

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «06» октября 2023 г. № 2101

Регистрационный № 46611-16

Лист № 1
Всего листов 20

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи температуры программируемые ТСМУ 031, ТСПУ 031, ТХАУ 031, ТХКУ 031, ТННУ 031

Назначение средства измерений

Преобразователи температуры программируемые ТСМУ 031, ТСПУ 031, ТХАУ 031, ТХКУ 031, ТННУ 031 (далее по тексту – ППТ) предназначены для измерений температуры сыпучих, жидких и газообразных неагрессивных, а также агрессивных сред, не разрушающих защитный корпус ППТ, температуры наружной поверхности труб наземных и подземных трубопроводов, поверхности твердых тел и температуры грунта, в том числе во взрывоопасных зонах классов В-1а, В-1г в соответствии с гл. 3 ПУЭ, в которых могут образовываться взрывоопасные смеси категорий ПА, ПВ, ПС групп Т1, Т2, Т3, Т4, Т5, Т6 по ТР ТС 012/2011.

Описание средства измерений

Принцип работы ППТ типов ТСМУ 031, ТСПУ 031 основан на явлении изменения электрического сопротивления металлов при изменении их температуры. Величина изменения электрического сопротивления определяется типом материала чувствительного элемента (далее по тексту – ЧЭ) и величиной изменения температуры.

Принцип работы ППТ типов ТХАУ 031, ТХКУ 031, ТННУ 031 основан на явлении возникновения термоэлектродвижущей силы в электрической цепи, состоящей из двух разнородных металлов или сплавов, места соединения которых (спаи) находятся при разной температуре. Величина термоэлектродвижущей силы определяется типом материалов термоэлектродов и разностью температур мест соединения (спаев) термоэлектродов.

Изменение электрического сопротивления материала ЧЭ или изменение термоэлектродвижущей силы, возникающей в ЧЭ, преобразуется нормирующим измерительным преобразователем (далее по тексту – ИП) в изменение выходного токового или цифрового сигналов.

Модели ППТ отличаются друг от друга типом установленного в них ЧЭ, способом контакта с измеряемой средой, типом устанавливаемого в них ИП, видом взрывозащиты, виброустойчивостью, наличием цифрового дисплея (далее по тексту – ЦД).

В зависимости от способа контакта с измеряемой средой изготавливают погружаемые ППТ (далее по тексту – ППТС) и поверхностные ППТ (далее по тексту – ППТП). ППТС имеют модели с соединительным кабелем (далее по тексту – ППТСК) и модели для измерений температуры окружающей среды (воздуха) (далее по тексту – ППТСп).

В ППТ могут быть установлены микропроцессорный ИП (далее по тексту – ИП/МП), ИП с интеллектуальным HART-преобразователем (далее по тексту – ИП/ХТ-Э1, ИП/ХТ-Э2, ИП/ХТ-W, ИП/ХТ-PR, ИП/ХТ-PR1, ИП/ХТ-Y, ИП/ХТ-E, ИП/ХТ-M, далее вместе именуемые ИП/ХТ), ИП, поддерживающий протокол обмена данными Modbus RTU (далее по тексту – ИП/МБ), ИП, поддерживающий протокол обмена данными Foundation Fieldbus (далее по тексту – ИП/ФБ), ИП, поддерживающий протокол обмена данными Foundation Profibus (далее по тексту – ИП/ПБ) или ИП, осуществляющий измерение температуры и беспроводную передачу информации о значении измеряемой температуры по протоколу связи ISA100.11a (далее по тексту – ИП/БП).

Во всех ППТ, кроме ППТ с ИП/МБ, ИП/ПБ может быть установлен ЦД с жидкокристаллической или светодиодной индикацией.

ППТ в зависимости от типа ИП и наличия ЦД, установленных в них, имеют модели: ТСМУ 031/МП, ТСПУ 031/МП, ТСМУ 031/МП/ИНД, ТСПУ 031/МП/ИНД, ТСМУ 031/ХТ, ТСПУ 031/ХТ, ТСМУ 031/ХТ/ИНД, ТСПУ 031/ХТ/ИНД, ТСМУ 031/МБ, ТСПУ 031/МБ, ТСМУ 031/ФБ, ТСПУ 031/ФБ, ТСМУ 031/ФБ/ИНД, ТСПУ 031/ФБ/ИНД, ТСМУ 031/ПБ, ТСПУ 031/ПБ, ТСПУ 031/БП, ТСПУ 031/БП/ИНД, ТХАУ 031/ХТ, ТХКУ 031/ХТ, ТННУ 031/ХТ, ТХАУ 031/ХТ/ИНД, ТХКУ 031/ХТ/ИНД, ТННУ 031/ХТ/ИНД, ТХАУ 031/ФБ, ТХКУ 031/ФБ, ТННУ 031/ФБ, ТХАУ 031/ФБ/ИНД, ТХКУ 031/ФБ/ИНД, ТННУ 031/ФБ/ИНД, ТХАУ 031/ПБ, ТХКУ 031/ПБ, ТННУ 031/ПБ, ТХАУ 031/БП, ТННУ 031/БП, ТХАУ 031/БП/ИНД, ТННУ 031/БП/ИНД.

Примечание – Индекс «ИНД» в обозначении моделей ППТ означает наличие ЦД в ППТ (далее по тексту – ППТ/ИНД).

ППТ изготавливают в общепромышленном (далее по тексту – ППТ/Оп) и во взрывозащищенном (далее по тексту – ППТ/Ex) исполнениях.

Взрывозащищенность ППТ/Ex в соответствии с ТР ТС 012/2011 обеспечивается видами взрывозащиты либо «взрывонепроницаемая оболочка» (далее по тексту – ППТ/Exd), либо «искробезопасная электрическая цепь «i» (далее по тексту – ППТ/Exi), либо «взрывонепроницаемая оболочка» плюс «искробезопасная электрическая цепь «i» (далее по тексту – ППТ/Exdi).

ППТ изготавливают в виброустойчивом исполнении по ГОСТ Р 52931-2008.

Все ППТ имеют модели, предназначенные для применения в условиях стандартных для этих моделей вибрационных нагрузок (модели ППТ/С).

ППТС с монтажной частью защитного корпуса с длинами до 160 мм включительно и диаметрами от 5 до 10 мм имеют модели, предназначенные для работы в условиях особо высоких вибрационных нагрузок (модели ППТС/ОВ).

ППТС с монтажной частью защитного корпуса с длинами до 500 мм включительно и диаметрами от 5 до 10 мм имеют модели, предназначенные для работы в условиях высоких вибрационных нагрузок (модели ППТС/В).

Полное обозначение модели ППТ включает последовательное обозначение типа ППТ, условных обозначений способа контакта с измеряемой средой, типа используемого ИП, вида исполнения взрывозащиты, вида ЦД и вида виброустойчивого исполнения. При отсутствии ЦД позиция в обозначении модели ППТ не заполняется.

Модели ППТ имеют исполнения, отличающиеся друг от друга по диапазону измерений температуры, по конструкции ЧЭ, по количеству ЧЭ, по конструкции и материалу защитного корпуса, по виду крепления соединительного кабеля с защитным корпусом и головкой, по виду установочного устройства, по диаметру и длине монтажной части защитного корпуса, по диаметру установочной поверхности, по материалу и длине соединительного кабеля, по типу и материалу головки.

ППТС имеют исполнения, устойчивые и прочные к возможным протечкам измеряемой среды при разрушении погружаемой части защитного корпуса ППТС (исполнения ППТС/Д).

ППТ состоят из ЧЭ, защитного корпуса с монтажными элементами или без них, головки или соединительного кабеля и головки, и ИП. ППТ/ИНД в головке имеют ЦД.

ЧЭ у ТСМУ 031, ТСПУ 031 выполнены на основе либо микропровода, либо пленочных терморезисторов, а их токовыводы – на основе либо многожильных проводов во фторопластовой изоляции, либо кабелей КНМСН и КНМСМ.

ЧЭ у ТХАУ 031, ТХКУ 031, ТННУ 031 выполнены на основе термопарного кабеля КТМС.

Защитный корпус ППТС выполнен либо на основе трубы с приварным дном, либо цельноточеным из нержавеющей стали 12Х18Н10Т, 10Х17Н13М2Т, 10Х23Н18 или аналогичных им, либо кабелей КНМСН, КНМСМ, КТМС с приварным дном.

Защитный корпус ППТП выполнен из алюминиевого сплава или нержавеющей стали с плоским основанием или основанием, имеющим радиус кривизны, соответствующий диаметру поверхности, на которую защитный корпус устанавливается на объекте измерений.

Защитные корпуса типов «К1», «К2» герметично соединены с соединительным кабелем и головкой с помощью сварки, при этом оба корпуса электрически развязаны от их оснований для предотвращения падения потенциала катодной защиты через корпус и соединительный кабель. ППТ с защитным корпусом типа «К1» предназначены для установки на трубы наземных и подземных трубопроводов диаметром от 114 и выше, ППТ с защитным корпусом типа «К2» – на трубы наземных и подземных трубопроводов среднего диаметра – от 60 до 108 мм.

ППТ с защитными корпусами типов «К3М», «К4», «К5М», «К6», «К7» предназначены для установки на плоские поверхности, включая плоские поверхности малых размеров, и для установки на трубы наземных трубопроводов диаметром от 12 мм и выше.

Головка ППТ выполнена из либо литейного алюминиевого сплава, либо нержавеющей стали, либо поликарбоната. В патрубок головки может быть установлен кабельный ввод, входящий в комплект поставки, или адаптер для установки кабельного ввода потребителем.

Кабельный ввод головки обеспечивает возможность подключения ППТ к линии потребителя кабелем, кабелем в броне, кабелем в металлорукаве, кабелем в броне и в металлорукаве или кабелем в трубе.

Соединительный кабель выполнен либо на основе многожильных медных проводов во фторопластовой изоляции, которые защищены внешними оболочками из:

- нержавеющей трубы и металлорукава в полихлорвиниловой изоляции,
- гибкого рукава (сильфона) в оплетке,
- оплетки из металлических проволок и фторопластовой трубки,
- оплетки из металлических проволок, фторопластовой трубки и металлорукава в полихлорвиниловой изоляции,
- оплетки из металлических проволок, фторопластовой трубки и нержавеющей металлорукава,
- оплетки из металлических проволок, фторопластовой трубки и оцинкованного металлорукава,
- оплетки из металлических проволок,

либо на основе кабелей КНМСН, КНМСМ или КТМС в металлической оболочке, либо в комбинации указанных материалов.

ИП выполнен в виде отдельного блока и установлен в головке. ИП имеет зажимы для подсоединения токовыводов ЧЭ и жил кабеля потребителя.

В ППТ/ИНД, кроме ИП установлен ЦД со светодиодной индикацией (далее по тексту – СДИ или СДИр) или с жидкокристаллической индикацией (далее по тексту – ЖКИ). Вид индикации ЦД при ее наличии указывается в полном обозначении модели ППТ. ЦД выполнен либо в виде отдельного блока, либо совмещен в одном корпусе с ИП.

Фотографии общего вида ППТ представлены на рисунках 1 – 10.



Рисунок 1 – Общий вид погружаемых общепромышленных ППТС/Оп и взрывозащищенных ППТС/Exi, ППТС/Exd, ППТС/Exdi



Рисунок 2 – Общий вид погружаемых общепромышленных ППТС/Оп/ИНД и взрывозащищенных ППТС/Exd/ИНД, ППТС/Exi/ИНД, ППТС/Exdi/ИНД



Рисунок 3 – Общий вид погружаемых кабельных общепромышленных ППТСК/Оп, ППТСК/Оп/ИНД и взрывозащищенных ППТСК/Exi, ППТСК/Exi/ИНД



Рисунок 4 – Общий вид погружаемых кабельных взрывозащищенных ППТСК/Exd, ППТСК/Exdi



Рисунок 5 – Общий вид погружаемых кабельных взрывозащищенных ППТСК/Exd/ИНД, ППТСК/Exdi/ИНД



Рисунок 6 – Общий вид общепромышленных ППТСП/Оп и взрывозащищенных ППТСП/Exi для измерений температуры окружающей среды (воздуха)

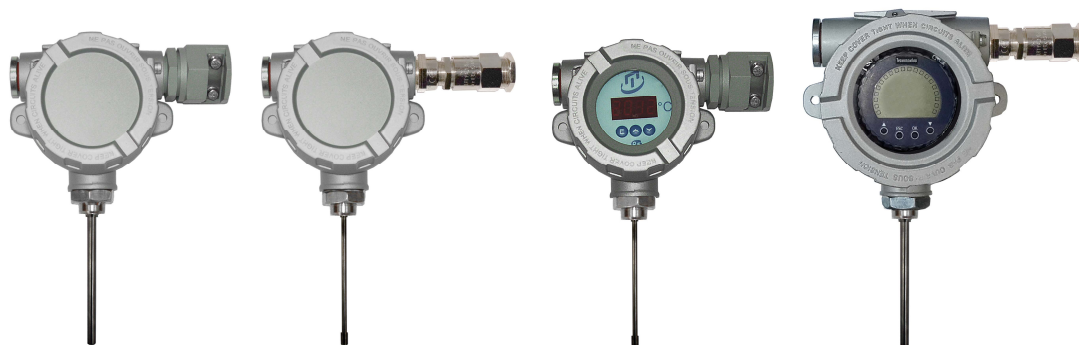


Рисунок 7 – Общий вид взрывозащищенных ППТСП/Exd, ППТСП/Exdi, ППТСП/Exd/ИНД, ППТСП/Exdi/ИНД для измерений температуры окружающей среды (воздуха)



Рисунок 8 – Общий вид поверхностных общепромышленных ППТП/Оп и взрывозащищенных ППТП/Exi с корпусами типов «K3M» – «K7»

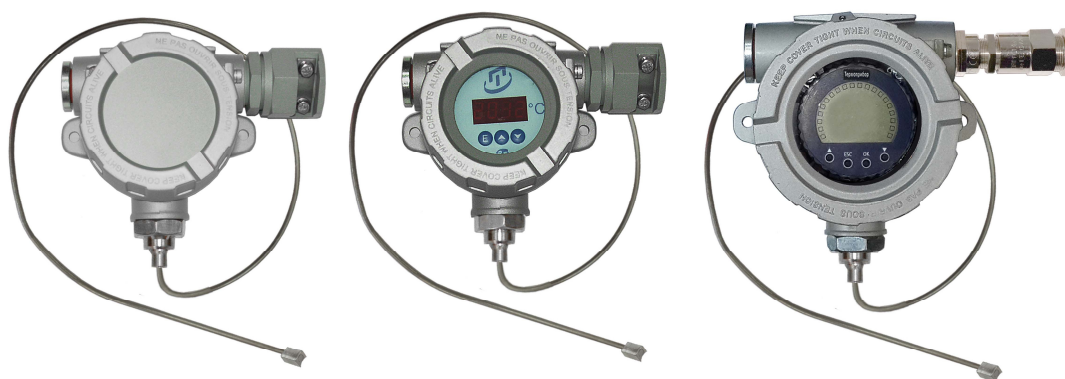


Рисунок 9 – Общий вид поверхностных взрывозащищенных ППТП/Exd, ППТП/Exdi, ППТП/Exd/ИНД, ППТП/Exdi/ИНД с корпусом типа «K7»

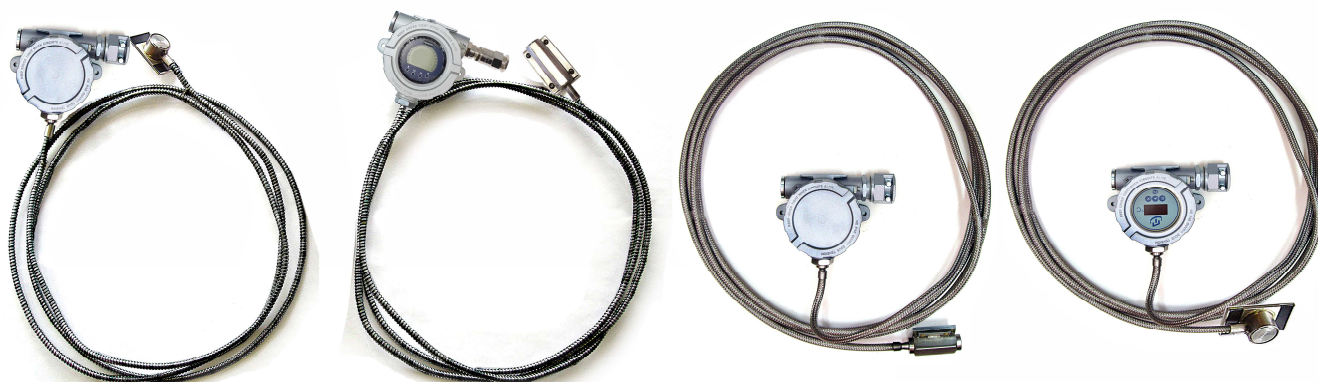


Рисунок 10 – Общий вид поверхностных общепромышленных ППТП/Оп, ППТП/Оп/ИНД и взрывозащищенных ППТП/Exd, ППТП/Exdi, ППТП/Exd/ИНД, ППТП/Exdi/ИНД с корпусами типов «K1», «K2»

Пломбирование ППТ не предусмотрено. Заводские номера в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, нанесены на шильдики в виде табличек или на этикетки, прикрепленные на корпус ППТ, способом, принятым на заводе-изготовителе. Конструкция ППТ не позволяет нанести знак поверки на корпус.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее по тексту – ПО) ППТ состоит из встроенных, метрологически значимых, и автономных частей.

Встроенные части ПО недоступны пользователю и не подлежат изменению на протяжении всего времени функционирования ППТ, что соответствует уровню защиты «высокий» (в соответствии с п. 4.3 рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014). Идентификационные данные ПО – отсутствуют. Метрологические характеристики ППТ оценены с учетом влияния на них встроенного ПО.

Автономные части ПО предназначены для взаимодействия с компьютером, не оказывают влияния на метрологические характеристики измерительных преобразователей и служат для конфигурирования, настройки и получения данных измерений в процессе эксплуатации.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики ППТ приведены в таблицах 1-13.

Таблица 1 – Метрологические характеристики ППТ

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С: - ТСМУ 031С - ТСПУ 031С - ТХАУ 031С - ТХКУ 031С - ТННУ 031С - ТСМУ 031П, ТСПУ 031П с корпусами типов «К1», «К2» - ТСМУ 031П с корпусами типов «К3М» – «К5М» - ТСПУ 031П с корпусами типов «К3М» – «К5М» - ТСПУ 031П с корпусами типов «К6», «К7»	от -180 до +180, от -70 до +180; от -50 до +180; от -196 до +150, от -196 до +500, от -50 до +200, от -70 до +200, от -70 до +500; от -70 до +600; от -50 до +1200; от -50 до +800; от -50 до +1200; от -60 до +120, от -60 до +150; от -70 до +180; от -70 до +200; от -196 до +500, от -70 до +200, от -70 до +500, от -70 до +600
Пределы допускаемой основной погрешности ППТ	указаны в таблицах 2, 3
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности ППТ, вызванной изменением температуры окружающей среды от +15 °С до +25 °С до любой температуры в диапазонах от -65 до +85 °С на каждые 10 °С изменения температуры окружающей среды	указаны в таблице 4
Пределы допускаемой погрешности индикации ППТ/ИНД в зависимости от значений пределов допускаемой основной погрешности ППТ/ИНД	указаны в таблицах 6, 7, 8

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности индикации значения измеряемой температуры для ППТ/ИНД, вызванной изменением температуры окружающей среды от +15 °С до +25 °С до любой температуры в диапазоне от -65 °С до +85 °С на каждые 10 °С изменения температуры окружающей среды, % (от диапазона измерений)	±0,1

Таблица 2 – Пределы допускаемой основной погрешности ППТ с установленным на заводе-изготовителе и не изменяемым в процессе эксплуатации диапазоном измерений температуры

ППТ	Диапазон измерений температуры (в зависимости от исполнения), °С	Минимальный интервал $\Delta T_{и}$ диапазона измерений температуры, °С	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности σ_0 , % (от интервала $\Delta T_{и}$ диапазона измерений температуры)	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\Delta_{0мин.}$, °С ¹⁾
ТСМУ 031	от -180 до +180, от -70 до +180, от -60 до +120, от -60 до +150, от -50 до +180	10	±0,15; ±0,2; ±0,25; ±0,4; ±0,5; ±0,6; ±1,0 ⁹⁾	±0,20 ²⁾
ТСПУ 031: ТСПУ 031/ХТ-Э2(А0)	от -196 до +150, от -196 до +500, от -70 до +200,	10	±0,05; ±0,1; ±0,15; ±0,2; ±0,25; ±0,4; ±0,5; ±1,0 ⁹⁾	см. примечание 5
ТСПУ 031/ХТ-PR1 ТСПУ 031/ХТ-Э2(А0)	от -70 до +500, от -70 до +600, от -60 до +120,		±0,1; ±0,15; ±0,2; ±0,25; ±0,4; ±0,5; ±1,0 ⁹⁾	±0,1 ³⁾
ТСПУ 031/ХТ-W, ТСПУ 031/ХТ-PR, ТСПУ 031/ХТ-Y, ТСПУ 031/ХТ-E, ТСПУ 031/ХТ-Э1, ТСПУ 031/ХТ-Э2, ТСПУ 031/ХТ-M, ТСПУ 031/ФБ-PR, ТСПУ 031/ПБ-PR, ТСПУ 031/ФБ-E	от -60 до +150, от -50 до +200	10	±0,1; ±0,15; ±0,2; ±0,25; ±0,4; ±0,5; ±1,0 ⁹⁾	±0,15 ³⁾
ТСПУ 031/МП, ТСПУ 031/МБ		10	±0,15; ±0,2; ±0,25; ±0,4; ±0,5; ±1,0 ⁹⁾	±0,25
ТХАУ 031, ТННУ 031	от -50 до +300, от -50 до +800, от -50 до +1000, от -50 до +1200	50	±0,25; ±0,4; ±0,5; ±0,6; ±1,0 ⁹⁾	±0,50 ⁴⁾
				±0,75
ТХКУ 031	от -50 до +300, от -50 до +600, от -50 до +800	50	±0,25; ±0,4; ±0,5; ±0,6; ±1,0 ⁹⁾	±0,50 ⁴⁾
				±0,75

Примечания:

1 При определении предела допускаемой основной погрешности ППТ выбирают максимальное значение между минимальным пределом основной абсолютной погрешности $\Delta_{0\text{мин.}}$, °С, и рассчитанным значением (в °С) допускаемой основной приведенной погрешности от интервала диапазона измерений температуры σ_0 .

2 Только для диапазона измерений температуры от 0 °С до плюс 180 °С. В диапазоне измерений от минус 180 °С до 0 °С не включ. пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\Delta_{0\text{мин.}}$ составляют $\pm 0,25$ °С.

3 Только для интервала диапазона измерений $\Delta T_{\text{и.}}$ не более 100 °С в диапазоне измерений температуры от минус 50 °С до плюс 150 °С включ. В диапазонах измерений от минус 196 °С до минус 50 °С не включ. и св. плюс 150 °С до плюс 600 °С пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\Delta_{0\text{мин.}}$ составляют $\pm 0,2$ °С.

4 Только для диапазона измерений температуры от минус 50 °С до плюс 300 °С.

5 Только для ППТ/ХТ-Э2(А0) с введенной в ИП индивидуальной статической характеристикой (далее по тексту – ИСХ) установленного в ППТ/ХТ-Э2(А0) ЧЭ, где А0 – код класса точности А0 ИП/ХТ-Э2.

Диапазон измерений, °С	Пределы допускаемого отклонения ИСХ $\Delta_{\text{ПП}}$, °С	Диапазон преобразований ИП/ХТ-Э2(А0)	Пределы допускаемой основной погрешности ИП	
			цифрового сигнала по протоколу HART $\Delta_{\text{АЦП}}$, °С	цифро-аналогового преобразования $\Delta_{\text{ЦАП}}$, % (от интервала преобразования)
от -50 до +160	$\pm(0,03+1 \cdot 10^{-4} \cdot t)$	от -50 до 250	$\pm 0,03$	$\pm 0,03$
от -50 до +250	$\pm(0,05+1,5 \cdot 10^{-4} \cdot t)$			
от -50 до +450	$\pm(0,1+2 \cdot 10^{-4} \cdot t)$	от -50 до 450		

Примечания:

1 t – значение измеряемой температуры, °С.

2 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ППТ/ХТ-Э2(А0) $\Delta_{0\text{мин.}}$, °С, по цифровому выходному сигналу рассчитывают по формуле 1:

$$\Delta_{0\text{мин.}} = \pm(\Delta_{\text{АЦП}}^2 + \Delta_{\text{ПП}}^2)^{1/2} \quad (1).$$

3 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ППТ/ХТ-Э2(А0) $\Delta_{0\text{мин.}}$, °С, по токовому выходному сигналу рассчитывают по формуле 2:

$$\Delta_{0\text{мин.}} = \pm((\Delta_{\text{АЦП}} + \Delta_{\text{ЦАП}})^2 + \Delta_{\text{ПП}}^2)^{1/2} \quad (2).$$

6 Значение минимального предела основной абсолютной погрешности $\Delta_{0\text{мин.}}$, °С, в выбранном диапазоне измерений обеспечивают, как правило, введением в ИП ИСХ преобразования установленного в ППТ ЧЭ.

7 Метрологические характеристики используемых ИП приведены в их описаниях типа.

8 Типовыми значениями пределов допускаемой основной погрешности σ_0 являются:

- $\pm 0,25$ %, $\pm 0,5$ % - для ТСМУ 031, ТСПУ 031;
- $\pm 0,5$ %, $\pm 1,0$ % - для ТХАУ 031, ТХКУ 031, ТННУ 031.

9 Фактическое значение указано в паспорте.

Таблица 3 – Пределы допускаемой основной погрешности ППТ с изменяемым диапазоном измерений температуры

ППТ	Диапазон измерений температуры (в зависимости от исполнения), °С	Минимальный интервал $\Delta T_{и.}$ диапазона измерений температуры, °С	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности σ_0 , % (от интервала $\Delta T_{и.}$ диапазона измерений температуры)	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\Delta_{0мин.}$, °С ¹⁾
ТСМУ 031	от -50 до +180, от -60 до +120, от -60 до +150, от -70 до +180, от -180 до +180	10	$\pm 0,15$; $\pm 0,2$; $\pm 0,25$; $\pm 0,4$; $\pm 0,5$; $\pm 0,6$; $\pm 1,0$ ³⁾	$\pm 0,35$
ТСПУ 031	от -50 до +200, от -60 до +120, от -60 до +150, от -70 до +200, от -70 до +500, от -70 до +600, от -196 до +150, от -196 до +500	10	$\pm 0,1$; $\pm 0,15$; $\pm 0,2$; $\pm 0,25$; $\pm 0,4$; $\pm 0,5$; $\pm 0,6$; $\pm 1,0$ ³⁾	$\pm 0,35$
ТХАУ 031, ТННУ 031	от -50 до +300	50	$\pm 0,25$; $\pm 0,4$; $\pm 0,5$; $\pm 0,6$; $\pm 1,0$ ³⁾	$\pm 0,70$
	от -50 до +800, от -50 до +1000, от -50 до +1200			$\pm 0,90$
ТХКУ 031	от -50 до +300	50	$\pm 0,25$; $\pm 0,4$; $\pm 0,5$; $\pm 0,6$; $\pm 1,0$ ³⁾	$\pm 0,70$
	от -50 до +600, от -50 до +800			$\pm 0,90$

Примечания:

1 При определении предела допускаемой основной погрешности ППТ выбирают максимальное значение между минимальным пределом основной абсолютной погрешности $\Delta_{0мин.}$, °С, и рассчитанным значением (в °С) допускаемой основной приведенной погрешности от интервала диапазона измерений температуры σ_0 .

2 Типовыми значениями пределов допускаемой основной погрешности σ_0 являются:

- $\pm 0,25$ %, $\pm 0,5$ % - для ТСМУ 031, ТСПУ 031;
- $\pm 0,5$ %, $\pm 1,0$ % - для ТХАУ 031, ТХКУ 031, ТННУ 031.

3 Фактическое значение указано в паспорте.

Таблица 4 – Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности ППТ, вызванной изменением температуры окружающей среды от плюс $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ до любой температуры в диапазоне от минус 65°C до плюс 85°C на каждые 10°C изменения температуры окружающей среды

ППТ	Пределы допускаемой дополнительной погрешности, $\Delta_{\text{токр.}}, ^\circ\text{C}/10^\circ\text{C}$ изменения температуры окружающей среды
ТСМУ 031/ХТ-W, ТСПУ 031/ХТ-W	$\pm(0,06 + 0,00015 \cdot T)^\circ\text{C}$, где T – измеряемая температура, $^\circ\text{C}$
ТХАУ 031/ХТ-W, ТХКУ 031/ХТ-W	$\pm(0,1 + 0,0002 \cdot T)^\circ\text{C}$, где T – измеряемая температура, $^\circ\text{C}$
ТННУ 031/ХТ-W	$\pm(0,1 + 0,0005 \cdot T)^\circ\text{C}$ при измерении температуры до 0°C включ., $\pm(0,1 + 0,0002 \cdot T)^\circ\text{C}$ при измерении температуры св. 0°C , где T – измеряемая температура, $^\circ\text{C}$
ТСМУ 031/ХТ-PR1, ТСПУ 031/ХТ-PR1	$\pm 0,02^\circ\text{C}$ или $\pm 0,0002 \cdot \Delta T$, где ΔT – интервал измерений, $^\circ\text{C}$ (выбирается большее значение)
ТХАУ 031/ХТ-PR1, ТХКУ 031/ХТ-PR1, ТННУ 031/ХТ-PR1	$\pm 0,25^\circ\text{C}$ или $\pm 0,0002 \cdot \Delta T$, где ΔT – интервал измерений, $^\circ\text{C}$ (выбирается большее значение)
ТСМУ 031/ХТ-PR, ТСПУ 031/ХТ-PR; ТСМУ 031/ХТ-Y, ТСПУ 031/ХТ-Y	$\pm 0,05^\circ\text{C}$ или $\pm 0,0005 \cdot \Delta T$, где ΔT – интервал измерений, $^\circ\text{C}$ (выбирается большее значение)
ТХАУ 031/ХТ-PR, ТХКУ 031/ХТ-PR, ТННУ 031/ХТ-PR; ТХАУ 031/ХТ-Y, ТХКУ 031/ХТ-Y, ТННУ 031/ХТ-Y	$\pm 0,25^\circ\text{C}$ или $\pm 0,0005 \cdot \Delta T$, где ΔT – интервал измерений, $^\circ\text{C}$ (выбирается большее значение)
ТСМУ 031/ХТ-Э1	$\pm(0,05 + 0,00025 \cdot \Delta T)^\circ\text{C}$, где ΔT – интервал измерений, $^\circ\text{C}$
ТСПУ 031/ХТ-Э1	$\pm(0,11 + 0,000375 \cdot \Delta T)^\circ\text{C}$, где ΔT – интервал измерений, $^\circ\text{C}$
ТХАУ 031/ХТ-Э1, ТХКУ 031/ХТ-Э1, ТННУ 031/ХТ-Э1	$\pm(0,375 + 0,000375 \cdot \Delta T)^\circ\text{C}$, где ΔT – интервал измерений, $^\circ\text{C}$
ТСМУ 031/ХТ-E, ТСПУ 031/ХТ-E, ТХАУ 031/ХТ-E, ТХКУ 031/ХТ-E, ТННУ 031/ХТ-E	$\pm(0,00015 \cdot \Delta T + 0,0001 \cdot T)^\circ\text{C}$, где ΔT – интервал измерений, $^\circ\text{C}$, T – измеряемая температура, $^\circ\text{C}$
ТСМУ 031/ХТ-M, ТСПУ 031/ХТ-M	$\pm 0,02^\circ\text{C}$
ТХАУ 031/ХТ-M, ТХКУ 031/ХТ-M, ТННУ 031/ХТ-M	$\pm 0,25^\circ\text{C}$
ТСМУ 031/МП, ТСПУ 031/МП	$\pm(0,03 + 0,0002 \cdot \Delta T)^\circ\text{C}$, где ΔT – интервал измерений, $^\circ\text{C}$
ТСМУ 031/МБ, ТСПУ 031/МБ	$\pm 0,03^\circ\text{C}$
ТСМУ 031/ФБ-E, ТСПУ 031/ФБ-E, ТХАУ 031/ФБ-E, ТННУ 031/ФБ-E	$\pm 0,0001 \cdot T ^\circ\text{C}$, где T – измеряемая температура, $^\circ\text{C}$
ТСМУ 031/ФБ-PR, ТСПУ 031/ФБ-PR, ТСМУ 031/ПБ-PR, ТСПУ 031/ПБ-PR	$\pm 0,02^\circ\text{C}$ или $\pm 0,0002 \cdot \Delta T$, где ΔT – интервал измерений, $^\circ\text{C}$ (выбирается большее значение)
ТХАУ 031/ФБ-PR, ТХКУ 031/ФБ-PR, ТННУ 031/ФБ-PR, ТХАУ 031/ПБ-PR, ТХКУ 031/ПБ-PR, ТННУ 031/ПБ-PR	$\pm 0,1^\circ\text{C}$ или $\pm 0,0002 \cdot \Delta T$, где ΔT – интервал измерений, $^\circ\text{C}$ (выбирается большее значение)

ППТ	Пределы допускаемой дополнительной погрешности, $\Delta_{\text{токр.}}$, °C/10 °C изменения температуры окружающей среды
ТСПУ 031/ХТ-Э2(А0)	$\pm(0,002 + 0,0001 \cdot \Delta T)$ °C, где ΔT – интервал измерений, °C
ТСПУ 031/ХТ-Э2(А) ¹⁾ , ТСМУ 031/ХТ-Э2(А)	$\pm(0,05 + 0,0002 \cdot \Delta T)$ °C, где ΔT – интервал измерений, °C
ТСПУ 031/ХТ-Э2, ТСМУ 031/ХТ-Э2	$\pm(0,1 + 0,0005 \cdot \Delta T)$ °C, где ΔT – интервал измерений, °C
ТХАУ 031/ХТ-Э2(А), ТННУ 031/ХТ-Э2(А)	$\pm(0,15 + 0,0002 \cdot \Delta T)$ °C, где ΔT – интервал измерений, °C
ТХАУ 031/ХТ-Э2, ТННУ 031/ХТ-Э2	$\pm(0,3 + 0,0005 \cdot \Delta T)$ °C, где ΔT – интервал измерений, °C
ТХКУ 031/ХТ-Э2(А)	$\pm(0,075 + 0,0002 \cdot \Delta T)$ °C, где ΔT – интервал измерений, °C
ТХКУ 031/ХТ-Э2	$\pm(0,15 + 0,0005 \cdot \Delta T)$ °C, где ΔT – интервал измерений, °C
Примечания: 1 А – код класса точности А ИП/ХТ-Э2. 2 Значения пределов допускаемой дополнительной погрешности ППТ, вызванной изменением температуры окружающей среды от плюс (20±5) °C до любой температуры в диапазоне от минимальной допускаемой $t_{\text{мин.окр.}}$, °C, до максимальной допускаемой температуры окружающей среды $t_{\text{макс.окр.}}$, °C, соответствуют значениям, указанным в описаниях типов ИП, установленных в ППТ. 3 Значения пределов допускаемой дополнительной погрешности ППТ, вызванной изменением температуры окружающей среды от минус 65 °C до минимальной допускаемой температуры окружающей среды $t_{\text{мин.окр.}}$, °C, и от максимальной допускаемой температуры окружающей среды $t_{\text{макс.окр.}}$, °C, до плюс 85 °C, соответствуют удвоенным значениям пределов допускаемой дополнительной приведенной погрешности, указанным в таблице. 4 Предел абсолютной погрешности Δ, °C, ППТ с учетом пределов допускаемой абсолютной дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды от плюс (20 ± 5) °C до действительной температуры окружающей среды $t_{\text{д.окр.}}$, °C, определяется соотношением: $\Delta = ((\sigma_0 \cdot \Delta T / 100)^2 + (\Delta_{\text{токр.}} \cdot (t_{\text{д.окр.}} - 20) / 10)^2)^{1/2}$	

Таблица 5 – Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности ТХАУ 031, ТХКУ 031, ТННУ 031, вызванной изменением температуры свободных концов их ЧЭ при активированной опции автоматической компенсации изменения температуры свободных концов

ППТ	Пределы допускаемой дополнительной погрешности $\sigma_{\text{токр.}}$, °C, при изменении температуры свободных концов ЧЭ
ТХАУ 031/ХТ-W, ТХКУ 031/ХТ-W, ТННУ 031/ХТ-W	±0,8
ТХАУ 031/ХТ-PR1, ТХКУ 031/ХТ-PR1, ТННУ 031/ХТ-PR1	±0,5 – с внутренней компенсацией, ±0,08 – с внешней компенсацией
ТХАУ 031/ХТ-PR, ТХКУ 031/ХТ-PR, ТННУ 031/ХТ-PR; ТХАУ 031/ХТ-Y, ТХКУ 031/ХТ-Y, ТННУ 031/ХТ-Y	±0,5

ППТ	Пределы допускаемой дополнительной погрешности $\sigma_{\text{токр.}}$, °С, при изменении температуры свободных концов ЧЭ
ТХАУ 031/ХТ-Э1, ТХКУ 031/ХТ-Э1, ТННУ 031/ХТ-Э1	$\pm(0,75 + 0,00075 \cdot \Delta T)$, где ΔT – диапазон измерений, °С
ТХАУ 031/ХТ-Е, ТХКУ 031/ХТ-Е, ТННУ 031/ХТ-Е	$\pm(0,3 + 0,005 \cdot T)$, где T – измеряемая температура, °С
ТХАУ 031/ХТ-М, ТХКУ 031/ХТ-М, ТННУ 031/ХТ-М	$\pm 0,5$
ТХАУ 031/ФБ-Е, ТННУ 031/ФБ-Е	$\pm(0,3 + 0,005 \cdot T)$, где T – измеряемая температура, °С
ТХАУ 031/ФБ-PR, ТХКУ 031/ФБ-PR, ТННУ 031/ФБ-PR, ТХАУ 031/ПБ-PR, ТХКУ 031/ПБ-PR, ТННУ 031/ПБ-PR	$\pm 0,5$
ТХАУ 031/ХТ-Э2(А), ТННУ 031/ХТ-Э2(А), ТХКУ 031/ХТ-Э2(А), ТХАУ 031/ХТ-Э2, ТННУ 031/ХТ-Э2, ТХКУ 031/ХТ-Э2	$\pm 1,0$ – с внутренней компенсацией, $\pm 0,5$ – с внешней компенсацией

Примечания:

1 Значения пределов допускаемой дополнительной абсолютной погрешности ТХАУ 031, ТХКУ 031, ТННУ 031, вызванной изменением температуры свободных концов их ЧЭ при активированной опции автоматической компенсации изменения температуры свободных концов, соответствуют значениям, указанным в описаниях типов ИП, установленных в ППТ.

2 Предел абсолютной погрешности Δ , °С, ТХАУ 031, ТХКУ 031, ТННУ 031, с учетом пределов допускаемой абсолютной дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды от плюс (20 ± 5) °С $(\Delta_{\text{токр.}} \cdot (|t_{\text{д.окр.}}| - 20)/10)$, °С, и с учетом пределов допускаемой основной абсолютной погрешности $\sigma_{\text{токр.}}$, °С, ТХАУ 031, ТХКУ 031, ТННУ 031, вызванной изменением температуры свободных концов их ЧЭ при активированной опции автоматической компенсации изменения температуры свободных концов, определяется соотношением:

$$\Delta = ((\sigma_0 \cdot \Delta T / 100)^2 + (\Delta_{\text{токр.}} \cdot (|t_{\text{д.окр.}}| - 20) / 10)^2 + \sigma_{\text{токр.}}^2)^{1/2}$$

Таблица 6 – Пределы допускаемой основной приведенной погрешности индикации ППТ/ИНД

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности σ_0 , % (от интервала диапазона измерений температуры)	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности индикации $\sigma_{\text{инд.}}$, % (от интервала диапазона измерений температуры)
$\pm 0,05$	$\pm 0,1$
$\pm 0,1$	$\pm 0,15$
$\pm 0,15$	$\pm 0,2$
$\pm 0,2$	$\pm 0,25$
$\pm 0,25$	$\pm 0,3$
$\pm 0,4$	$\pm 0,5$
$\pm 0,5$	$\pm 0,6$
$\pm 0,6$	$\pm 0,7$
$\pm 1,0$	$\pm 1,1$

Примечание:

Типовые пределы допускаемой основной приведенной погрешности $\sigma_0/\sigma_{\text{инд.}}$:

- $\pm 0,25/0,3\%$, $\pm 0,5/0,6\%$ – для ТСМУ 031/ИНД, ТСПУ 031/ИНД;
- $\pm 0,5/0,6\%$, $\pm 1,0/1,1\%$ – для ТХАУ 031/ИНД, ТХКУ 031/ИНД, ТННУ 031/ИНД

Таблица 7 – Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности индикации $\Delta_{0\text{инд.}}$ измеряемой температуры в зависимости от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности $\Delta_{0\text{мин.}}$ и интервалов диапазонов измерений для ТСМУ 031/ИНД, ТСПУ 031/ИНД

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\Delta_{0\text{мин.}}$, °C	Интервалы диапазона измерений температуры, °C (Ткон.-Тнач.)						
	не более 50	от 50 до 100	от 100 до 150	от 150 до 200	от 200 до 250	от 250 до 550	от 550 до 700
	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности индикации $\Delta_{0\text{инд.}}$, °C						
±0,05	±0,1	±0,1	-	-	-	-	-
±0,1	±0,2	±0,2	±0,2	±0,2	-	-	-
±0,15	±0,2	±0,2	±0,3	±0,3	-	-	-
±0,2	±0,3	±0,3	±0,3	±0,3	±0,3	-	-
±0,3	±0,4	±0,4	±0,4	±0,4	±0,5	-	-
±0,4	±0,5	±0,5	±0,5	±0,6	±0,6	-	-
±0,5	±0,6	±0,6	±0,6	±0,6	±0,7	-	-
±0,6	±0,7	±0,7	±0,8	±0,8	±0,8	±0,9	±1,0
±0,7	±0,8	±0,8	±0,9	±0,9	±1,0	±1,0	±1,1
±0,8	±0,9	±0,9	±1,0	±1,0	±1,1	±1,1	±1,2
±0,9	±1,0	±1,0	±1,1	±1,1	±1,2	±1,2	±1,3
±1,0	±1,1	±1,1	±1,1	±1,2	±1,3	±1,3	±1,4

Таблица 8 – Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности индикации $\Delta_{0\text{инд.}}$ измеряемой температуры в зависимости от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности $\Delta_{0\text{мин.}}$ и интервалов диапазонов измерений для ТХАУ 031/ИНД, ТХКУ 031/ИНД, ТННУ 031/ИНД

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\Delta_{0\text{мин.}}$, °C	Интервалы диапазона измерений температуры, °C (Ткон.-Тнач.)					
	не более 200	от 200 до 400	от 400 до 600	от 600 до 900	от 900 до 1000	от 1000 до 1200
	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности индикации $\Delta_{0\text{инд.}}$, °C					
±0,5	±0,6	±0,7	-	-	-	-
±0,75	±0,8	±0,9	-	-	-	-
±0,9	±1,0	±1,0	-	-	-	-
±1,0	±1,2	±1,2	-	-	-	-
±1,25	±1,4	±1,4	-	-	-	-
±1,5	±1,6	±1,7	±1,8	-	-	-
±2,0	±2,1	±2,2	±2,3	±2,5	-	-
±3,0	±3,1	±3,2	±3,3	±3,5	±3,5	±3,6
±4,5	±4,7	±4,9	±5,1	±5,4	±5,5	±5,7
±6,0	±6,2	±6,4	±6,6	±6,9	±7,0	±7,2

Таблица 9 – Выходные сигналы ППТ

Наименование характеристики	Значение
Выходной сигнал:	
- для моделей ППТ/МП	постоянный ток от 4 до 20 мА по ГОСТ 26.011-80
- для моделей ППТ/МП/ИНД	постоянный ток от 4 до 20 мА по ГОСТ 26.011-80, с одновременной индикацией значения измеряемой температуры на экране установленного в головке СДИ
- для моделей ППТ/ХТ	постоянный ток от 4 до 20 мА по ГОСТ 26.011-80, с наложенным на него цифровым сигналом HART в стандарте Bell-202, версия 5 (или версия 7)
- для моделей ППТ/ХТ/ИНД	постоянный ток от 4 до 20 мА по ГОСТ 26.011-80, с наложенным на него цифровым сигналом HART в стандарте Bell-202, версия 5 (или версия 7), с одновременной индикацией значения измеряемой температуры на экране установленного в головке СДИ, СДИр или ЖКИ
- для моделей ППТ/МБ	цифровой сигнал в соответствии с протоколом RS485, Modbus RTU. Скорость обмена данными между ППТ/МБ и регистрирующей аппаратурой выбирается из стандартного ряда 300, 1200, 9600, 19200, ..., 115200 бод
- для моделей ППТ/БП	цифровой сигнал в соответствии с протоколом беспроводной связи ISA100.11a
- для моделей ППТ/БП/ИНД	цифровой сигнал в соответствии с протоколом беспроводной связи ISA100.11a с одновременной индикацией значения измеряемой температуры на экране ЖКИ, установленного в ИП/БП
- для моделей ППТ/ФБ	цифровой сигнал в соответствии с протоколом обмена данными Foundation Fieldbus
- для моделей ППТ/ФБ/ИНД	цифровой сигнал в соответствии с протоколом обмена данными Foundation Fieldbus с одновременной индикацией значения измеряемой температуры на экране установленного в головке ЖКИ
- для моделей ППТ/ПБ	цифровой сигнал в соответствии с протоколом обмена данными Foundation Profibus

Таблица 10 – Основные технические характеристики ППТ

Наименование характеристики	Значение
Зависимость выходного токового сигнала ППТ (за исключением моделей ППТ/МБ, ППТ/БП, ППТ/ФБ, ППТ/ПБ) от измеряемой температуры	линейная
Время термической реакции $\tau_{0,63}$, с, ППТС, определенное по методике ГОСТ 6651-2009 при коэффициенте теплоотдачи практически равном бесконечности, при установленном времени демпфирования «0», не более	указано в таблицах 11, 12
Время термической реакции $\tau_{0,63}$ ППТП, определенное по методике ГОСТ 6651-2009 при коэффициенте теплоотдачи практически равном бесконечности, при установленном времени демпфирования «0», с, не более:	
- для ППТП с защитными корпусами типов «К1», «К2»	60
- для ППТП с защитными корпусами типов «К3М», «К4», «К5», «К5М», «К6», «К7»	20
Напряжение питания постоянного тока ППТ, кроме ППТ/Ехi,	

Наименование характеристики	Значение
ППТ/Exdi, В:	
- для ППТ/МП	от 11 до 34
- для ППТ/МП/ИНД	от 15 до 34
- для ППТ/ХТ-W	от 10,5 до 42
- для ППТ/ХТ-W/ИНД (с ЖКИ)	от 13,5 до 42
- для ППТ/ХТ-Э1	от 10 до 42
- для ППТ/ХТ-Э1/ИНД (с ЖКИ)	от 13 до 42
- для ППТ/ХТ-Э1/ИНД (с СДИр)	от 15 до 42
- для ППТ/ХТ-Y, ППТ/ХТ-PR	от 8 до 35
- для ППТ/ХТ-Y/ИНД, ППТ/ХТ-PR/ИНД (с ЖКИ)	от 11 до 35
- для ППТ/ХТ-Y/ИНД, ППТ/ХТ-PR/ИНД (с СДИр)	от 13 до 35
- для ППТ/ХТ-PR1	от 7,5 до 48
- для ППТ/ХТ-PR1/ИНД (с ЖКИ)	от 10,5 до 48
- для ППТ/ХТ-PR1/ИНД (с СДИр)	от 12,5 до 48
- для ППТ/ХТ-E	от 11 до 42
- для ППТ/ХТ-E/ИНД (с ЖКИ)	от 14 до 42
- для ППТ/ХТ-E/ИНД (с ЖКИ TID10)	от 11 до 42
- для ППТ/ХТ-M	от 11 до 35
- для ППТ/ХТ-M/ИНД (с ЖКИ)	от 14 до 35
- для ППТ/ХТ-M/ИНД (с СДИр)	от 16 до 35
- для ППТ/МБ	от 9 до 42
- для ППТ/ФБ	от 9 до 32
- для ППТ/ФБ/ИНД (с ЖКИ TID10)	от 9 до 32
- для ППТ/ЛБ	от 9 до 32
- для ППТ/ХТ-Э2	от 10 до 42
- для ППТ/ХТ-Э2/ИНД (с ЖКИ)	от 13 до 42
- для ППТ/ХТ-Э2/ИНД-СДИр	от 15 до 42
- для ППТ/ХТ-Э2И/ИНД-СДИ ¹⁾	от 15 до 42
Максимальное допускаемое напряжение питания постоянного тока ППТ/Exi, ППТ/Exdi, В:	
- для ППТ/ХТ-W/Exi, ППТ/ХТ-W/Exdi, ППТ/ХТ-PR/Exi, ППТ/ХТ-PR/Exdi, ППТ/ХТ-Y/Exi, ППТ/ХТ-Y/Exdi, ППТ/ХТ-PR1/Exi, ППТ/ХТ-PR1/Exdi, ППТ/ХТ-Э1/Exi, ППТ/ХТ-Э1/Exdi, ППТ/ХТ-E/Exi, ППТ/ХТ-E/Exdi, ППТ/ХТ-E/Exi/ИНД (с ЖКИ TID10), ППТ/ХТ-E/Exdi/ИНД (с ЖКИ TID10), ППТ/ХТ-M/Exi, ППТ/ХТ-M/Exdi, ППТ/ФБ-PR/Exi, ППТ/ФБ-PR/Exdi, ППТ/ЛБ-PR/Exi, ППТ/ЛБ-PR/Exdi, ППТ/ХТ-Э2, ППТ/ХТ-Э2И/ИНД-СДИ;	30
- ППТ/ХТ-W/Exi/ИНД, ППТ/ХТ-W/Exdi/ИНД, ППТ/ХТ-Э1/Exi/ИНД, ППТ/ХТ-Э1/Exdi/ИНД, ППТ/ХТ-PR/Exi/ИНД, ППТ/ХТ-PR/Exdi/ИНД, ППТ/ХТ-Y/Exi/ИНД, ППТ/ХТ-Y/Exdi/ИНД, ППТ/ХТ-PR1/Exi/ИНД, ППТ/ХТ-PR1/Exdi/ИНД, ППТ/ХТ-E/Exi/ИНД (с ЖКИ), ППТ/ХТ-E/Exdi/ИНД (с ЖКИ), ППТ/ХТ-M/Exi/ИНД, ППТ/ХТ-M/Exdi/ИНД, ППТ/ХТ-Э2/ИНД (с ЖКИ);	29
- для ППТ/МП/Exi, ППТ/МП/Exi/ИНД, ППТ/МП/Exdi, ППТ/МП/Exdi/ИНД, ППТ/ХТ-Э1/Exi/ИНД-СДИр, ППТ/ХТ-Э1/Exdi/ИНД-СДИр, ППТ/ХТ-PR/Exi/ИНД-СДИр, ППТ/ХТ-PR/Exdi/ИНД-СДИр, ППТ/ХТ-Y/Exi/ИНД-СДИр, ППТ/ХТ-Y/Exdi/ИНД-СДИр, ППТ/ХТ-PR1/Exi/ИНД-СДИр, ППТ/ХТ-PR1/Exdi/ИНД-СДИр, ППТ/ХТ-M/Exi/ИНД-СДИр, ППТ/ХТ-M/Exdi/ИНД-СДИр, ППТ/ХТ-Э2/ИНД-СДИр;	28

Наименование характеристики	Значение
- ППТ/ФБ-PR/Exi, ППТ/ФБ-PR/Exdi, ППТ/ПБ-PR/Exi, ППТ/ПБ-PR/Exdi; - ППТ/ФБ-Е/Exi, ППТ/ФБ-Е/Exdi, ППТ/ФБ-Е/Exi/ИНД, ППТ/ФБ-Е/Exdi/ИНД (с ЖКИ TID10)	17,5 (FISCO) 17,5; 24 (FISCO)
Электрическое сопротивление изоляции между измерительными цепями ППТ и защитным корпусом, а также между электрически разобращенными измерительными цепями ППТ с двумя и более ЧЭ: - для ТСМУ 031/МП, ТСПУ 031/МП, ТСМУ 031/МП/ИНД, ТСПУ 031/МП/ИНД, ТСМУ 031/МБ, ТСПУ 031/МБ - для остальных ППТ, МОм, не менее:	указано в таблице 13 20
Электрическое сопротивление изоляции между измерительными цепями ППТ и защитным корпусом, а также между электрически разобращенными измерительными цепями ППТ с двумя и более ЧЭ при температуре плюс 40 °С и относительной влажности 100 %, МОм, не менее	0,5
Условное давление среды, температуру которой измеряют, МПа	от 0,4 до 16,0
Диаметр погружаемой части защитного корпуса, мм	от 2 до 20
Диаметр установочной поверхности защитного корпуса, мм, не менее	12
Длина соединительного кабеля, мм	от 100 до 20000
Длина монтажной части защитного корпуса, мм	от 8 до 20000 ²⁾
Масса, г	от 200 до 7600
Средняя наработка на отказ, ч, не менее: - для ППТП с корпусами типов «К1», «К2», ТСМУ 031С, ТСМУ 031П с верхним пределом диапазона измерений +150 °С, ТСПУ 031С, ТСПУ 031П с верхним пределом диапазона измерений +200 °С - для ТХАУ 031, ТННУ 031 с верхним пределом диапазона измерений температуры свыше +1100 °С до +1200 °С - для остальных ППТ	175 200 8500 100 000
Средний срок службы, лет, не менее: - для ППТП с корпусами типов «К1», «К2», ТСМУ 031С, ТСМУ 031П с верхним пределом диапазона измерений +150 °С, ТСПУ 031С, ТСПУ 031П с верхним пределом диапазона измерений +200 °С - для ТХАУ 031, ТННУ 031 с верхним пределом диапазона измерений температуры свыше +1100 °С до +1200 °С - для остальных ППТ	20 1 12,5
Вид климатического исполнения по ГОСТ 15150-69	О1, ОМ1, ОМ2, ОМ3, М1, М3
Группа исполнения по ГОСТ Р 52931-2008 в диапазоне температур окружающего воздуха от -65 до +85 °С	Д2
Степень защиты от воздействия воды, твердых тел (пыли) по ГОСТ 14254-2015	IP54, IP65, IP66, IP66/IP67, IP66/IP68
Маркировка взрывозащиты	1Ex d II T6...T1 Gb X 0Ex ia IIC T6...T1 Ga X

Наименование характеристики	Значение
Примечания: 1 ППТ/ХТ-Э2И/ИНД-СДИ – ППТ с измерительным преобразователем ИП/ХТ-Э2 с опцией подключения СДИ. 2 Для погружаемых ППТС с длинами монтажной части свыше 4500 до 20000 мм только для ППТС с защитным корпусом на основе кабелей КНМСН, КНМСМ, КТМС. 3 Для ППТС типа ТСПУ 031 с верхним пределом диапазона измерений температуры св. +300 °С до +600 °С, типов ТХАУ 031, ТХКУ 031, ТННУ 031 с верхним пределом диапазона измерений температуры св. +300 °С до +700 °С длина монтажной части не менее 60 мм.	

Таблица 11 – Время термической реакции ТСМУ 031С, ТСПУ 031С

Диаметр монтажной части защитного корпуса ППТС, мм	Время термической реакции $\tau_{0,63}$, с, не более
10	15,0
8	9,0
10 с переходом на 8 на длине 40 или 60 мм	
10 с переходом на 6 на длине 160 мм	6,0
10 с переходом на 6,5 на длине 40 мм	
10 с переходом на 4,5 на длине 20 мм или 30 мм	
8 с переходом на 6 на длине 45 мм	
6	
5	6,0
4	5,0
3	4,5
2	4,0

Таблица 12 – Время термической реакции ТХАУ 031С, ТХКУ 031С, ТННУ 031С

Диаметр монтажной части защитного корпуса с ЧЭ закрытого типа или диаметр ЧЭ открытого типа, мм	Тип спая	Время термической реакции $\tau_{0,63}$, с, не более
10	изолированный	10,0
	неизолированный	5,0
10 с переходом на 8 на длине 60 мм	изолированный	8,0
	неизолированный	6,0
8	изолированный	5,0
	неизолированный	4,0
4,5	изолированный	3,0
	неизолированный	
3,0	изолированный	0,3
	неизолированный	
1,5	изолированный	
	неизолированный	

Таблица 13 – Электрическое сопротивление изоляции ТСМУ 031/МП, ТСПУ 031/МП, ТСМУ 031/МП/ИНД, ТСПУ 031/МП/ИНД, ТСМУ 031/МБ, ТСПУ 031/МБ

Диапазон температур, °С	Электрическое сопротивление изоляции, МОм	
	для ППТ с ЧЭ и/или соединительными кабелями на основе кабелей КНМСН, КНМСМ	кроме ППТ с ЧЭ и/или соединительными кабелями на основе кабелей КНМСН, КНМСМ
от +15 до +35	1	20
от +100 до +250 включ.	1	5
св. +250 до +450 включ.	1	2
св. +450 до +600	0,5	0,5

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист (в правом верхнем углу) паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом, а также на шильдик или на этикетку, прикрепленные к ППТ.

Комплектность средства измерений

Таблица 14

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователи температуры программируемые	ТСМУ 031, ТСПУ 031, ТХАУ 031, ТХКУ 031, ТННУ 031	1 шт. (модель и исполнение – в соответствии с заказом)
Паспорт	РГАЖ 2.821.031 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	РГАЖ 0.282.007 РЭ	1 экз.
Габаритный чертеж (ГЧ)	-	1 экз.
Примечание: РЭ и ГЧ поставляются в одном экземпляре с первой партией ППТ.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2.3 РГАЖ 0.282.007 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к преобразователям температуры программируемым ТСМУ 031, ТСПУ 031, ТХАУ 031, ТХКУ 031, ТННУ 031

ГОСТ 30232-94 Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом. Общие технические требования;

ГОСТ 13384-93 Преобразователи измерительные для термоэлектрических преобразователей и термопреобразователей сопротивления. 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 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия;

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

РГАЖ 0.282.007 ТУ Преобразователи температуры программируемые ТСМУ 031, ТСПУ 031, ТХАУ 031, ТХКУ 031, ТННУ 031. Технические условия.

Изготовитель

Закрытое акционерное общество Специализированное конструкторское бюро
«Термоприбор» (ЗАО СКБ «Термоприбор»)

ИНН 7724123433

Адрес: 141070, Московская обл., г. Королев, ул. Пионерская, д. 4, к. 82-6

Юридический адрес: 115201, г. Москва, ул. Котляковская, д. 6, стр. 8

Тел./факс: +7 (495) 516-01-48, 516-50-21, 516-50-24

E-mail: info@termopribor.com

Web-сайт: www.termopribor.msk.ru

Испытательный центр

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

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

Телефон: +7 (495) 437-55-77

Факс: +7 (495) 437-56-66;

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

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

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «06» октября 2023 г. № 2101

Регистрационный № 65471-16

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Альфа-бета-радиометры РКС-01А «Абелия»

Назначение средства измерений

Альфа-бета-радиометры РКС-01А «Абелия» (далее - радиометры) предназначены для измерений:

- активности альфа- и бета-излучающих радионуклидов в плоских источниках;
- активности альфа- и бета-излучающих радионуклидов на фильтрах типа АФА с площадью рабочей поверхности до 20 см²;
- объемной активности бета-излучающих радионуклидов в аэрозольных пробах, отобранных на фильтр типа АФА с учетом объема прокачанного через него воздуха;
- суммарной альфа- и бета-активности в толстослойных счетных образцах по аттестованной методике измерений;
- объемной суммарной альфа-активности аэрозолей в воздухе по аттестованной методике измерений;
- уровня снимаемого радиоактивного загрязнения поверхностей альфа- и бета-излучающими радионуклидами по аттестованной методике измерений и иных физических величин по аттестованным методикам измерений.

Описание средства измерений

Принцип действия радиометров основан на измерении активности радионуклидов радиометрическим методом с применением полупроводниковых детекторов.

Объемная активность бета-излучающих радионуклидов в аэрозольных пробах, отобранных на фильтр типа АФА, рассчитывается по измеренной активности радионуклидов на фильтре с введением в расчет объема прокачанного через фильтр воздуха, измеренного на пробоотборной установке, не входящей в состав радиометра.

По аттестованным методикам измерений радиометры могут измерять суммарную альфа- и бета-активность в толстослойных счетных образцах, объемную суммарную альфа-активность аэрозолей в воздухе, уровень снимаемого радиоактивного загрязнения поверхностей альфа- и бета-излучающими радионуклидами и других величин.

Результаты измерений (включая измерения, проводимые по методикам измерений) отображаются на дисплее радиометра.

Радиометр собран в едином корпусе, внутри которого находятся:

- узел детектирования;
- свинцовая защита (опционально);
- электронная часть;
- узел питания.

На лицевой стороне радиометра расположены: дисплей, клавиатура, держатель для образцов с загрузочным лотком, сетевой выключатель.

Сбоку на корпусе радиометра находятся ручки для переноски прибора.

На задней стороне радиометра имеются разъем для подключения к сети питания и разъем USB для вывода информации на персональный компьютер (ПК), а также табличка, на которой нанесены маркировочные обозначения.

Управление радиометром и индикация всей необходимой информации осуществляются с помощью встроенного программного обеспечения.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, в цифровом обозначении по системе нумерации предприятия-изготовителя наносится типографским способом на табличку, расположенную на задней панели радиометра.

Формат нанесения заводского номера: «Зав. № XY Год 20__ г.», где X – число от 0 до бесконечности, Y – число от 0 до 9, год выпуска указывается в полном формате.

Общий вид радиометра с указанием мест для размещения знака утверждения типа, заводского номера и местами пломбировки представлен на рисунке 1.

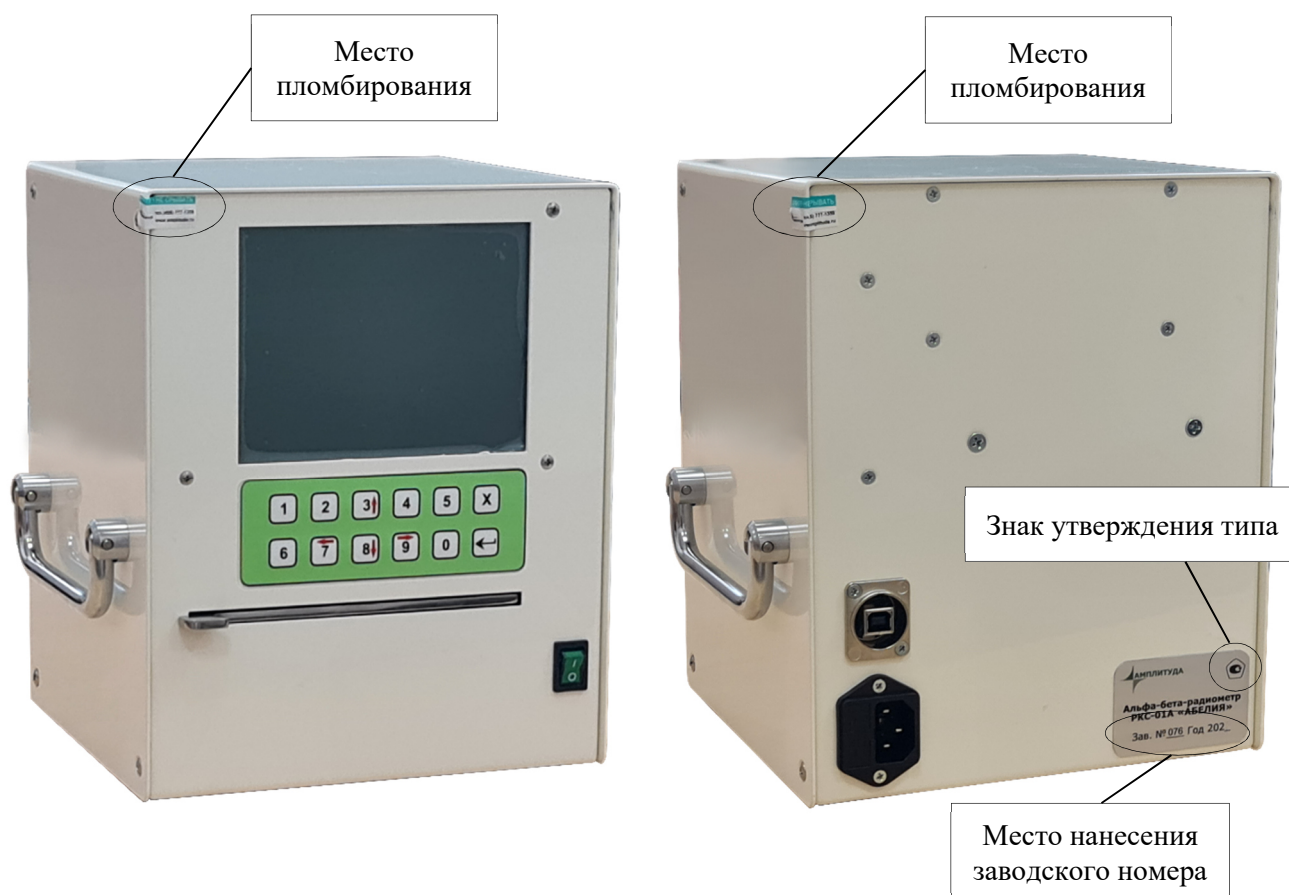


Рисунок 1 - Общий вид радиометра и схема пломбировки от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) радиометра состоит из двух частей: встроенного и прикладного.

Прикладное ПО «Абелия» устанавливается на персональный компьютер и предназначено для дистанционного управления радиометром и для считывания и хранения измеренных данных.

Радиометр имеет встроенное ПО, являющееся метрологически значимой частью, записанное в энергонезависимую память микроконтроллера на этапе изготовления радиометра. Защита от несанкционированного изменения программы обеспечивается наличием кода доступа к сервисному режиму, который известен только на предприятии-изготовителе, и опломбированием прибора. Встроенное ПО устанавливается на стадии производства. Доступа к цифровому идентификатору встроенного ПО нет.

Конструкция радиометра исключает возможность несанкционированного влияния на встроенное ПО и измерительную информацию.

Уровень защиты встроенного программного обеспечения - «высокий», прикладного ПО Абелия» - «низкий» в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО Встроенное Прикладное	РКС-01А «Абелия» «Абелия»
Номер версии (идентификационный номер) ПО Встроенное Прикладное	01.XXX 2.X.X.X
Цифровой идентификатор ПО Встроенное Прикладное	отсутствует отсутствует
Примечания: X – метрологически незначимая часть (число от 0 до бесконечности); встроенное ПО устанавливается на стадии производства, доступа к цифровому идентификатору встроенного ПО нет.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений активности альфа-излучающих радионуклидов в плоских источниках, Бк	от $1 \cdot 10^{-2}$ до $1 \cdot 10^4$
Диапазон измерений активности бета-излучающих радионуклидов в плоских источниках*, Бк	от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^5$
Диапазон измерений объемной активности бета-излучающих радионуклидов в аэрозольных пробах, отобранных на фильтр типа АФА, при объеме прокачанного через него воздуха 1 м^3 , Бк/м ³	от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^5$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений активности альфа- излучающих радионуклидов в плоских источниках, %	± 15
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений активности бета- излучающих радионуклидов в плоских источниках*, %	± 15
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемной активности бета-излучающих радионуклидов в аэрозольных пробах, отобранных на фильтр типа АФА при объеме прокачанного через него воздуха 1 м^3 **, %	± 25
Диапазон энергий регистрируемого альфа-излучения, МэВ	от 2,5 до 10,0
Диапазон энергий регистрируемого бета-излучения, МэВ	от 0,05 до 3,5

Наименование характеристики	Значение
Пределы дополнительной относительной погрешности измерений активности альфа- и бета-излучающих радионуклидов в плоских источниках при изменении температуры окружающей среды относительно нормальных условий, %	± 5
Пределы дополнительной относительной погрешности измерений активности альфа- и бета- излучающих радионуклидов в плоских источниках при отклонении напряжения и частоты сети от их номинальных значений, %	± 5
*- Диапазон измерений активности бета-излучающих радионуклидов в плоских источниках и пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений активности бета- излучающих радионуклидов в плоских источниках указаны для радионуклидов $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$. **- При погрешности определения объема воздуха, прокачанного через аэрозольный фильтр, не более $\pm 15\%$.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Время установления рабочего режима, мин, не более	15
Время непрерывной работы, ч, не менее	24
Нестабильность показаний за 8 ч непрерывной работы, %, не более	± 5
Электропитание радиометра от однофазной сети переменного тока - напряжение, В - частота, Гц	$220 \pm_{33}^{22}$ (50 ± 1)/($60 \pm 1,2$)
Мощность, потребляемая радиометром, В·А, не более	20
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более	260×188×248
Масса, кг, не более - без свинцовой защиты - со свинцовой защитой	7,4 24,2
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность при 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги, % - атмосферное давление, кПа	от -10 до +50 до 98 от 84,0 до 106,7
Средняя наработка на отказ, ч	30 000
Назначенный срок службы, лет	30

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на табличку, расположенную на задней панели радиометра, и типографским способом на титульные листы руководства по эксплуатации АЖНС.412121.004РЭ и паспорта АЖНС.412121.004ПС.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Альфа-бета-радиометр РКС-01 «Абелия»	АЖНС.412121.004	1 шт.
Комплект инструментов и принадлежностей: - подложки для счетных образцов - контрольный источник альфа и бета-излучения	-	1 компл.
Комплект запасных частей: - кабель питания - предохранитель плавкий	-	1 компл.*
ПО «Абелия» на электронном носителе	-	1 шт.*
Руководство оператора ПО «Абелия»	-	1 экз.*
Паспорт на контрольный источник	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации	АЖНС.412121.004 РЭ	1 экз.
Паспорт	АЖНС.412121.004 ПС	1 экз.
* В соответствии с требованиями заказчика		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Использование по назначению» руководства по эксплуатации АЖНС.412121.004РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2022 г. № 3341 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений активности, удельной активности радионуклидов, потока и плотности потока альфа-, бета-частиц и фотонов радионуклидных источников»;

АЖНС.412121.004ТУ Альфа-бета-радиометры РКС-01А «Абелия». Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «НТЦ Амплитуда»

(ООО «НТЦ Амплитуда»)

ИНН 7735092057

Адрес: 124460, г. Москва, г. Зеленоград, пр-кт. Генерала Алексеева, д. 15

Телефон: +7(495) 777-13-59

Факс: +7(495) 777-13-58

E-mail: info@amplituda.ru

Web-сайт: www.amplituda.ru

Испытательный центр

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

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

Телефон: +7(812)251-76-01

Факс +7(812)713-01-14

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311541.

в части вносимых изменений:

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

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

Адрес места осуществления деятельности:

141570, Московская обл., р-н Солнечногорский, рп. Менделеево, ФГУП «ВНИИФТРИ», к. 24

Телефон: +7 (495) 546-45-00

Факс: +7 (495) 546-45-01

Web-сайт: <https://www.rostest.ru/>

E-mail: info.mdl@rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30083-2014.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «06» октября 2023 г. № 2101

Регистрационный № 68664-17

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы поверочные портативные КПП-4

Назначение средства измерений

Комплексы поверочные портативные КПП-4 (далее - комплексы КПП-4) предназначены для воспроизведения и измерения частоты вращения вала, угла поворота при проверке преобразователей скорости и направления воздушного потока.

Описание средства измерений

К настоящему типу средств измерений относятся комплексы КПП-4 следующих модификаций КПП-4 и КПП-4М, которые отличаются друг от друга типом раскручивающего устройства, а также наличием автономного программного обеспечения у модификации КПП-4М.

Принцип действия комплексов КПП-4 при воспроизведении и измерении частоты вращения вала основан на вращении ротора электродвигателя. Регулировка частоты вращения ротора электродвигателя производится цифровым регулятором с широтно-импульсной модуляцией. Частота вращения ротора электродвигателя измеряется оптроном. Воспроизведенные и измеренные значения частоты вращения вала отображаются на дисплее цифрового регулятора в об/мин. Измерения угла поворота осуществляется лимбом со стрелкой.

Конструктивно комплексы КПП-4 выполнены в виде кейса для хранения и перевозки, в котором располагаются два раскручивающих устройства, лимб со стрелкой, кронштейны и крепежные приспособления, вспомогательное оборудование.

Раскручивающие устройства отличаются конструктивным исполнением и диапазонами воспроизведения и измерения частоты вращения вала.

В состав модификации комплексов КПП-4 входят раскручивающие устройства 18802 и 18811. Раскручивающее устройство 18802 состоит из шагового электродвигателя, цифрового регулятора с дисплеем и органами управления, адаптера для крепления электродвигателя на оси преобразователей скорости воздушного потока. Раскручивающее устройство 18811 имеет аналогичную конструкцию и отличается только типом применяемого двигателя, используется коллекторный электродвигатель.

В состав модификации комплексов КПП-4М входят раскручивающие устройства КПП-4М-1 и КПП-4М-2, отличающиеся конструктивным исполнением и диапазонами воспроизведения и измерения частоты вращения вала. Раскручивающие устройства КПП-4М-1 и КПП-4М-2 состоят из шагового электродвигателя, цифрового регулятора, адаптера для крепления электродвигателя на оси преобразователей скорости воздушного потока.

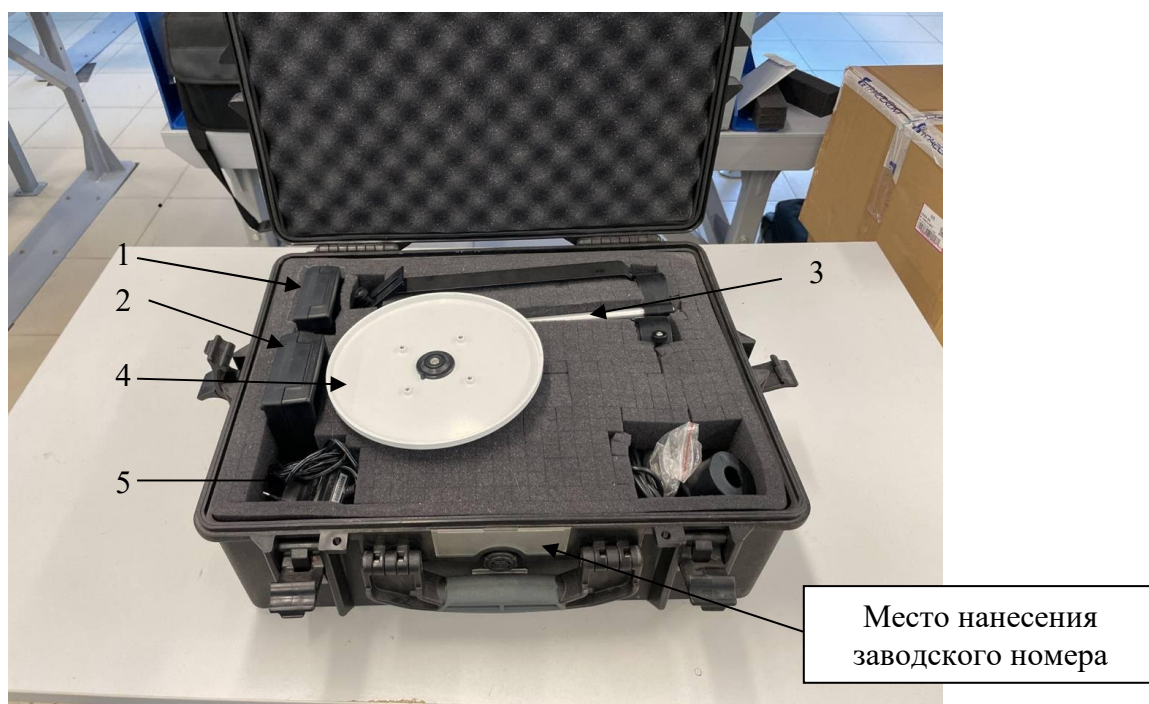
Лимб со стрелкой состоит из лимба со шкалой, стрелки, приспособления для закрепления преобразователей направления воздушного потока.

Значения частоты вращения вала при измерениях для модификации КПП-4 отображаются на дисплее раскручивающих устройств, для модификации КПП-4М - на рабочем поле программного обеспечения комплексов КПП-4М, где пересчитываются в значения скорости воздушного потока. Измеренные значения угла поворота вала снимаются со шкалы лимба.

Заводской номер наносится на кейс комплексов КПП-4 в виде шильдика. Нанесение знака поверки на комплексы КПП-4 не предусмотрено.

Общий вид комплексов КПП-4 представлен на рисунках 1-2.

Схема пломбирования комплексов КПП-4 от несанкционированного доступа представлена на рисунке 3.

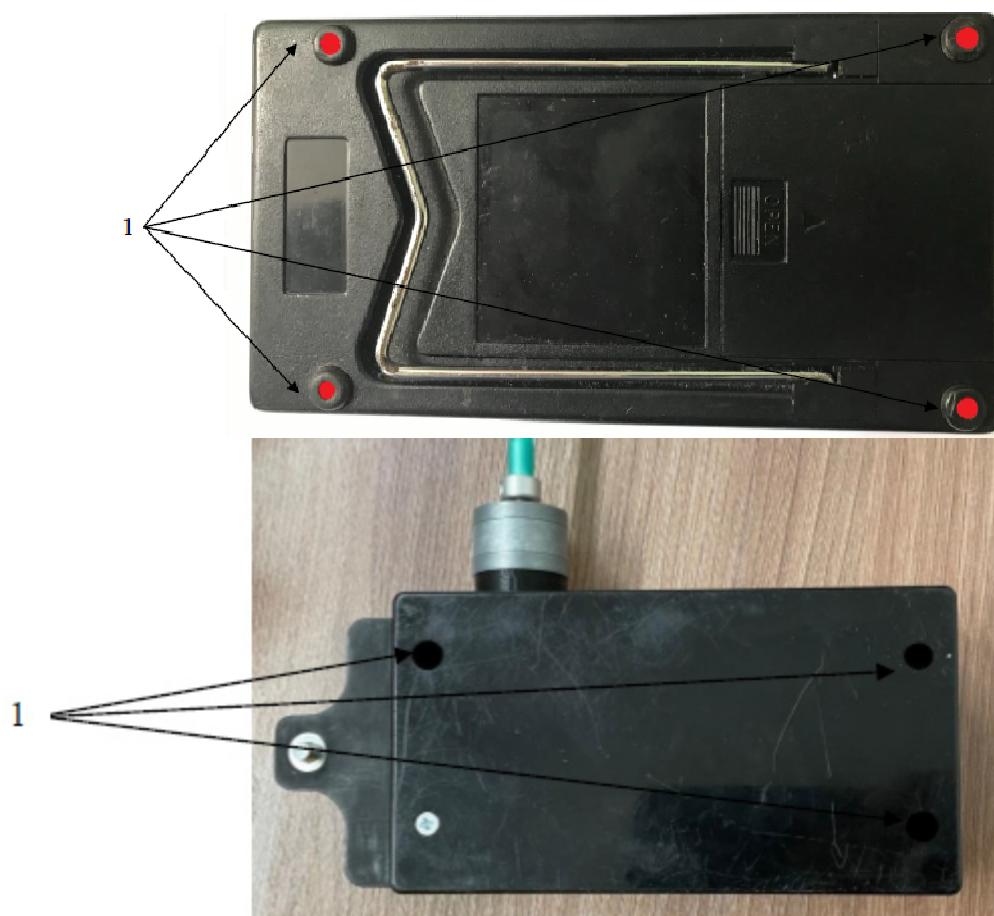


1 - раскручивающее устройство 18802, 2 - раскручивающее устройство 18811, 3 - кронштейны и крепежные приспособления, 4 - лимб со стрелкой, 5 - электродвигатели раскручивающих устройств

Рисунок 1 – Общий вид комплексов поверочных портативных КПП-4, модификация КПП-4



1 - раскручивающее устройство КПП-4М-1, 2 - раскручивающее устройство КПП-4М-2,
3 - кронштейны и крепежные приспособления, 4 - лимб со стрелкой
Рисунок 2 – Общий вид комплексов поверочных портативных КПП-4, модификация КПП-4М



1 - пломбы на корпусе
Рисунок 3 – Схема пломбирования комплексов КПП-4 (модификация КПП-4 – сверху, модификация КПП-4М – снизу)

Программное обеспечение

Комплексы КПП-4 модификации КПП-4 имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО) «18860.hex», обеспечивающее управление работой раскручивающих устройств 18802 и 18811, обработку и отображение измеренных значений на дисплеях раскручивающих устройств, задание и поддержание оборотов электродвигателя.

Комплексы КПП-4 модификации КПП-4М имеют встроенное ПО «ROT_Cnt v 1.3», обеспечивающее управление работой раскручивающих устройств КПП-4М-1 и КПП-4М-2, обработку и передачу измеренных значений, задание и поддержание оборотов электродвигателя и автономное ПО «KPP4m control app», предназначенное для сбора, обработки, архивации и отображения результатов измерений.

Встроенное ПО установлено в микропроцессор раскручивающих устройств.

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

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	мод. КПП-4	мод. КПП-4М	
	встроенное	встроенное	автономное
Идентификационное наименование ПО	18860.hex	ROT_Cnt v 1.3	KPP4m control app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.05	не ниже 1.3	не ниже 2.001
Цифровой идентификатор ПО (алгоритм CRC32)	5B53C556	-	-
Примечание - значения контрольных сумм, указанные в таблице, относятся только к файлам встроенного ПО указанной версии.			

Метрологические и технические характеристики.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон воспроизведения и измерения частоты вращения вала, об/мин	от 20 до 15000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения и измерения частоты вращения вала, об/мин	$\pm 0,003 \cdot \omega^*$
Диапазон измерения угла поворота, °	от 0 до 360
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения угла поворота, °	± 1
* ω - показания значения частоты вращения вала, об/мин	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон задания эквивалентной скорости воздушного потока, м/с	от 0,2 до 100
Электрическое питание источника постоянного тока: -напряжение, В	от 9 до 15
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,5

Продолжение таблицы 3

Средняя наработка до отказа, ч, не менее	10000
Средний срок службы, лет	10
Габаритные размеры, мм, не более:	
- длина	550
- ширина	430
- высота	215
Масса, кг, не более	10,0
Условия эксплуатации:	
- температура воздуха, °С	от +15 до +35
- относительная влажность воздуха, %	от 10 до 90

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским методом.

Комплектность средства измерения

Таблица 4 – Комплектность комплексов поверочных портативных КПП-4

Наименование	Обозначение	Кол-во
Комплекс поверочный портативный КПП-4 в составе:	КПП-4 / КПП-4М	1 шт.
- раскручивающее устройство;	18802 и 18811 для модификации КПП-4 / КПП-4М-1 и КПП-4М-2	1 комплект
- лимб со стрелкой;	модификации КПП-4М	
- кронштейн и приспособления для крепления;	Лимб	1 шт.
- кейс для хранения и перевозки	-	1 шт.
	кейс	1шт.
Руководство по эксплуатации «Комплексы поверочные портативные КПП-4»	ЯКИН.665600.676 РЭ4	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации «Комплексы поверочные портативные КПП-4», раздел 1.1.4.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Технические условия «Комплексы поверочные портативные КПП-4. ЯКИН.665600.676 ТУ4».

Изготовитель

Закрытое акционерное общество Лаборатория новых информационных технологий
«ЛАНИТ» (ЗАО «ЛАНИТ»)

ИНН 7727004113

Юридический адрес: 105066, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Басманный,
ул. Доброслободская, д.5, помещ. I, эт./ком. 2/17д

Адрес: 129075, г. Москва, Мурманский пр-д, д. 14, к. 1

Телефон: +7 (495) 967-66-50

Web-сайт: www.lanit.ru

E-mail: lanit@lanit.ru

Испытательный центр

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

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

Телефон: (812) 251-76-01

Факс: (812) 713-01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311541.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «06» октября 2023 г. № 2101

Регистрационный № 81409-21

Лист № 1
Всего листов 26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Мультиметры цифровые RGK DM

Назначение средства измерений

Мультиметры цифровые RGK DM (далее по тексту – мультиметры) предназначены для измерений напряжения постоянного и переменного тока; силы постоянного и переменного тока; электрического сопротивления постоянному току; электрической емкости; частоты; температуры с помощью преобразователей термоэлектрических (термопар).

Описание средства измерений

Мультиметры представляют собой портативные переносные цифровые измерительные приборы (ЦИП), построенные на базе специализированных интегральных микросхем для мультиметров.

Принцип действия мультиметров заключается в преобразовании входного аналогового сигнала с помощью АЦП, дальнейшей его обработке и отображении результатов измерений на жидкокристаллическом индикаторе (ЖКИ).

Мультиметры выпускаются в следующих модификациях: RGK DM-10, RGK DM-12, RGK DM-15, RGK DM-20, RGK DM-25, RGK DM-30, RGK DM-40, RGK DM-50.

Модификации отличаются между собой набором выполняемых функций, напряжением питания, габаритными размерами и массой.

Функциональные отличия модификаций представлены в таблице 1.

Для измерений напряжения и силы переменного тока в мультиметрах использованы детекторы среднеквадратических (RMS) или истинных среднеквадратических (True RMS) значений.

Управление процессами измерений осуществляется при помощи встроенного микроконтроллера. Результаты измерений отображаются на ЖКИ в цифровом виде и в виде сегментной гистограммы (модификации RGK DM-40, RGK DM-50).

Мультиметры имеют сервисные функции индикации заряда батареи питания, подсветки ЖКИ, автоматического отключения при бездействии, удержания показаний, регистрации минимальных и максимальных значений, перегрузки, автоматического/ручного выбора диапазона измерений. Также мультиметры обладают функциями определения целостности цепи, коэффициента заполнения, проверки диодов, транзисторов, бесконтактного датчика напряжения, фильтра нижних частот.

Основные узлы мультиметров: входные делители, блок нормализации сигналов, АЦП, микроконтроллер, устройство управления, блок питания, клавиатура, ЖКИ.

Конструктивно мультиметры выполнены в пластиковых корпусах прямоугольной формы. На лицевой панели расположены ЖКИ, функциональные клавиши, поворотный переключатель режимов работы, входные разъемы.

На задней панели находятся батарейный отсек и подставка для удобства работы с мультиметром в настольном положении.

Общий вид мультиметров представлен на рисунках 1 – 8. Общий вид наклеек, которые наносятся на тыльную панель корпуса мультиметров, представлен на рисунке 9, с указанием места нанесения серийного номера, места нанесения знака утверждения типа.

Нанесение знака поверки на мультиметры в обязательном порядке не предусмотрено.

Пломбирование мест настройки (регулировки) мультиметров не предусмотрено.

Место нанесения серийных номеров – на тыльной панели корпуса; способ нанесения – типографская печать на бумажной наклейке; формат – цифровой код: 8 цифр.



Рисунок 1 – Общий вид мультиметров
модификации RGK DM-10



Рисунок 2 – Общий вид мультиметров
модификации RGK DM-12



Рисунок 3 – Общий вид мультиметров модификации RGK DM-15



Рисунок 4 – Общий вид мультиметров модификации RGK DM-20



Рисунок 5 – Общий вид мультиметров
модификации RGK DM-25



Рисунок 6 – Общий вид мультиметров
модификации RGK DM-30



Рисунок 7 – Общий вид мультиметров
модификации RGK DM-40



Рисунок 8 – Общий вид мультиметров
модификации RGK DM-50



Рисунок 9 – Общий вид наклеек с указанием места нанесения серийного номера и места нанесения знака утверждения типа

Программное обеспечение
отсутствует.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Функциональные характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификаций							
	RGK DM-10	RGK DM-12	RGK DM-15	RGK DM-20	RGK DM-25	RGK DM-30	RGK DM-40	RGK DM-50
Измерение напряжения постоянного тока	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Измерение напряжения переменного тока	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Измерение силы постоянного тока	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Измерение силы переменного тока	Нет	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Измерение силы постоянного и переменного тока с помощью внешних токоизмерительных клещей	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Да	Нет	Да

Наименование характеристики	Значение для модификаций							
	RGK DM-10	RGK DM-12	RGK DM-15	RGK DM-20	RGK DM-25	RGK DM-30	RGK DM-40	RGK DM-50
Измерение электрического сопротивления постоянному току	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Измерение электрической емкости	Нет	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Измерение частоты	Нет	Нет	Нет	Да	Да	Да	Да	Да
Измерение температуры с помощью термопар	Да	Нет	Нет	Нет	Да	Да	Да	Да
Относительные измерения	Нет	Нет	Нет	Да	Да	Да	Да	Да
Проверка целостности цепи	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Проверка диодов	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Проверка светодиодов	Нет	Нет	Нет	Да	Нет	Нет	Нет	Нет
Проверка транзисторов	Нет	Нет	Нет	Да	Нет	Нет	Нет	Нет
Датчик напряжения	Нет	Нет	Да	Да	Да	Да	Нет	Нет
Фильтр нижних частот	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Да	Да
Функция удержания показаний	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Функция регистрации минимальных и максимальных значений	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Да	Да	Да
Метод измерений RMS	Да	Да	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Метод измерений True RMS	Нет	Нет	Да	Да	Да	Да	Да	Да

Таблица 2 – Метрологические характеристики мультиметров модификации RGK DM-10 в режиме измерений напряжения постоянного тока

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений, мВ, В
200,0 мВ	0,1 мВ	$\pm(0,007 \cdot U + 3 \text{ е.м.р.})$
2000 мВ	1 мВ	$\pm(0,005 \cdot U + 2 \text{ е.м.р.})$
20,00 В	0,01 В	$\pm(0,007 \cdot U + 3 \text{ е.м.р.})$
200,0 В	0,1 В	
600 В	1 В	

Примечание – U - измеренное значение напряжения постоянного тока, мВ, В

Таблица 3 – Метрологические характеристики мультиметров модификации RGK DM-10 в режиме измерений напряжения переменного тока

Пределы измерений, В	Частота, Гц	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), В	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений, В
200,0	от 40 до 400	0,1	$\pm(0,012 \cdot U + 3 \text{ е.м.р.})$
600		1	

Примечание – U - измеренное значение напряжения переменного тока, В

Таблица 4 – Метрологические характеристики мультиметров модификации RGK DM-10 в режиме измерений силы постоянного тока

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений, мкА, мА, А
2000 мкА	1 мкА	±(0,01·I+2 е.м.р.)
20,00 мА	0,01 мА	
200,0 мА	0,1 мА	
10,00 А	0,01 А	
Примечание – I - измеренное значение силы постоянного тока, мкА, мА, А		

Таблица 5 – Метрологические характеристики мультиметров модификации RGK DM-10 в режиме измерений электрического сопротивления постоянному току

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений, Ом, кОм, МОм
200,0 Ом	0,1 Ом	$\pm(0,01 \cdot R + 2 \text{ е.м.р.})$
2000 Ом	1 Ом	$\pm(0,008 \cdot R + 2 \text{ е.м.р.})$
20,00 кОм	0,01 кОм	
200,0 кОм	0,1 кОм	
20,00 МОм	0,01 МОм	$\pm(0,012 \cdot R + 3 \text{ е.м.р.})$
Примечание – R - измеренное значение электрического сопротивления постоянному току, Ом, кОм, МОм		

Таблица 6 – Метрологические характеристики мультиметров модификации RGK DM-10 в режиме измерений температуры с помощью преобразователей термоэлектрических (термопар) по ГОСТ Р 8.585-2001 (термопара типа К)

Поддиапазоны измерений, °C	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), °C	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений, °C ¹⁾
от -20 до 0 включ.	1	±4 е.м.р.
св. 0 до +100 включ.		±(0,01·T+4 е.м.р.)
св. +100 до +600 включ.		±(0,02·T+4 е.м.р.)
Примечания		
T – измеренное значение температуры, °C;		
1) – погрешность нормирована без учета погрешности используемой термопары		

Таблица 7 – Метрологические характеристики мультиметров модификации RGK DM-12 в режиме измерений напряжения постоянного тока

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений, мВ, В
200,0 мВ	0,1 мВ	$\pm(0,007 \cdot U + 3 \text{ е.м.р.})$
2000 мВ	1 мВ	$\pm(0,005 \cdot U + 2 \text{ е.м.р.})$
20,00 В	0,01 В	$\pm(0,007 \cdot U + 3 \text{ е.м.р.})$
200,0 В	0,1 В	
600 В	1 В	
Примечание – U - измеренное значение напряжения постоянного тока, мВ, В		

Таблица 8 – Метрологические характеристики мультиметров модификации RGK DM-12 в режиме измерений напряжения переменного тока

Пределы измерений	Частота, Гц	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений, мВ, В
200,0 мВ	от 40 до 400	0,1 мВ	$\pm(0,01 \cdot U + 2 \text{ е.м.р.})$
2000 мВ		1 мВ	$\pm(0,007 \cdot U + 3 \text{ е.м.р.})$
20,00 В		0,01 В	$\pm(0,01 \cdot U + 2 \text{ е.м.р.})$
200,0 В		0,1 В	$\pm(0,012 \cdot U + 3 \text{ е.м.р.})$
600 В		1 В	
Примечание – U - измеренное значение напряжения переменного тока, мВ, В			

Таблица 9 – Метрологические характеристики мультиметров модификации RGK DM-12 в режиме измерений силы постоянного тока

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений, мкА, mA, A
200,0 мкА	0,1 мкА	±(0,01·I+2 е.м.р.)
2000 мкА	1 мкА	
20,00 mA	0,01 mA	
200,0 mA	0,1 mA	
2,000 A	0,001 A	
10,00 A	0,01 A	
Примечание – I - измеренное значение силы постоянного тока, мкА, mA, A		

Таблица 10 – Метрологические характеристики мультиметров модификации RGK DM-12 в режиме измерений силы переменного тока

Пределы измерений	Частота, Гц	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений, мкА, mA, A
200,0 мкА	от 40 до 400	0,1 мкА	±(0,012·I+3 е.м.р.)
2000 мкА		1 мкА	
20,00 mA		0,01 mA	
200,0 mA		0,1 mA	±(0,015·I+5 е.м.р.)
2,000 A		0,001 A	
10,00 A		0,01 A	
Примечание – I - измеренное значение силы переменного тока, мкА, mA, A			

Таблица 11 – Метрологические характеристики мультиметров модификации RGK DM-12 в режиме измерений электрического сопротивления постоянному току

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений, Ом, кОм, МОм
200,0 Ом	0,1 Ом	$\pm(0,01 \cdot R + 2 \text{ е.м.р.})$
2000 Ом	1 Ом	$\pm(0,008 \cdot R + 2 \text{ е.м.р.})$
20,00 кОм	0,01 кОм	
200,0 кОм	0,1 кОм	
20,00 МОм	0,01 МОм	$\pm(0,012 \cdot R + 3 \text{ е.м.р.})$
200,0 МОм	0,1 МОм	$\pm(0,05 \cdot R + 10 \text{ е.м.р.})$
Примечание – R - измеренное значение электрического сопротивления постоянному току, Ом, кОм, МОм		

Таблица 12 – Метрологические характеристики мультиметров модификации RGK DM-12 в режиме измерений электрической емкости

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений, нФ, мкФ, мФ
2,000 нФ	0,001 нФ	$\pm(0,05 \cdot C + 5 \text{ е.м.р.})$
20,00 нФ	0,01 нФ	$\pm(0,04 \cdot C + 8 \text{ е.м.р.})$
200,0 нФ	0,1 нФ	
2,000 мкФ	0,001 мкФ	
20,00 мкФ	0,01 мкФ	
200,0 мкФ	0,1 мкФ	
2,000 мФ	0,001 мФ	$\pm 0,1 \cdot C$
Примечание – C - измеренное значение электрической емкости, нФ, мкФ, мФ		

Таблица 13 – Метрологические характеристики мультиметров модификации RGK DM-15 в режиме измерений напряжения постоянного тока

Поддиапазоны измерений, В	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), В	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений, В
от 0,000 до 4,299 включ.	0,001	±(0,005·U+3 е.м.р.)
св. 4,299 до 42,99 включ.	0,01	
св. 42,99 до 429,9 включ.	0,1	
св. 429,9 до 600 включ.	1	
Примечание – U - измеренное значение напряжения постоянного тока, В		

Таблица 14 – Метрологические характеристики мультиметров модификации RGK DM-15 в режиме измерений напряжения переменного тока

Поддиапазоны измерений, В	Частота, Гц	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), В	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений, В
от 0,000 до 4,299 включ.	от 45 до 400	0,001	$\pm(0,01 \cdot U + 5 \text{ е.м.р.})$
св. 4,299 до 42,99 включ.		0,01	$\pm(0,008 \cdot U + 3 \text{ е.м.р.})$
св. 42,99 до 429,9 включ.		0,1	
св. 429,9 до 600 включ.		1	
Примечание – U - измеренное значение напряжения переменного тока, В			

Таблица 15 – Метрологические характеристики мультиметров модификации RGK DM-15 в режиме измерений силы постоянного тока

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений, мА, А
999,9 мА	0,1 мА	±(0,01·I+3 е.м.р.)
9,999 А	0,001 А	
Примечание – I - измеренное значение силы постоянного тока, мА, А		

Таблица 16 – Метрологические характеристики мультиметров модификации RGK DM-15 в режиме измерений силы переменного тока

Пределы измерений	Частота, Гц	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений, мА, А
999,9 мА	от 45 до 400	0,1 мА	±(0,012·I+3 е.м.р.)
9,999 А		0,001 А	
Примечание – I - измеренное значение силы переменного тока, мА, А			

Таблица 17 – Метрологические характеристики мультиметров модификации RGK DM-15 в режиме измерений электрического сопротивления постоянному току

Поддиапазоны измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений, Ом, кОм, МОм
от 0,0 до 429,0 Ом включ.	0,1 Ом	$\pm(0,01 \cdot R + 2 \text{ е.м.р.})$
св. 0,429 до 4,299 кОм включ.	0,001 кОм	$\pm(0,008 \cdot R + 2 \text{ е.м.р.})$
св. 4,299 до 42,99 кОм включ.	0,01 кОм	
св. 42,99 до 429,0 кОм включ.	0,1 кОм	
св. 0,429 до 4,299 МОм включ.	0,001 МОм	$\pm(0,015 \cdot R + 3 \text{ е.м.р.})$
св. 4,299 до 40,00 МОм включ.	0,01 МОм	$\pm(0,02 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$
Примечание – R - измеренное значение электрического сопротивления постоянному току, Ом, кОм, МОм		

Таблица 18 – Метрологические характеристики мультиметров модификации RGK DM-15 в режиме измерений электрической емкости

Поддиапазоны измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений, нФ, мкФ, мФ
от 0,000 до 4,299 нФ включ.	0,001 нФ	$\pm(0,04 \cdot C + 10 \text{ е.м.р.})$
св. 4,299 до 42,99 нФ включ.	0,01 нФ	
св. 42,99 до 429,0 нФ включ.	0,1 нФ	
св. 0,429 до 4,299 мкФ включ.	0,001 мкФ	$\pm(0,04 \cdot C + 5 \text{ е.м.р.})$
св. 4,299 до 42,99 мкФ включ.	0,01 мкФ	
св. 42,99 до 429,0 мкФ включ.	0,1 мкФ	
св. 0,429 до 4,000 мФ включ.	0,001 мФ	$\pm 0,1 \cdot C$
Примечание – C - измеренное значение электрической емкости, нФ, мкФ, мФ		

Таблица 19 – Метрологические характеристики мультиметров модификации RGK DM-20 в режиме измерений напряжения постоянного тока

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений, мВ, В
600,0 мВ	0,1 мВ	$\pm(0,005 \cdot U + 4 \text{ е.м.р.})$
6,000 В	0,001 В	$\pm(0,007 \cdot U + 5 \text{ е.м.р.})$
60,00 В	0,01 В	$\pm(0,007 \cdot U + 3 \text{ е.м.р.})$
600,0 В	0,1 В	
1000 В	1 В	$\pm(0,007 \cdot U + 10 \text{ е.м.р.})$
Примечание – U - измеренное значение напряжения постоянного тока, мВ, В		

Таблица 20 – Метрологические характеристики мультиметров модификации RGK DM-20 в режиме измерений напряжения переменного тока

Пределы измерений, В	Частота, Гц	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), В	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений, В
6,000	от 45 до 400	0,001	±(0,008·U+5 е.м.р.)
60,00		0,01	
600,0		0,1	
1000		1	±(0,01·U+10 е.м.р.)
6,000	св. 400 до 1000	0,001	±(0,01·U+8 е.м.р.)
60,00		0,01	±(0,015·U+8 е.м.р.)
600,0		0,1	
1000		1	±(0,018·U+12 е.м.р.)
Примечание – U - измеренное значение напряжения переменного тока, В			

Таблица 21 – Метрологические характеристики мультиметров модификации RGK DM-20 в режиме измерений силы постоянного тока

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений, мкА, mA, A
60,00 мкА	0,01 мкА	$\pm(0,008 \cdot I + 8 \text{ е.м.р.})$
6,000 mA	0,001 mA	
60,00 mA	0,01 mA	
600,0 mA	0,1 mA	
20,00 A	0,01 A	$\pm(0,02 \cdot I + 5 \text{ е.м.р.})$
Примечание – I - измеренное значение силы постоянного тока, мкА, mA, A		

Таблица 22 – Метрологические характеристики мультиметров модификации RGK DM-20 в режиме измерений силы переменного тока

Пределы измерений	Частота, Гц	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений, мА, А
60,00 мА	от 45 до 400	0,01 мА	$\pm(0,01 \cdot I + 12 \text{ е.м.р.})$
600,0 мА		0,1 мА	$\pm(0,02 \cdot I + 3 \text{ е.м.р.})$
20,00 А		0,01 А	$\pm(0,03 \cdot I + 5 \text{ е.м.р.})$
60,00 мА	св. 400 до 1000	0,01 мА	$\pm(0,015 \cdot I + 12 \text{ е.м.р.})$
600,0 мА		0,1 мА	$\pm(0,025 \cdot I + 5 \text{ е.м.р.})$
20,00 А		0,01 А	$\pm(0,035 \cdot I + 8 \text{ е.м.р.})$
Примечание – I - измеренное значение силы переменного тока, мА, А			

Таблица 23 – Метрологические характеристики мультиметров модификации RGK DM-20 в режиме измерений электрического сопротивления постоянному току

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений, Ом, кОм, МОм
600,0 Ом	0,1 Ом	$\pm(0,008 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$
6,000 кОм	0,001 кОм	$\pm(0,008 \cdot R + 3 \text{ е.м.р.})$
60,00 кОм	0,01 кОм	
600,0 кОм	0,1 кОм	
6,000 МОм	0,001 МОм	$\pm(0,015 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$
60,00 МОм	0,01 МОм	$\pm(0,015 \cdot R + 25 \text{ е.м.р.})$
Примечание – R - измеренное значение электрического сопротивления постоянному току, Ом, кОм, МОм		

Таблица 24 – Метрологические характеристики мультиметров модификации RGK DM-20 в режиме измерений электрической емкости

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений, нФ, мкФ, мФ
6,000 нФ	0,001 нФ	±(0,05·C+35 е.м.р.)
60,00 нФ	0,01 нФ	
600,0 нФ	0,1 нФ	
6,000 мкФ	0,001 мкФ	±(0,025·C+20 е.м.р.)
60,00 мкФ	0,01 мкФ	
600,0 мкФ	0,1 мкФ	
6,000 мФ	0,001 мФ	±(0,06·C+10 е.м.р.)
60,00 мФ	0,01 мФ	±0,1·C
100,0 мФ	0,1 мФ	
Примечание – C - измеренное значение электрической емкости, нФ, мкФ, мФ		

Таблица 25 – Метрологические характеристики мультиметров модификации RGK DM-20 в режиме измерений частоты

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений, Гц, кГц, МГц
60,00 Гц	0,01 Гц	±(0,001·F+4 е.м.р.)
600,0 Гц	0,1 Гц	
6,000 кГц	0,001 кГц	
60,00 кГц	0,01 кГц	
600,0 кГц	0,1 кГц	
10,00 МГц	0,01 МГц	
Примечания F – измеренное значение частоты, Гц, кГц, МГц; Нижний предел измерений – 10 Гц		

Таблица 26 – Метрологические характеристики мультиметров модификации RGK DM-25 в режиме измерений напряжения постоянного тока

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений, мВ, В
9,999 мВ	0,001 мВ	$\pm(0,007 \cdot U + 8 \text{ е.м.р.})$
99,99 мВ	0,01 мВ	$\pm(0,007 \cdot U + 3 \text{ е.м.р.})$
999,9 мВ	0,1 мВ	$\pm(0,005 \cdot U + 3 \text{ е.м.р.})$
9,999 В	0,001 В	
99,99 В	0,01 В	
999,9 В	0,1 В	
Примечание – U - измеренное значение напряжения постоянного тока, мВ, В		

Таблица 27 – Метрологические характеристики мультиметров модификации RGK DM-25 в режиме измерений напряжения переменного тока

Пределы измерений	Частота, Гц	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений, мВ, В
9,999 мВ	от 45 до 400	0,001 мВ	±(0,01·U+3 е.м.р.)
99,99 мВ		0,01 мВ	
999,9 мВ		0,1 мВ	±(0,008·U+3 е.м.р.)
9,999 В		0,001 В	
99,99 В		0,01 В	
999,9 В		0,1 В	
Примечание – U - измеренное значение напряжения переменного тока, мВ, В			

Таблица 28 – Метрологические характеристики мультиметров модификации RGK DM-25 в режиме измерений силы постоянного тока

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений, мкА, mA, A
999,9 мкА	0,1 мкА	$\pm(0,008 \cdot I + 3 \text{ е.м.р.})$
999,9 mA	0,1 mA	$\pm(0,01 \cdot I + 3 \text{ е.м.р.})$
9,999 A	0,001 A	
Примечание – I - измеренное значение силы постоянного тока, мкА, mA, A		

Таблица 29 – Метрологические характеристики мультиметров модификации RGK DM-25 в режиме измерений силы переменного тока

Пределы измерений	Частота, Гц	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений, мкА, mA, A
999,9 мкА	от 45 до 400	0,1 мкА	$\pm(0,01 \cdot I + 3 \text{ е.м.р.})$
999,9 mA		0,1 mA	$\pm(0,012 \cdot I + 3 \text{ е.м.р.})$
9,999 A		0,001 A	
Примечание – I - измеренное значение силы переменного тока, мкА, mA, A			

Таблица 30 – Метрологические характеристики мультиметров модификации RGK DM-25 в режиме измерений электрического сопротивления постоянному току

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений, Ом, кОм, МОм
99,99 Ом	0,01 Ом	$\pm(0,008 \cdot R + 8 \text{ е.м.р.})$
999,9 Ом	0,1 Ом	$\pm(0,008 \cdot R + 2 \text{ е.м.р.})$
9,999 кОм	0,001 кОм	
99,99 кОм	0,01 кОм	
999,9 кОм	0,1 кОм	
9,999 МОм	0,001 МОм	$\pm(0,015 \cdot R + 3 \text{ е.м.р.})$
99,99 МОм	0,01 МОм	$\pm(0,02 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$
Примечание – R - измеренное значение электрического сопротивления постоянному току, Ом, кОм, МОм		

Таблица 31 – Метрологические характеристики мультиметров модификации RGK DM-25 в режиме измерений электрической емкости

Поддиапазоны измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений, нФ, мкФ, мФ
от 0,00 до 99,99 нФ включ.	0,01 нФ	±(0,04·C+5 е.м.р.)
св. 99,99 до 999,9 нФ включ.	0,1 нФ	
св. 0,9999 до 9,999 мкФ включ.	0,001 мкФ	
св. 9,999 до 99,99 мкФ включ.	0,01 мкФ	
св. 99,99 до 999,9 мкФ включ.	0,1 мкФ	
св. 0,9999 до 9,999 мФ включ.	0,001 мФ	±0,1·C
св. 10,00 до 42,99 мФ включ.	0,01 мФ	
св. 42,99 до 99,9 мФ включ.	0,1 мФ	
Примечание – C - измеренное значение электрической емкости, нФ, мкФ, мФ		

Таблица 32 – Метрологические характеристики мультиметров модификации RGK DM-25 в режиме измерений частоты

Поддиапазоны измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений, Гц, кГц
от 10,00 до 99,99 Гц включ.	0,01 Гц	±(0,001·F+5 е.м.р.)
св. 99,99 до 999,9 Гц включ.	0,1 Гц	
св. 0,9999 до 9,999 кГц включ.	0,001 кГц	
от 10,00 до 12,00 кГц включ.	0,01 кГц	
Примечания F – измеренное значение частоты, Гц, кГц; В диапазоне среднеквадратических значений входного напряжения переменного тока от 200 мВ до 30 В.		

Таблица 33 – Метрологические характеристики мультиметров модификации RGK DM-25 в режиме измерений температуры с помощью преобразователей термоэлектрических (термопар) по ГОСТ Р 8.585-2001 (термопара типа К)

Поддиапазоны измерений, °С	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), °С	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений, °С ¹⁾
от -40 до 0 включ.	1	±4 е.м.р.
св. 0 до +100 включ.		±(0,01·Т+5 е.м.р.)
св. +100 до +400 включ.		±(0,02·Т+5 е.м.р.)
Примечания Т – измеренное значение температуры, °С; ¹⁾ – погрешность нормирована без учета погрешности используемой термопары		

Таблица 34 – Метрологические характеристики мультиметров модификации RGK DM-30 в режиме измерений напряжения постоянного тока

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений, мВ, В
60,00 мВ	0,01 мВ	±(0,005·U+2 е.м.р.)
600,0 мВ	0,1 мВ	
6,000 В	0,001 В	±(0,007·U+3 е.м.р.)
60,00 В	0,01 В	
600,0 В	0,1 В	
Примечание – U - измеренное значение напряжения постоянного тока, мВ, В		

Таблица 35 – Метрологические характеристики мультиметров модификации RGK DM-30 в режиме измерений напряжения переменного тока

Режимы измерения напряжения переменного тока			
Пределы измерений	Частота, Гц	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений, мВ, В
60,00 мВ	от 45 до 1000	0,01 мВ	±(0,01·U+3 е.м.р.)
600,0 мВ		0,1 мВ	
6,000 В		0,001 В	±(0,008·U+3 е.м.р.)
60,00 В		0,01 В	
600,0 В		0,1 В	
Примечание – U - измеренное значение напряжения переменного тока, мВ, В			

Таблица 36 – Метрологические характеристики мультиметров модификации RGK DM-30 в режиме измерений силы постоянного тока

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений, мкА, mA, A
600,0 мкА	0,1 мкА	±(0,007·I+2 е.м.р.)
6000 мкА	1 мкА	
60,00 mA	0,01 mA	
600,0 mA	0,1 mA	
6,000 A	0,001 A	±(0,01·I+3 е.м.р.)
10,00 A	0,01 A	
Примечание – I - измеренное значение силы постоянного тока, мкА, mA, A		

Таблица 37 – Метрологические характеристики мультиметров модификации RGK DM-30 в режиме измерений силы переменного тока

Пределы измерений	Частота, Гц	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений, мкА, мА, А
600,0 мкА	от 45 до 1000	0,1 мкА	±(0,01·I+3 е.м.р.)
6000 мкА		1 мкА	
60,00 мА		0,01 мА	
600,0 мА		0,1 мА	
6,000 А		0,001 А	±(0,012·I+3 е.м.р.)
10,00 А		0,01 А	
Примечание – I - измеренное значение силы переменного тока, мкА, мА, А			

Таблица 38 – Метрологические характеристики мультиметров модификации RGK DM-30 в режиме измерений электрического сопротивления постоянному току

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений, Ом, кОм, МОм
600,0 Ом	0,1 Ом	$\pm(0,01 \cdot R + 2 \text{ е.м.р.})$
6,000 кОм	0,001 кОм	
60,00 кОм	0,01 кОм	$\pm(0,008 \cdot R + 2 \text{ е.м.р.})$
600,0 кОм	0,1 кОм	
6,000 МОм	0,001 МОм	$\pm(0,012 \cdot R + 3 \text{ е.м.р.})$
60,00 МОм	0,01 МОм	$\pm(0,015 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$
Примечание – R - измеренное значение электрического сопротивления постоянному току, Ом, кОм, МОм		

Таблица 39 – Метрологические характеристики мультиметров модификации RGK DM-30 в режиме измерений электрической емкости

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений, нФ, мкФ, мФ
9,999 нФ	0,001 нФ	±(0,04·C+10 е.м.р.)
99,99 нФ	0,01 нФ	
999,9 нФ	0,1 нФ	
9,999 мкФ	0,001 мкФ	±(0,04·C+5 е.м.р.)
99,99 мкФ	0,01 мкФ	
999,9 мкФ	0,1 мкФ	
9,999 мФ	0,001 мФ	±0,1·C
99,99 мФ	0,01 мФ	
Примечание – C - измеренное значение электрической емкости, нФ, мкФ, мФ		

Таблица 40 – Метрологические характеристики мультиметров модификации RGK DM-30 в режиме измерений частоты

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений, Гц, кГц, МГц
99,99 Гц	0,01 Гц	±(0,001·F+4 е.м.р.)
999,9 Гц	0,1 Гц	
9,999 кГц	0,001 кГц	
99,99 кГц	0,01 кГц	
999,9 кГц	0,1 кГц	
9,999 МГц	0,001 МГц	
Примечания F – измеренное значение частоты, Гц, кГц, МГц; Нижний предел измерений – 9,999 Гц		

Таблица 41 – Метрологические характеристики мультиметров модификации RGK DM-30 в режиме измерений температуры с помощью преобразователей термоэлектрических (термопар) по ГОСТ Р 8.585-2001 (термопара типа К)

Поддиапазоны измерений, °С	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), °С	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений, °С ¹⁾
от -20 до 0 включ.	1	±3 е.м.р.
св. 0 до +100 включ.		±(0,01·Т+3 е.м.р.)
св. +100 до +400 включ.		±(0,02·Т+3 е.м.р.)
Примечания Т – измеренное значение температуры, °С; ¹⁾ – погрешность нормирована без учета погрешности используемой термопары		

Таблица 42 – Метрологические характеристики мультиметров модификации RGK DM-40 в режиме измерений напряжения постоянного тока

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений, мВ, В
600,0 мВ	0,1 мВ	$\pm(0,007 \cdot U + 3 \text{ е.м.р.})$
6,000 В	0,001 В	$\pm(0,005 \cdot U + 3 \text{ е.м.р.})$
60,00 В	0,01 В	$\pm(0,007 \cdot U + 3 \text{ е.м.р.})$
600,0 В	0,1 В	
Примечание – U - измеренное значение напряжения постоянного тока, мВ, В		

Таблица 43 – Метрологические характеристики мультиметров модификации RGK DM-40 в режиме измерений напряжения переменного тока

Пределы измерений	Частота, Гц	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений, мВ, В
600,0 мВ	от 40 до 400	0,1 мВ	$\pm(0,01 \cdot U + 4 \text{ е.м.р.})$
6,000 В		0,001 В	$\pm(0,007 \cdot U + 3 \text{ е.м.р.})$
60,00 В		0,01 В	$\pm(0,01 \cdot U + 3 \text{ е.м.р.})$
600,0 В		0,1 В	
600,0 В ¹⁾		0,1 В	$\pm(0,02 \cdot U + 5 \text{ е.м.р.})$
600,0 В ²⁾	от 40 до 200	0,1 В	

Примечания

U – измеренное значение напряжения переменного тока, мВ, В;

¹⁾ – в режиме измерений с низким импедансом (LoZ);

²⁾ – в режиме измерений с фильтром нижних частот (LPF)

Таблица 44 – Метрологические характеристики мультиметров модификации RGK DM-40 в режиме измерений силы постоянного тока

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений, мкА, mA, A
600,0 мкА	0,1 мкА	$\pm(0,008 \cdot I + 3 \text{ е.м.р.})$
6000 мкА	1 мкА	
60,00 mA	0,01 mA	
600,0 mA	0,1 mA	
6,000 A	0,001 A	$\pm(0,01 \cdot I + 3 \text{ е.м.р.})$
20,00 A	0,01 A	$\pm(0,012 \cdot I + 5 \text{ е.м.р.})$
Примечание – I - измеренное значение силы постоянного тока, мкА, mA, A		

Таблица 45 – Метрологические характеристики мультиметров модификации RGK DM-40 в режиме измерений силы переменного тока

Пределы измерений	Частота, Гц	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений, мкА, mA, A
600,0 мкА	от 40 до 400	0,1 мкА	±(0,01·I+3 е.м.р.)
6000 мкА		1 мкА	
60,00 mA		0,01 mA	
600,0 mA		0,1 mA	
6,000 A		0,001 A	±(0,012·I+3 е.м.р.)
20,00 A		0,01 A	±(0,015·I+5 е.м.р.)
Примечание – I - измеренное значение силы переменного тока, мкА, mA, A			

Таблица 46 – Метрологические характеристики мультиметров модификации RGK DM-40 в режиме измерений электрического сопротивления постоянному току

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений, Ом, кОм, МОм
600,0 Ом	0,1 Ом	$\pm(0,01 \cdot R + 2 \text{ е.м.р.})$
6,000 кОм	0,001 кОм	$\pm(0,008 \cdot R + 2 \text{ е.м.р.})$
60,00 кОм	0,01 кОм	
600,0 кОм	0,1 кОм	
6,000 МОм	0,001 МОм	$\pm(0,012 \cdot R + 3 \text{ е.м.р.})$
60,00 МОм	0,01 МОм	$\pm(0,025 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$
Примечание – R - измеренное значение электрического сопротивления постоянному току, Ом, кОм, МОм		

Таблица 47 – Метрологические характеристики мультиметров модификации RGK DM-40 в режиме измерений электрической емкости

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений, нФ, мкФ, мФ
6,000 нФ	0,001 нФ	$\pm(0,04 \cdot C + 8 \text{ е.м.р.})$
60,00 нФ	0,01 нФ	$\pm(0,03 \cdot C + 5 \text{ е.м.р.})$
600,0 нФ	0,1 нФ	
6,000 мкФ	0,001 мкФ	
60,00 мкФ	0,01 мкФ	
600,0 мкФ	0,1 мкФ	
6,000 мФ	0,001 мФ	$\pm 0,1 \cdot C$
60,00 мФ	0,01 мФ	
Примечание – C - измеренное значение электрической емкости, нФ, мкФ, мФ		

Таблица 48 – Метрологические характеристики мультиметров модификации RGK DM-40 в режиме измерений частоты

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений, Гц, кГц, МГц
60,00 Гц	0,01 Гц	±(0,001·F+4 е.м.р.)
600,0 Гц	0,1 Гц	
6,000 кГц	0,001 кГц	
60,00 кГц	0,01 кГц	
600,0 кГц	0,1 кГц	
1,000 МГц	0,001 МГц	
Примечания F – измеренное значение частоты, Гц, кГц, МГц; Нижний предел измерений – 10 Гц		

Таблица 49 – Метрологические характеристики мультиметров модификации RGK DM-40 в режиме измерений температуры с помощью преобразователей термоэлектрических (термопар) по ГОСТ Р 8.585-2001 (термопара типа К)

Диапазон измерений, °C	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), °C	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений, °C ¹⁾
от -20 до +400	0,1/1	$\pm(0,01 \cdot T + 2)$
Примечания T – измеренное значение температуры, °C; ¹⁾ – погрешность нормирована без учета погрешности используемой термопары		

Таблица 50 – Метрологические характеристики мультиметров модификации RGK DM-50 в режиме измерений напряжения постоянного тока

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений, мВ, В
600,00 мВ	0,01 мВ	±(0,00025·U+5 е.м.р.)
6,0000 В	0,1 мВ	
60,000 В	1 мВ	
600,00 В	10 мВ	±(0,0003·U+5 е.м.р.)
1000 В	100 мВ	
Примечание – U - измеренное значение напряжения постоянного тока, мВ, В		

Таблица 51 – Метрологические характеристики мультиметров модификации RGK DM-50 в режиме измерений напряжения переменного тока

Пределы измерений	Частота	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений, мВ, В
600,00 мВ	от 45 Гц до 1 кГц включ.	0,01 мВ	$\pm(0,004 \cdot U + 40 \text{ е.м.р.})$
6,0000 В		0,1 мВ	
60,000 В		1 мВ	
600,00 В		10 мВ	
1000 В		100 мВ	$\pm(0,006 \cdot U + 40 \text{ е.м.р.})$
600,00 мВ	св. 1 кГц до 10 кГц включ.	0,01 мВ	$\pm(0,05 \cdot U + 40 \text{ е.м.р.})$
6,0000 В		0,1 мВ	$\pm(0,012 \cdot U + 40 \text{ е.м.р.})$
60,000 В		1 мВ	
600,00 В		10 мВ	$\pm(0,03 \cdot U + 40 \text{ е.м.р.})$
1000 В		100 мВ	$\pm(0,035 \cdot U + 40 \text{ е.м.р.})$
600,00 мВ	св. 10 кГц до 20 кГц включ.	0,01 мВ	$\pm(0,055 \cdot U + 40 \text{ е.м.р.})$
6,0000 В		0,1 мВ	$\pm(0,03 \cdot U + 40 \text{ е.м.р.})$
60,000 В		1 мВ	$\pm(0,03 \cdot U + 40 \text{ е.м.р.})$
600,00 мВ	св. 20 кГц до 100 кГц включ.	0,01 мВ	$\pm(0,08 \cdot U + 40 \text{ е.м.р.})$
6,0000 В		0,1 мВ	$\pm(0,08 \cdot U + 40 \text{ е.м.р.})$
60,000 В		1 мВ	$\pm(0,06 \cdot U + 40 \text{ е.м.р.})$
1000,0 В ¹⁾	от 45 Гц до 500 Гц	0,1 В	$\pm(0,02 \cdot U + 40 \text{ е.м.р.})$
600,00 В ²⁾	от 45 Гц до 400 Гц	0,01 В	$\pm(0,04 \cdot U + 10 \text{ е.м.р.})$
1000,0 В ²⁾	от 45 Гц до 400 Гц	0,1 В	

Примечания

U – измеренное значение напряжения переменного тока, мВ, В;

¹⁾ – в режиме измерений с низким импедансом (LoZ);

²⁾ – в режиме измерений с фильтром нижних частот (VFC)

Таблица 52 – Метрологические характеристики мультиметров модификации RGK DM-50 в режиме измерений силы постоянного тока

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений, мкА, mA, A
600,00 мкА	0,01 мкА	$\pm(0,0025 \cdot I + 20 \text{ е.м.р.})$
6000,0 мкА	0,1 мкА	$\pm(0,0025 \cdot I + 2 \text{ е.м.р.})$
60,000 mA	1 мкА	$\pm(0,0015 \cdot I + 10 \text{ е.м.р.})$
600,00 mA	10 мкА	$\pm(0,0015 \cdot I + 10 \text{ е.м.р.})$
6,0000 A	100 мкА	$\pm(0,005 \cdot I + 10 \text{ е.м.р.})$
10,000 A	1 mA	$\pm(0,005 \cdot I + 2 \text{ е.м.р.})$
Примечание – I - измеренное значение силы постоянного тока, мкА, mA, A		

Таблица 53 – Метрологические характеристики мультиметров модификации RGK DM-50 в режиме измерений силы переменного тока

Пределы измерений	Частота	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений, мкА, mA, A
600,00 мкА	от 45 Гц до 1 кГц включ.	0,01 мкА	±(0,0075·I+20 е.м.р.)
6000,0 мкА		0,1 мкА	
60,000 mA		1 мкА	
600,00 mA		10 мкА	
6,0000 A		100 мкА	±(0,015·I+20 е.м.р.)
10,000 A		1 mA	±(0,015·I+5 е.м.р.)
600,00 мкА	св. 1 кГц до 5 кГц включ.	0,01 мкА	±(0,012·I+40 е.м.р.)
6000,0 мкА		0,1 мкА	
60,000 mA		1 мкА	
600,00 mA		10 мкА	±(0,015·I+10 е.м.р.)
6,0000 A		100 мкА	±(0,06·I+40 е.м.р.)
10,000 A		1 mA	±(0,05·I+10 е.м.р.)
600,00 мкА	св. 5 кГц до 10 кГц включ.	0,01 мкА	±(0,012·I+40 е.м.р.)
6000,0 мкА		0,1 мкА	
60,000 mA		1 мкА	
600,00 mA		10 мкА	±(0,015·I+ 10 е.м.р.)
Примечание – I - измеренное значение силы переменного тока, мкА, mA, A			

Таблица 54 – Метрологические характеристики мультиметров модификации RGK DM-50 в режиме измерений электрического сопротивления постоянному току

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений, Ом, кОм, МОм
600,00 Ом	0,01 Ом	$\pm(0,0005 \cdot R + 10 \text{ е.м.р.})$
6,0000 кОм	0,1 Ом	$\pm(0,0005 \cdot R + 2 \text{ е.м.р.})$
60,000 кОм	1 Ом	$\pm(0,0005 \cdot R + 2 \text{ е.м.р.})$
600,00 кОм	10 Ом	$\pm(0,0005 \cdot R + 2 \text{ е.м.р.})$
6,0000 МОм	100 Ом	$\pm(0,0015 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$
60,000 МОм	1 кОм	$\pm(0,03 \cdot R + 2 \text{ е.м.р.})$
Примечание – R - измеренное значение электрического сопротивления постоянному току, Ом, кОм, МОм		

Таблица 55 – Метрологические характеристики мультиметров модификации RGK DM-50 в режиме измерений электрической емкости

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений, нФ, мкФ, мФ
6,000 нФ	1 пФ	$\pm(0,03 \cdot C + 30 \text{ е.м.р.})$
60,00 нФ	10 пФ	
600,0 нФ	100 пФ	
6,000 мкФ	1 нФ	
60,00 мкФ	10 нФ	$\pm(0,025 \cdot C + 5 \text{ е.м.р.})$
600,0 мкФ	100 нФ	
6,000 мФ	1 мкФ	
60,00 мФ	10 мкФ	
$\pm 0,1 \cdot C$		
Примечание – C - измеренное значение электрической емкости, нФ, мкФ, мФ		

Таблица 56 – Метрологические характеристики мультиметров модификации RGK DM-50 в режиме измерений частоты

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, Гц, кГц, МГц
60,000 Гц	0,001 Гц	±(0,0001·F+5 е.м.р.)
600,00 Гц	0,01 Гц	
6,0000 кГц	0,0001 кГц	
60,000 кГц	0,001 кГц	
600,00 кГц	0,01 кГц	
1,0000 МГц	0,0001 МГц	
10,000 МГц	0,001 МГц	
Примечания		
F – измеренное значение частоты, Гц, кГц, МГц;		
Нижний предел измерений – 9,999 Гц;		
В диапазонах среднеквадратических значений входного напряжения переменного тока от 500 мВ до 30 В для значений частот не более 100 кГц, от 600 мВ до 30 В для диапазона частот от 100 кГц до 1 МГц включ., от 1 В до 30 В для диапазона частот от 1 МГц до 10 МГц включ.		

Таблица 57 – Метрологические характеристики мультиметров модификации RGK DM-50 в режиме измерений температуры с помощью преобразователей термоэлектрических (термопар) по ГОСТ Р 8.585-2001 (термопара типа К)

Поддиапазоны измерений, °С	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), °С	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений, °С ¹⁾
от -40 до 0 включ.	0,1	±(0,02· Т +30 е.м.р.)
св. 0 до +100 включ.		±(0,01·Т+30 е.м.р.)
св. +100 до +400 включ.		±0,025·Т
Примечания Т – измеренное значение температуры, °С; ¹⁾ – погрешность нормирована без учета погрешности используемой термопары		

Таблица 58 – Температурные коэффициенты

Модификация	Температурный коэффициент, $X^{1)/^{\circ}\text{C}}$
RGK DM-10, RGK DM-12, RGK DM-15, RGK DM-20, RGK DM-25, RGK DM-30, RGK DM-40, RGK DM-50	0,1
¹⁾ – единицы величин измеряемой физической величины. Температурный коэффициент распространяется на все физические величины, измеряемые указанными модификациями.	

Таблица 59 – Основные технические характеристики модификаций RGK DM-10, RGK DM-12, RGK DM-15, RGK DM-20

Наименование характеристики	Значение для модификаций			
	RGK DM-10	RGK DM-12	RGK DM-15	RGK DM-20
Параметры электрического питания: - напряжение постоянного тока, В	3,0	3,0	3,0	6,0
Габаритные размеры, мм, (длина×ширина×высота)	134×78×46	134×78×46	130×65×28	190×89×53
Масса, кг (без батарей)	0,185	0,185	0,126	0,320
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха, %	от +18 до +28 от 30 до 80			
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха, %, не более	от 0 до +40 75 при температуре от 0 до +30 °C включ. 50 при температуре св. +30 до +40 °C включ.			
Средний срок службы, лет	10			
Средняя наработка на отказ, ч	10000			

Таблица 60 – Основные технические характеристики модификаций RGK DM-25, RGK DM-30, RGK DM-40, RGK DM-50

Наименование характеристики	Значение для модификаций			
	RGK DM-25	RGK DM-30	RGK DM-40	RGK DM-50
Параметры электрического питания: - напряжение постоянного тока, В	4,5	3	9	7,4
Габаритные размеры, мм, (длина×ширина×высота)	169×81×46	175×81×47	180×87×59	206×95×53
Масса, кг (без батарей)	0,274	0,325	0,394	0,500
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха, %	от +18 до +28 от 30 до 80			от +18 до +28 от 30 до 75
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха, %, не более	от 0 до +40 75 при температуре от 0 до +30 °C включ. 50 при температуре св. +30 до +40 °C включ.			
Средний срок службы, лет	10			
Средняя наработка на отказ, ч	10000			

Знак утверждения типа

наносится на корпус мультиметров способом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом или способом штемпелевания.

Комплектность средства измерений

Таблица 61 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Мультиметр цифровой RGK DM (модификация по заказу)	—	1 шт.
Кабель измерительный с пробниками	—	2 шт.
Чехол	—	1 шт. ¹⁾
Батареи питания	—	1 (2, 3 или 4) шт. ²⁾
Зарядное устройство с адаптером	—	1 шт. ⁴⁾
ИК-интерфейс	—	1 шт. ⁴⁾
Термопара типа «К»	—	1 шт. ³⁾
Руководство по эксплуатации	—	1 экз.
Методика поверки	—	1 экз.
Примечания ¹⁾ – только для модификаций RGK DM-40, RGK DM-50; ²⁾ – в зависимости от модификации; ³⁾ – для модификаций с функцией измерений температуры; ⁴⁾ – только для модификации RGK DM-50		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 7 «Работа с прибором» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ 14014-91 «Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний»;

Приказ Росстандарта от 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

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

Приказ Росстандарта от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

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

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

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

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

«Мультиметры цифровые RGK DM. Стандарт предприятия».

Изготовитель

Компания «UNI-TREND TECHNOLOGY (CHINA) CO., LTD», Китай
Адрес: No 6, Gong Ye Bei 1st Road, Songshan Lake National High-Tech Industrial
Development Zone, Dongguan City, Guangdong Province, China

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок
в области метрологии» (ООО «ИЦРМ»)
Адрес: 117546, г. Москва, Харьковский пр-д, д. 2, этаж 2, помещ. I, ком. 35, 36
Телефон: +7 (495) 278-02-48
E-mail: info@ic-rm.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311390.

в части вносимых изменений:

Общество с ограниченной ответственностью «РАВНОВЕСИЕ»
(ООО «РАВНОВЕСИЕ»)
Адрес юридического лица: 117105, г. Москва, ш. Варшавское, д. 1, стр. 1_2, эт. 1,
помещ. 1, оф. в005, ком. 21
Адрес места осуществления деятельности: 129515, г. Москва, ул. Академика Королева,
д. 13, стр. 1, пом. I, ком. 2, 3, 3а, 3б (офис 818)
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314471.