Индекс заказа	
		А	В
25	0÷25	$\pm 0,0003$	$\pm 0,0003$
	25÷100	$\pm (0,0003 \times R/25)$	$\pm (0,0003 \times R/25)$
100	0÷100	$\pm 0,0005$	$\pm 0,001$
	100÷375	$\pm (0,0005 \times R/100)$	$\pm (0,001 \times R/100)$
Примечания:			
1 R - значение измеряемого сопротивления, Ом.			
2 (*) Расширенная неопределенность измерения сопротивления не превышает ΔR_t .			

Таблица 4 – Режим измерений температуры

НСХ ТСП	$\alpha, \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	Номи- нальное значение сопро- тивления эталон- ного ре- зистора, Ом	Диапазон измерений температу- ры, $^{\circ}\text{C}$	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры относительно НСХ ^(*) $\Delta_1, \text{ }^{\circ}\text{C}$	
				Индекс заказа	
				A	B
Pt10	0,00385	25	-200÷+400	$\pm 0,01$	$\pm 0,01$
			+400÷+850	$\pm(0,01 + 1,5 \times 10^{-5} \times (t - 400))$	$\pm(0,01 + 1,5 \times 10^{-5} \times (t - 400))$
Pt25	0,00385	25	-200÷0	$\pm 0,003$	$\pm 0,003$
			0÷+850	$\pm(0,003 + 1,5 \times 10^{-5} \times t)$	$\pm(0,003 + 1,5 \times 10^{-5} \times t)$
Pt50	0,00385	25	-200÷-130	$\pm 0,002$	$\pm 0,002$
			-130÷+310	$\pm(0,002 + 10^{-5} \times (t + 130))$	$\pm(0,002 + 10^{-5} \times (t + 130))$
		100	-200÷+260	$\pm 0,003$	$\pm 0,006$
			+260÷+850	$\pm(0,003 + 0,8 \times 10^{-5} \times (t - 260))$	$\pm(0,006 + 1,5 \times 10^{-5} \times (t - 260))$
Pt100	0,00385	100	-200÷0	$\pm 0,0015$	$\pm 0,003$
			0÷+780	$\pm(0,0015 + 0,8 \times 10^{-5} \times t)$	$\pm(0,003 + 1,5 \times 10^{-5} \times t)$
10П (Pt'10)	0,00391	25	-200÷+400	$\pm 0,01$	$\pm 0,01$
			+400÷+850	$\pm(0,01 + 1,5 \times 10^{-5} \times (t - 400))$	$\pm(0,01 + 1,5 \times 10^{-5} \times (t - 400))$
25П (Pt'25)	0,00391	25	-200÷0	$\pm 0,003$	$\pm 0,003$
			0÷+850	$\pm(0,003 + 1,5 \times 10^{-5} \times t)$	$\pm(0,003 + 1,5 \times 10^{-5} \times t)$
50П (Pt'50)	0,00391	25	-200÷-130	$\pm 0,002$	$\pm 0,002$
			-130÷+310	$\pm(0,002 + 1,5 \times 10^{-5} \times (t + 130))$	$\pm(0,002 + 1,5 \times 10^{-5} \times (t + 130))$
		100	-200÷+260	$\pm 0,003$	$\pm 0,006$
			+260÷+850	$\pm(0,003 + 0,8 \times 10^{-5} \times (t - 260))$	$\pm(0,006 + 1,5 \times 10^{-5} \times (t - 260))$
100П (Pt'100)	0,00391	100	-200÷0	$\pm 0,0015$	$\pm 0,003$
			0÷+780	$\pm(0,0015 + 0,8 \times 10^{-5} \times t)$	$\pm(0,003 + 1,5 \times 10^{-5} \times t)$
Примечания:					
1 ^(*) – Расширенная неопределенность измерения температуры не превышает пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры относительно НСХ.					
2 t - значение измеряемой температуры, $^{\circ}\text{C}$.					

Таблица 5 – Метрологические характеристики ПТСВ, регистрационный № 32777-06

Тип первичного преобразователя	Основные метрологические характеристики ПТСВ				
	Относительное сопротивление ПТСВ		W_{100} , не менее	Диапазон измерений, °C	Пределы доверительной погрешности при доверительной вероятности 0,95 (*) Δ_2 , °C
	W_{Ga} , не менее	W_{Hg} , не менее			
ПТСВ-1 (2-ой разряд)	1,11795	0,844235	1,3924	-50÷0	$\pm 0,02$
				0÷+30	$\pm 0,01$
				+30÷+150	$\pm 0,02$
				+150÷+230	$\pm 0,02$
				+230÷+420	$\pm 0,02$
				+420÷+450	$\pm 0,02$
ПТСВ-1 (3-ий разряд)	1,11795	0,844235	1,3924	-50÷0	$\pm 0,03$
				0÷+30	$\pm 0,02$
				+30÷+150	$\pm 0,03$
				+150÷+230	$\pm 0,04$
				+230÷+420	$\pm 0,04$
				+420÷+450	$\pm 0,04$
ПТСВ-2 (3-ий разряд)	1,11795	0,844235	1,3924	-200÷-50	$\pm 0,05$
				-50÷0	$\pm 0,03$
				0÷30	$\pm 0,02$
				30÷+150	$\pm 0,03$
				+150÷+230	$\pm 0,04$
ПТСВ-3 (3-ий разряд)	1,11795	0,844235	1,3924	-50÷0	$\pm 0,03$
				0÷+30	$\pm 0,02$
				+30÷+150	$\pm 0,03$
				+150÷+230	$\pm 0,04$
				+230÷+420	$\pm 0,04$
				+420÷+450	$\pm 0,04$
				+450÷+500	$\pm 0,07$
ПТСВ-4 (2-ой разряд)	1,11795	0,844235	1,3924	-50÷0	$\pm 0,02$
				0÷+30	$\pm 0,01$
				+30÷+150	$\pm 0,02$
				+150÷+230	$\pm 0,02$
ПТСВ-4 (3-ий разряд)	1,11795	0,844235	1,3924	-50÷0	$\pm 0,03$
				0÷+30	$\pm 0,02$
				+30÷+150	$\pm 0,03$
				+150÷+230	$\pm 0,04$
ПТСВ-5 (3-ий разряд)	1,11750	0,844990	1,3908	-50÷0	$\pm 0,03$
				0÷+30	$\pm 0,02$
				+30÷+150	$\pm 0,03$
				+150÷+230	$\pm 0,04$

Таблица 6 – Основные метрологические характеристики ПТСВ, регистрационный № 57690-14

Тип первичного преобразователя	Основные метрологические характеристики ПТСВ				
	Относительное сопротивление ПТСВ		W_{100} , не менее	Диапазон измерений, °C	Пределы доверительной погрешности при доверительной вероятности 0,95 (*) $\Delta_{2,}, ^\circ\text{C}$
	W_{Ga} , не менее	W_{Hg} , не менее			
ПТСВ-2 (2-ой разряд)	1,11795	0,844235	1,3924	-200÷+50	$\pm 0,03$
				-50÷0	$\pm 0,02$
				0	$\pm 0,01$
				0÷+50	$\pm 0,01$
				+50÷+160	$\pm 0,02$
ПТСВ-2 (3-ий разряд)	1,11795	0,844235	1,3924	-200÷50	$\pm 0,04$
				-50÷0	$\pm 0,03$
				0	$\pm 0,02$
				0÷+50	$\pm 0,02$
				+50÷+160	$\pm 0,03$
ПТСВ-6м (3-ий разряд)	1,11460	0,85049	1,3850	-200÷-50	$\pm 0,04$
				-50÷0	$\pm 0,03$
				0	$\pm 0,02$
				0÷+50	$\pm 0,02$
				+50÷+150	$\pm 0,03$
				+150÷+200	$\pm 0,03$
ПТСВ-2К (2-ой разряд)	1,11795	0,844235	1,3924	-60÷0	$\pm 0,02$
				0	$\pm 0,01$
				0÷+60	$\pm 0,02$
ПТСВ-2К (3-ий разряд)	1,11760	0,844990	1,3908	-50÷0	$\pm 0,02$
				0	$\pm 0,02$
				0÷+50	$\pm 0,02$
				+50÷+150	$\pm 0,03$
ПТСВ-6К (3-ий разряд)	1,11750	0,844990	1,3908	-50÷0	$\pm 0,02$
				0	$\pm 0,02$
				0÷+50	$\pm 0,02$
				+50÷+160	$\pm 0,03$
ПТСВ-6Км (3-ий разряд)	1,11190	0,848887	1,3850	-50÷0	$\pm 0,02$
				0	$\pm 0,02$
				0÷+50	$\pm 0,02$
				+50÷+150	$\pm 0,03$
ПТСВ-7м (2-ой разряд)	1,11795	0,844235	1,3924	-50÷0	$\pm 0,02$
				0	$\pm 0,01$
				0÷+50	$\pm 0,01$
ПТСВ-7м (3-ий разряд)	1,11575	0,846970	1,3850	-50÷0	$\pm 0,02$
				0	$\pm 0,02$
				0÷+50	$\pm 0,02$

Таблица 7 – Основные метрологические характеристики ПТСВ-4Г-2, ПТСВ-3Г-3, ПТСВ-8-3, регистрационный № 57557-14

Тип первичного преобразователя	Основные метрологические характеристики ПТСВ				
	Относительное сопротивление ПТСВ		W_{100} , не менее	Диапазон измерений, °C	Пределы доверительной погрешности при доверительной вероятности 0,95 (*) Δ_2 , °C
	W_{Ga} , не менее	W_{Hg} , не менее			
ПТСВ-4Г (2-ой раз- ряд)	1,11795	0,844235	1,3924	-50÷0	$\pm 0,02$
				0	$\pm 0,01$
				0÷+50	$\pm 0,01$
				+50÷+150	$\pm 0,02$
				+150÷+230	$\pm 0,02$
ПТСВ-3Г (3-ий раз- ряд)	1,11795	0,844235	1,3924	-50÷0	$\pm 0,03$
				0	$\pm 0,02$
				0÷+50	$\pm 0,02$
				+50÷+150	$\pm 0,03$
				+150÷+230	$\pm 0,03$
				+230÷+420	$\pm 0,04$
				+420÷+450	$\pm 0,04$
				+450÷+500	$\pm 0,07$
ПТСВ-8 (3-ий раз- ряд)	1,11795	0,844235	1,3924	0	$\pm 0,02$
				0÷+50	$\pm 0,03$
				+50÷+150	$\pm 0,04$
				+150÷+230	$\pm 0,04$
				+230÷+420	$\pm 0,06$
				+420÷+450	$\pm 0,06$
				+450÷+660	$\pm 0,15$

Примечания:

1 W_{Ga} - относительное сопротивление при температуре плавления галлия.

2 W_{Hg} - относительное сопротивление при температуре тройной точки ртути.

3 W_{100} - относительное сопротивление при температуре 100 °C.

4 t - измеряемая температура, °C.

5 (*) – Расширенная неопределенность измерения температуры не превышает пределов допускаемой основной абсолютной (доверительной) погрешности.

Пределы доверительной погрешности ТЦЭ в комплекте с ПТСВ при доверительной вероятности 0,95($\pm \Delta_\Sigma$) определяются по формуле:

$$\Delta_\Sigma = 1,1 \times \sqrt{\Delta_1^2 + \Delta_2^2},$$

где Δ_1 , Δ_2 - пределы допускаемой основной абсолютной (доверительной) погрешности соответственно из таблицы 3 и таблиц 4, 5, 6.

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры относительно ИСХ определяются по формуле

$$\Delta t = \frac{\Delta R(R_t)}{\frac{dR_t}{dt}},$$

где ΔR – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения сопротивления, приведенные в таблице 1;

R_t – сопротивление ТСП при температуре t ;

$\frac{dR_t}{dt}$ – коэффициент чувствительности (чувствительность) ТСП, определяемый

по интерполяционным по уравнениям п. 5.2 ГОСТ 6651-2009 (рассчитываемая для значения температуры t по зависимостям сопротивление – температура, приведенным в приложении А ГОСТ 8.461-2009.

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

Габаритные размеры, мм, не более:

±0,5γ
205×157×62
(для ТЦЭ-005/М2);
101×40×22
(для ТЦЭ-005/М3)

Масса ТЦЭ, кг, не более

Средняя наработка на отказ, ч, не менее

Средний срок службы, лет, не менее

В соответствии с ГОСТ Р 52937-2008 по устойчивости к климатическим воздействиям при эксплуатации ТЦЭ соответствуют группе исполнения В1, но в расширенной области температур от 0 до плюс 35 °С.

0,9

50000

12

Знак утверждения типа

наносится на эксплуатационную документацию типографским способом и на прибор.

Комплектность средства измерений

Таблица 8

№ пп	Наименование и шифр	Обозначение	Кол-во	Примечание
1	Термометры цифровые эталонные ТЦЭ-005/М2	НКГЖ.405591.007-01	1 шт.	Модификация в соответствии с заказом
	Термометры цифровые эталонные ТЦЭ-005/М3	НКГЖ.405591.007-02	1 шт.	
2	Кабели измерительные КИ		1 компл.	Модификация ПТСВ в соответствии с заказом и таблицами 4, 5, 6.
3	Термометры сопротивления платиновые вибропрочные эталонные ПТСВ	НКГЖ.408717.XXX	В соответствии с заказом	
4	Программное обеспечение	ПО «Настройка ТЦЭ»	1 шт.	
5	Руководство по эксплуатации.	НКГЖ.405591.007-01РЭ	1 экз.	
		НКГЖ.405591.007-02РЭ	1 экз.	
6	Паспорт	НКГЖ.405591.007-01ПС НКГЖ.405591.007-02ПС	1 экз.	

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ТУ 4381-075-13282997-09. Термометры цифровые эталонные ТЦЭ-005. Технические условия;

ГОСТ Р 8.571-98. ГСИ. Термометры сопротивления платиновые эталонные 1-го и 2-го разрядов. Методика поверки;

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

Юридический адрес: 124489, г. Москва, г. Зеленоград, пр-д 4807-й, д. 7, стр. 1

Телефон: +7 (495) 988-48-55

E-mail: elemer@elemer.ru

Web-сайт: www.elemer.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (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 «30» апреля 2025 г. № 873

Регистрационный № 29934-15

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Регистраторы многоканальные технологические PMT 59, PMT 69

Назначение средства измерений

Регистраторы многоканальные технологические PMT 59, PMT 69 (далее по тексту – PMT) предназначены для измерения, регистрации и контроля температуры и других неэлектрических величин, преобразованных в электрические сигналы силы и напряжения постоянного тока или активное сопротивление.

Описание средства измерений

Принцип действия PMT 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 цветном мониторе PMT и на экране монитора компьютера отображаются результаты измерений в цифровом и графическом видах, а также сведения о режиме работы PMT. В зависимости от значения измеренного сигнала прибор может осуществлять регулирование значения физической величины за счет управления различными исполнительными устройствами.

PMT являются микропроцессорными, аналого-цифровыми показывающими и регистрирующими измерительными приборами, которые конфигурируются по типу входного сигнала, диапазонам измеряемой величины и типу шкалы с помощью клавиатуры, по последовательному интерфейсу или с USB Flash card (далее – USB-карта) с сохранением параметров конфигурации при отключении PMT от сети питания.

PMT 59 могут иметь от шести до сорока двух, PMT 59M – шесть или двенадцать, PMT 59L – шесть, двенадцать, восемнадцать или двадцать четыре гальванически развязанных каналов измерения и записи различных физических величин; PMT 59 могут иметь от нуля до сорока восьми, PMT 59M – от нуля до восьми гальванически развязанных каналов дискретного входа; PMT 59L могут иметь восемь гальванически развязанных каналов дискретного входа и восемь каналов управления (коммутации) электрическими цепями (реле); шестнадцать каналов управления (коммутации) электрическими цепями (реле); PMT 59 могут иметь от нуля до сорока восьми, PMT 59M – от нуля до шестнадцати каналов управления (коммутации) электрическими цепями (реле); PMT 59 могут иметь от нуля до восемнадцати каналов токовых выходов. Количество каналов ввода-вывода в PMT 59, PMT 59M может быть расширено подключением к внешнему COM-порту модулей УСО (серия ЭЛЕМЕР EL-4000) по протоколу MODBUS RTU.

PMT 69, PMT 69L могут иметь шесть гальванически развязанных каналов измерения и записи различных физических величин; PMT 69 могут иметь восемь, PMT 69L – от нуля до четырех гальванически развязанных каналов дискретного входа; PMT 69 могут иметь шестнадцать, PMT 69L – от восьми до шестнадцати каналов управления (коммутации) электрическими цепями (реле)

Измерительные каналы РМТ предназначены для работы с унифицированными входными электрическими сигналами в виде постоянного тока $0\div5$, $0\div20$ или $4\div20$ мА, с термопреобразователями сопротивления (ТС) и преобразователями термоэлектрическими (ТП), а также для измерения напряжения постоянного тока $0\div100$ мВ, $0\div75$ мВ и $0\div10$ В (реализуется только при наличии внешних делителей) и сопротивления постоянного тока до 320 Ом.

РМТ имеют исполнения: общепромышленное (РМТ 59, РМТ 69), облегченный вариант конструктивного исполнения (РМТ 59М, РМТ 59L, РМТ 69L), повышенной надежности для эксплуатации на объектах АС и ОЯТЦ (РМТ 59А, РМТ 59АМ, РМТ 69А), взрывозащищенное с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» (РМТ 59Ex, РМТ 59ExМ, РМТ 69Ex).

Фотографии общего вида регистраторов многоканальных технологических РМТ 59, РМТ 69 представлены на рисунке 1.



Рисунок 1

Программное обеспечение

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

Внутреннее ПО состоит только из встроенной в РМТ 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, предназначенное для взаимодействия РМТ с компьютером, не оказывает влияния на метрологические характеристики РМТ. Внешнее ПО служит для конфигурирования и получения данных измерений в процессе эксплуатации РМТ. 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 РМТ и возникающих в процессе его работы ошибках и способах их устранения.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование программного обеспечения	ПО «PMT_config»
Идентификационное наименование ПО	Ver.2.1.0012
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0012 ^(*)
Цифровой идентификатор программного обеспечения	не применяется
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	отсутствует
Примечание: ^(*) и более поздние версии.	

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические характеристики с учетом конфигураций РМТ соответствуют указанным в таблице 2.

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики РМТ

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ, %, для индекса заказа		Тип первичного преобразователя	В соответствии с ГОСТ	
		A	B			
Температура	-50÷+200 °C	±(0,15 + ^(*))	±(0,25 + ^(*))	50М, 53М, 50П, 46П	6651-2009	
		±(0,1 + ^(*))	±(0,2 + ^(*))	100М, 100П, Pt100		
		-100÷+600 °C -200÷+600 °C ^(***)	±(0,1 + ^(*)) ^(**)	±(0,2 + ^(*)) ^(**)		50П, 100П, Pt100
	-50÷+1100 °C	±(0,15 + ^(*))	±(0,25 + ^(*))	ТЖК(J)	Р 8.585-2001	
	-50÷+600 °C			ТХК(L)		
	-50÷+1300 °C			ТХА(K)		
	0÷+1700 °C			ТПП(R)		
	0÷+1700 °C			ТПП(S)		
	+300÷+1800 °C			ТПР(B)		
	0÷+2500 °C			ТВР(A-1)		
	-50÷+400 °C			ТМКн(T)		
	-40÷+1300 °C			ТНН(N)		
	Ток	0÷5 мА	±(0,1 + ^(*))	±(0,2 + ^(*))	с унифицированным выходным сигналом	26.011-80
		4÷20 мА	±(0,075 + ^(*))	±(0,15 + ^(*))		
0÷20 мА						
Напряжение	0÷75 мВ	±(0,1 + ^(*))	±(0,2 + ^(*))			
	0÷100 мВ					
	0÷10 В	±(0,15 + ^(*))	±(0,25 + ^(*))			
Сопротивление	0÷320 Ом	±(0,1 + ^(*))	±(0,2 + ^(*))			

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ , %, для индекса заказа		Тип первичного преобразователя	В соответствии с ГОСТ
		A	B		
Примечания: (*) Одна единица наименьшего разряда, выраженная в процентах от диапазона измерений. (**) За исключением поддиапазона (-50...200) °C. (***) По отдельному заказу.					

Пределы допускаемой дополнительной погрешности РМТ для конфигурации с ТП, вызванной изменением температуры их свободных концов, °С: ± 1

Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на 10 °С от нормальной плюс 20 ± 5 °С, %: $\pm 0,5\gamma$

Пределы допускаемой основной погрешности срабатывания сигнализации, %: $\pm \gamma$

Пределы допускаемой основной погрешности ПВИ: $\pm (k|\gamma_0| + 0,2)$ %, где: γ_0 – предел основной приведенной погрешности из таблицы 2;

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

Питание РМТ осуществляется:

- от сети переменного тока с частотой, Гц: 50 ± 1
- и напряжением, В: от 130 до 249
- при номинальном напряжении, В: 220;

Питание РМТ 59L, РМТ 69 также может осуществляться:

- от резервного источника питания, В: 220
- (для РМТ 59М при наличии входа резервного питания);

Питание РМТ 59 также может осуществляться:

- от резервного источника питания, В: от 20 до 30
- при номинальном напряжении, В: 24;
- от встроенных аккумуляторов (при наличии блока резервного аккумуляторного питания) в течение 5 мин после отключения источников питания, В: 220 и 24

Потребляемая мощность, В·А, не более для:

- РМТ 59 65;
- РМТ 59М, РМТ 59L, РМТ 69L 40;
- РМТ 69 44

Габаритные размеры и масса соответствуют приведенным в таблице 3.

Таблица 3 – Габаритные размеры и масса

Шифр модификации	Размеры экрана		Габаритные размеры, мм, не более			Масса, кг, не более
	дюйм	мм	передняя панель	монтажная глубина	вырез в щите	
PMT 59	10	211,2x158,4	282x258	228	231x212	9,5
	15	304,1x228,1	354x316		138x138	5
PMT 59M	8	170,4x127,8	234x206			
	10	214,6x161,6	282x258			
	15	304,1x228,1	354x316			
PMT 59L	8,4	170,4x127,8	234x206	206,5	138x138	3,5
PMT 69	7	151x90	230x151			3,3
PMT 69L	5,7	115x88	152x144			2,7

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)

Рабочие условия эксплуатации:

- диапазон рабочих температур окружающего воздуха

(в зависимости от исполнения приборов), °C:

от плюс 0 до плюс 40,

от минус 10 до плюс 50,

от минус 20 до плюс 50,

от минус 25 до плюс 50,

от 0 до плюс 50;

- относительная влажность при температуре 25 °C (30 °C) и ниже, %, не более 90 (95)

Маркировка взрывозащиты [Exia] IIC.

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель приборов термотрансферным способом, а также на руководства по эксплуатации НКГЖ.411124.002РЭ, НКГЖ.411124.003-10РЭ,

НКГЖ.411124.003-20РЭ, НКГЖ.411124.004РЭ, НКГЖ.411124.005РЭ и формуляры –

НКГЖ.411124.002ФО, НКГЖ.411124.003-10ФО, НКГЖ.411124.003-20ФО,

НКГЖ.411124.004ФО, НКГЖ.411124.005ФО типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность РМТ приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность

№ п.п	Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
1	Регистратор многоканальный технологический РМТ 59 _____ РМТ 69 _____	НКГЖ.411124.00Х	1 шт.	Модификация и исполнение в соответствии с заказом
		НКГЖ.411124.00Х	1 шт.	
2	Комплект монтажных частей РМТ 59 _____ РМТ 69 _____	НКГЖ.411911.0ХХ	1 компл.	
		НКГЖ.411911.0ХХ	1 компл.	
3	Комплект инструмента и принадлежностей РМТ 59 _____ РМТ 69 _____	НКГЖ.411914.0ХХ	1 компл.	
		НКГЖ.411914.0ХХ	1 компл.	
4	Комплект программного обеспечения РМТ 59 _____ РМТ 69 _____	НКГЖ.411919.0ХХ	1 компл.	
		НКГЖ.411919.0ХХ	1 компл.	
5	Руководства по эксплуатации: РМТ 59 _____ РМТ 69 _____	НКГЖ.411124.00ХРЭ	1 экз.	
		НКГЖ.411124.00ХРЭ	1 экз.	
6	Формуляры РМТ 59 _____ РМТ 69 _____	НКГЖ.411124.00ХФО	1 экз.	
		НКГЖ.411124.00ХФО	1 экз.	

Сведения о методиках (методах) измерений

содержатся в руководствах по эксплуатации НКГЖ.411124.002РЭ, НКГЖ.411124.003-10РЭ, НКГЖ.411124.003-20РЭ, НКГЖ.411124.004РЭ, НКГЖ.411124.005РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

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 Государственная система обеспечения единства измерений. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования;

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

ТУ 4226-063-13282997-05 Регистраторы многоканальные технологические РМТ 59, РМТ 69. 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

Юридический адрес: 124489, г. Москва, г. Зеленоград, пр-д 4807-й, д. 7, стр. 1

Телефон: +7 (495) 988-48-55

E-mail: elemer@elemer.ru

Web-сайт: www.elemer.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (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 «30» апреля 2025 г. № 873

Регистрационный № 17156-07

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

**Измерители-регуляторы технологические (милливольтметры универсальные)
ИРТ 1730**

Назначение средства измерений

Измерители-регуляторы технологические (милливольтметры универсальные) ИРТ 1730 (далее – ИРТ 1730) предназначены для измерения и контроля температуры и других неэлектрических величин, преобразованных в электрические сигналы силы, напряжения постоянного тока и активное сопротивление постоянному току.

Описание средства измерений

ИРТ 1730 представляют собой многофункциональные микропроцессорные измерительные приборы, функционирующие как в автономном режиме, так и под управлением компьютерной программы через последовательный интерфейс.

В состав ИРТ 1730 входят: трансформаторный блок питания с линейными стабилизаторами (для ИРТ 1730D/A, ИРТ 1730D/M) и импульсными стабилизаторами (для ИРТ 1730У/A, ИРТ 1730У/M), фильтр подавления СВЧ помех, двухзвенный RC фильтр, гальванически развязанный аналого-цифровой преобразователь (АЦП), микропроцессорный блок, модуль индикации и клавиатуры, исполнительные реле системы сигнализации, ключ квитирования (для ИРТ 1730У/A, ИРТ 1730У/M), преобразователь встроенный измерительный (ПВИ), встроенный стабилизатор напряжения (для ИРТ 1730D/A, ИРТ 1730D/M) и модуль интерфейса для связи с компьютером.

АЦП преобразует входной сигнал в частотный сигнал, поступающий в микропроцессор через оптронную гальваническую развязку. При этом имеющийся в схеме двухзвенный RC фильтр обеспечивает высокую помехоустойчивость ИРТ 1730. Входной фильтр подавления СВЧ помех обеспечивает электромагнитную совместимость ИРТ 1730 с радиопереговорными устройствами.

Микропроцессор, по результатам опроса АЦП, рассчитывает текущее значение измеряемой величины, выводит ее на индикатор, опрашивает клавиатуру, управляет исполнительными реле, шкальным светодиодным индикатором, ПВИ и модулем интерфейса.

ИРТ 1730 имеет цифровую индикацию текущего значения измеряемого параметра, цифровую индикацию значений нижней и верхней уставок, а также шкальную индикацию, отображающую графически и цветом измеряемое значение путем перемещения светового указателя. Шкала имеет зону индикации зеленого цвета с краями, которые заданы значениями уставок, и две зоны красного цвета, расположенные за краями уставок. Края уставок, а также нулевая отметка диапазонов с нулем посередине отображаются индикаторами желтого цвета.

Для перевода световой сигнализации из режима мигания в режим постоянного свечения предусмотрен ключ квитирования.

ПВИ преобразует входной сигнал в унифицированный выходной сигнал постоянного тока $0 \div 5$, $0 \div 20$ или $4 \div 20$ мА.

Зависимость индицируемой величины от входного сигнала ИРТ 1730, а также зависимость выходного сигнала ПВИ от входного для конфигураций с входными электрическими сигналами в виде силы и напряжения постоянного тока может быть как линейная, так и с функцией извлечения квадратного корня.

ИРТ 1730 предназначены для применения:

- в различных технологических процессах в промышленности и энергетике [модификации ИРТ 1730У/М, ИРТ 1730D/М (повышенной надежности)],
- в составе систем управления технологическими процессами атомных электростанций (АЭС) [модификации ИРТ 1730У/А, ИРТ 1730D/А (повышенной надежности)].

В соответствии с ГОСТ Р 52931-2008 ИРТ 1730 по устойчивости к климатическим воздействиям при эксплуатации соответствуют группе исполнения СЗ, но при верхнем значении температуры окружающего воздуха плюс 60 °С.

ИРТ 1730 выполнены в сейсмостойком исполнении и являются стойкими, прочными и устойчивыми к воздействию землетрясения с уровнем сейсмичности 8 баллов по шкале MSK-64 на уровне установки над нулевой отметкой до 40 м.

В соответствии с ГОСТ 14254-96 степень защиты от попадания внутрь твердых тел, пыли и воды для:

- | | |
|--|-------|
| • передней панели ИРТ 1730D/А, ИРТ 1730D/М | IP54, |
| • передней панели ИРТ 1730У/А, ИРТ 1730У/М | IP40, |
| • корпуса | IP20. |

В соответствии с ГОСТ Р 50746-2000 ИРТ 1730 по устойчивости к электромагнитным помехам соответствуют группе исполнения III, критерию качества функционирования – А.

Общий вид ИРТ 1730 представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Конструктивные исполнения измерителей-регуляторов технологических (милливольтметров универсальных) ИРТ 1730

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Основные метрологические характеристики ИРТ 1730

Модификация	Измеряемая величина или входной сигнал	Тип и НСХ первичного преобразователя или входной сигнал	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %, для класса точности			
				А	Б		
ИРТ 1730D/A, ИРТ 1730D/M	Температура	50М, 100М, 50П, 100П Pt100	минус 50 ÷ плюс 200 °С	±(0,15 + *)	±(0,25 + *)		
		50П, 100П, Pt100	минус 50 ÷ плюс 600 °С	±(0,15 + *)**	±(0,25 + *)**		
		ТХА (К)	0 ÷ плюс 1300 °С	±(0,25 + *)	±(0,5 + *)		
		ТХК (L)	0 ÷ плюс 600 °С				
		ТПП (S)***	0 ÷ плюс 1700 °С				
		ТВР (А-1)***	0 ÷ плюс 2500 °С				
		ТПР (В)***	плюс 300 ÷ плюс 1800 °С				
ИРТ 1730У/A, У/М; ИРТ 1730D/A, D/М	Ток	0 ÷ 1 мА***	соответствует диапазонам первичных преобразователей	±(0,2 + *)	±(0,2 + *)		
ИРТ 1730У/A, У/М; ИРТ 1730D/A, D/М		-1 ÷ 0 ÷ 1 мА***					
		0 ÷ 5 мА					
		-5 ÷ 0 ÷ 5 мА					
		0 ÷ 20 мА					
		4 ÷ 20 мА					
		-20 ÷ 0 ÷ 20 мА					
ИРТ 1730D/A, ИРТ 1730D/М	Напряжение	0 ÷ 75 мВ					
ИРТ 1730У/A, У/М; ИРТ 1730D/A, D/М		0 ÷ 100 мВ					
		-100 ÷ 0 ÷ 100 мВ					
		0 ÷ 10 В					
		-10 ÷ 0 ÷ 10 В					
* Одна единица последнего разряда, выраженная в процентах от диапазона измерений. ** За исключением поддиапазона от минус 50 до плюс 200 °С. *** По отдельному заказу.							

Предел допускаемой основной погрешности срабатывания сигнализации не превышает предела допускаемой основной погрешности измеряемых величин.

Питание осуществляется от сети переменного тока частотой (50 ± 1) Гц и напряжением:

- $(6,3^{+0,6}_{-0,9})$, $(12,6^{+1,3}_{-1,9})$ или (220^{+22}_{-33}) В для ИРТ 1730У/A, ИРТ 1730У/M;
- (220^{+22}_{-33}) В для ИРТ 1730D/A, ИРТ 1730D/M.

Мощность, потребляемая ИРТ 1730, не более 15 В·А.

Габаритные размеры, мм, не более:

- для ИРТ 1730У/A, ИРТ 1730У/M:
 - передняя панель 160 x 32,
 - вырез в щите 158 x 29 (для одного ИРТ),
158 x 60 (для двух ИРТ),
158 x $[60 + 30,5(n - 2)]$ (для n-ого ИРТ,
где $n = 3, 4, \dots, 8$ – число ИРТ в группе),
 - монтажная глубина 250;
- для ИРТ 1730D/A, ИРТ 1730D/M:
 - передняя панель 96 x 48 (по DIN 43700),

- вырез в щите 88 х 45
- монтажная глубина 210.

Масса, кг, не более для:

- ИРТ 1730У/А, ИРТ 1730У/М 1,3.
- ИРТ 1730D/А, ИРТ 1730D/М 1,2.

Средняя наработка на отказ не менее 30000 ч.

Средний срок службы не менее 10 лет.

Знак утверждения типа

наносится на передние панели измерителей-регуляторов технологических (милливольтметров универсальных) ИРТ 1730 – фотоспособом, на паспорта НКГЖ.411618.003-02ПС, НКГЖ.411618.003-05ПС – типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 2

Наименование	Обозначение	Количество для ИРТ 1730				Примечание
		У/А	У/М	D/А	D/М	
1. Измеритель-регулятор технологический (милливольтметр универсальный)	НКГЖ.411618.016	-	-	-	-	Модификация и количество в соответствии с заказом
	НКГЖ.411618.003-02	1	1	-	-	
	НКГЖ.411618.003-05	-	-	1	1	
2 Комплект монтажных частей	НКГЖ.411961.001	1	1	-	-	
	НКГЖ.411961.002	1	1	-	-	
	2.1 Кронштейн	НКГЖ.301569.001	-	-	2	2
3. Принадлежности		-	-	1	1	
4. Комплект программного обеспечения	НКГЖ.411969.001	1	1	1	1	
5. Паспорт	НКГЖ.411618.003-02ПС	1	1	-	-	
	НКГЖ.411618.003-05ПС	-	-	1	1	

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений содержится в разделе «Устройство и работа изделия» паспортов НКГЖ.411618.003-02ПС и НКГЖ.411618.003-05ПС.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ Р 50746-2000. Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства для атомных станций. Требования и методы испытаний;

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

Изготовитель

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

Юридический адрес: 124489, г. Москва, г. Зеленоград, пр-д 4807-й, д. 7, стр. 1

Телефон: +7 (495) 988-48-55

E-mail: elemer@elemer.ru

Web-сайт: www.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, г.п. Менделеево

Тел./факс: (495) 744-81-12

E-mail: office@vniiftri

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