УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
АО СКБ «Термоприбор»

_____ Г.А. Васильев

«25» февраля 2026 г.

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ
ТСМ 012, ТСП 012, ТСМ 322М, ТСП 322М

Руководство по эксплуатации РГАЖ 2.821.012 РЭ

Лист утверждения РГАЖ 2.821.012 РЭ-ЛУ

2026 г.

Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. Инв. №	Подп. и дата	Инв.№ подл.

Утвержден
РГАЖ 2.821.012 РЭ-ЛУ

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ
ТСМ 012, ТСП 012, ТСМ 322М, ТСП 322М

Руководство по эксплуатации РГАЖ 2.821.012 РЭ

2026 г.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв.№ подл.	

Перв. Примен. | РГАЖ 2.821.012

Справ. №

Подп. и дата

Инв. №

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение	3
Принятые сокращения и определения	3
1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА	8
1.1 Назначение	8
1.2 Технические характеристики (свойства)	18
1.3 Состав	33
1.4 Устройство и работа	34
1.5 Обеспечение взрывозащищенности ТС-Ех	36
1.5.1 Обеспечение взрывозащищенности ТС-Exi с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i»	36
1.5.2 Обеспечение взрывозащищенности ТС-Exc с видом взрывозащиты «е» (неискрящее электрооборудование «ес»)	37
1.6 Средства измерения, инструмент и принадлежности	38
1.7 Маркировка и пломбирование	39
1.8 Упаковка	40
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	40
2.1 Эксплуатационные ограничения	40
2.2 Подготовка к использованию	40
2.2.1 Указания мер безопасности при испытаниях и эксплуатации	40
2.2.2 Внешний осмотр и проверка готовности к использованию (входной контроль)	41
2.2.3 Комплектность	42
2.2.4 Порядок установки, монтажа, подготовка к работе	42
2.3 Использование	49
2.3.1 Порядок работы	49
2.3.2 Проверка работоспособности	50
2.3.3 Перечень возможных неисправностей ТС и рекомендации по их устранению	51
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	53
3.1 Общие указания	53
3.2 Меры безопасности	53
3.3 Проверка технического состояния	53
3.4 Методика поверки	54
3.5 Методика калибровки	54
4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ	56
4.1 Общие указания	56
4.2 Меры безопасности	56
5 ХРАНЕНИЕ	56
6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	57
Приложение А (справочное) Перечень ссылочных документов	58
Приложение Б (справочное) Примеры записи при заказе	60
Приложение В (справочное) Типы применяемых сертифицированных кабельных вводов	67
Приложение Г (справочное) Общие виды	71

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации РГАЖ 2.821.012 РЭ (далее по тексту – РЭ) предназначено для изучения и правильной эксплуатации термопреобразователей сопротивления ТСМ 012, ТСП 012, ТСМ 322М, ТСП 322М.

Настоящее Руководство состоит из следующих 6 разделов:

раздел 1 «Описание и работа» содержит сведения о назначении, устройстве и принципе действия ТС;

раздел 2 «Использование по назначению» содержит сведения, необходимые для правильной эксплуатации ТС;

раздел 3 «Техническое обслуживание» содержит сведения, необходимые для поддержания ТС в постоянной готовности к действию, а также устанавливает методы и средства поверки и калибровки ТС;

раздел 4 «Текущий ремонт» содержит сведения, необходимые для организации и проведения текущего ремонта ТС в условиях эксплуатации;

раздел 5 «Хранение» устанавливает требования к условиям и срокам хранения ТС;

раздел 6 «Транспортирование» устанавливает условия транспортирования ТС до мест использования.

Перечень ссылочных документов приведен в Приложении А настоящего РЭ.

ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Таблица – Принятые сокращения

Принятые сокращения	Содержание сокращений
ТС	все ТСМ 012, ТСП 012, ТСМ 322М.В, ТСП 322М.В и их исполнения
ТС-Оп	общепромышленные ТС
ТС-Exi	ТС с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i», и их исполнения
ТС-Exc	ТС с видом взрывозащиты «e» (неискрящее электрооборудование «ec») по ГОСТ 31610.15-2020/IEC 60079-15:2017, уровнем взрывозащиты «повышенная надежность против взрыва», маркировкой взрывозащиты 2Ex ec IIC T6…T1 Gc X
ТС-Ex	Все ТС-Exi, ТС-Exc
ТС.В	ТС, предназначенные для работы в условиях высоких вибрационных нагрузок
ТС.ОВ	ТС, предназначенные для работы в условиях особо высоких вибрационных нагрузок
ТС.Д	ТС, конструкция которых при разрушении части защитного корпуса, находящейся в измеряемой среде, предохраняет от утечки жидкой измеряемой среды наружу
ТС.К	погружаемые ТС с соединительным кабелем
ТС.П	ТС, предназначенные для измерений температуры поверхности твердых тел
ТСп	ТС, предназначенные для измерений температуры окружающей среды (воздуха)

Окончание таблицы

Принятые сокращения	Содержание сокращений
ТС.Сп	ТС с нестандартной технической характеристикой (у которых какая-либо техническая характеристика, например, длина монтажной части, длина соединительного кабеля и т.п.) не соответствует стандартной технической характеристике данного вида, но которые могут быть изготовлены в соответствии с РГАЖ 2.821.012.02 ТУ
ЧЭ	чувствительный элемент ТС
ТРЭ	терморезистивный элемент ЧЭ

Принятые определения

Таблица – Принятые определения

Принятые определения	Содержание определений
Корпуса ТС.П	
Корпус типа «К3М»	корпус измерительной части ТС.П из алюминиевого сплава, основание которого выполнено с радиусом кривизны, соответствующим диаметру поверхности, на которую ТС.П устанавливается. Применяется в поверхностных ТС.П-Оп, ТС.П-Exi с соединительным кабелем, оболочка которого выполнена либо из металлорукава в полихлорвиниловой изоляции МРПИ 6, либо из фторопластовой трубки, либо из нержавеющего или оцинкованного металлорукава
Корпус типа «К4»	корпус измерительной части ТС.П из алюминиевого сплава с плоским дном. Применяется в поверхностных ТС.П-Оп, ТС.П-Exi с соединительным кабелем, оболочка которого выполнена либо из металлорукава в полихлорвиниловой изоляции МРПИ 6, либо из фторопластовой трубки, либо из нержавеющего или оцинкованного металлорукава
Корпус типа «К5»	малогабаритный корпус измерительной части ТС.П из алюминиевого сплава с плоским дном. Применяется в поверхностных ТС.П-Оп, ТС.П-Exi с соединительным кабелем, оболочка которого выполнена либо из фторопластовой трубки, либо из нержавеющего или оцинкованного металлорукава
Корпус типа «К5М»	малогабаритный корпус измерительной части ТС.П из алюминиевого сплава, основание которого выполнено с радиусом кривизны, соответствующим диаметру поверхности, на которую ТС.П устанавливается. Применяется в поверхностных ТС.П-Оп, ТС.П-Exi с соединительным кабелем, оболочка которого выполнена либо из фторопластовой трубки, либо из нержавеющего или оцинкованного металлорукава
Корпус типа «К6»	цельноточеный малогабаритный корпус измерительной части ТС.П из алюминиевого сплава в виде параллелепипеда с малой шириной и высотой. Применяется в ТС.П-Оп, ТС.П-Exi с соединительным кабелем с оболочкой из металлической оплетки

Продолжение таблицы

Принятые определения	Содержание определений
Корпус типа «К7»	цельнометаллический корпус измерительной части ТС.П из алюминиевого сплава или нержавеющей стали с плоским основанием или основанием, выполненным с радиусом кривизны, соответствующим диаметру поверхности, на которую ТС.П устанавливается. Применяется в ТС.П-Оп, ТС.П-Exi, соединительный кабель которых выполнен на основе кабелей КНМСН, КНМСМ. Предназначен для установки либо на плоских поверхностях, либо на трубах малого диаметра (12 мм и более), в том числе в условиях, когда температура поверхности превышает 200 ºС
Корпус типа «К8»	металлический корпус измерительной части ТС.П из алюминиевого сплава или нержавеющей стали, основание которого выполнено с радиусом кривизны, соответствующим диаметру поверхности, на которую корпус ТС.П устанавливается. Применяется в ТС.П-Оп, ТС.П-Exi, выполненных на основе кабелей КНМСН или КНМСМ. Предназначен для установки на трубах малого диаметра (12 мм и более), в том числе в условиях, когда температура поверхности превышает 200 ºС
Корпус типа «К9»	цельнометаллический корпус измерительной части ТС.П из алюминиевого сплава или нержавеющей стали с плоским основанием, имеющим отверстия для винтового крепления в месте установки. Применяется в ТС.П-Оп, ТС.П-Exi, выполненных на основе кабелей КНМСН или КНМСМ. Предназначен для установки на плоских поверхностях, в том числе в условиях, когда температура поверхности превышает 200 ºС
Клеммные головки ТС	
Клеммная головка типа «П»	клеммная головка из стеклонаполненного полиамида, со степенью защиты IP54. Применяется в погружаемых ТС-Оп, ТС-Exi, а также в ТСп-Оп, ТСп-Exi для измерений температуры окружающей среды
Клеммные головки типов «ПА», «ПА(SF)»	клеммная головка из стеклонаполненного полиамида, со степенью защиты IP65. Применяется в погружаемых ТС-Оп, ТС-Exi, в том числе используемых в системах коммерческого учета газа
Клеммная головка типа «М(D)»	клеммная головка типа «DANA» из литьевого алюминиевого сплава со степенью защиты IP65. Применяется в ТС-Оп, ТС-Exi
Клеммная головка типа «М»	клеммная головка из литьевого алюминиевого сплава со степенью защиты IP65/IP67 или IP65/IP68 (по заказу). Применяется в погружаемых ТС-Оп, ТС-Exi
Клеммная головка типа «МН»	клеммная головка из нежавеющей стали со степенью защиты IP65/IP67 или IP65/IP68. Применяется в погружаемых ТС-Оп, ТС-Exi, в том числе предназначенных для эксплуатации в районах с морским климатом
Клеммная головка типа «Г2М»	клеммная головка из литьевого алюминиевого сплава со степенью защиты IP65/IP68, с двумя вводными устройствами для установки кабельных вводов. Применяется в погружаемых ТС-Оп, ТС-Exi, предназначенных для эксплуатации в районах с морским климатом

Продолжение таблицы

Принятые определения	Содержание определений
Клеммная головка типа «Г2Н»	клеммная головка из нержавеющей стали со степенью защиты IP65/IP68, с двумя вводными устройствами для установки кабельных вводов. Применяется в погружаемых ТС-Оп, ТС-Exi, в кабельных ТС.К-Оп, ТС.К-Exi и поверхностных ТС.П-Оп, ТС.П-Exi, предназначенных для эксплуатации в районах с морским климатом
Клеммная головка типа «Г6/1»	клеммная головка из литьевого алюминиевого сплава со степенью защиты IP65/IP68 с двумя вводными устройствами для установки кабельных вводов. Применяется в ТСп-Оп, ТСп-Exi, ТС.К-Оп, ТС.К-Exi, ТС.П-Оп, ТС.П-Exi, предназначенных для эксплуатации вне помещений
Клеммная головка типа «Г6/1М»	клеммная головка из литьевого алюминиевого сплава со степенью защиты IP65/IP68 с двумя вводными устройствами для установки кабельных вводов. Применяется в ТСп-Оп, ТСп-Exi, ТС.К-Оп, ТС.К-Exi, ТС.П-Оп, ТС.П-Exi, предназначенных для эксплуатации в районах с морским климатом
Клеммная головка типа «Г6/2»	клеммная головка из литьевого алюминиевого сплава со степенью защиты IP65/IP67, с двумя вводными устройствами для установки кабельных вводов. Применяется в ТСп-Оп, ТСп-Exi, ТС.К-Оп, ТС.К-Exi, ТС.П-Оп, ТС.П-Exi, предназначенных для эксплуатации вне помещений
Клеммные головки типов «Г8», «Г8/1»	клеммные головки из литьевого алюминиевого сплава, со степенью защиты IP65. Применяются в ТСп-Оп, ТСп-Exi, ТС.К-Оп, ТС.К-Exi, ТС.П-Оп, ТС.П-Exi, устанавливаемых внутри помещений
Клеммная головка типа «Г8/2»	клеммная головка из литьевого алюминиевого сплава, со степенью защиты IP65. Применяется в ТСп-Оп, ТСп-Exi, устанавливаемых внутри помещений
Клеммная головка типа «Г8/2Н»	клеммная головки из нержавеющей стали, со степенью защиты IP65. Применяются в ТСп-Оп, ТСп-Exi, ТС.К-Оп, ТС.К-Exi, ТС.П-Оп, ТС.П-Exi, эксплуатируемых в районах с морским климатом
Клеммная головка типа «Г9»	клеммная головка из поликарбоната, со степенью защиты IP65. Применяется в ТСп-Оп, ТСп-Exi, ТС.К-Оп, ТС.К-Exi, ТС.П-Оп, ТС.П-Exi, устанавливаемых внутри помещений
Клеммная головка типа «Г9/1»	клеммная головка из поликарбоната, со степенью защиты IP65. Применяется в ТСп-Оп, ТСп-Exi, устанавливаемых внутри помещений
Кабельные вводы собственного изготовления	
Кабельный ввод типа «К»	кабельный ввод с устройством предотвращения от проворачивания и выдергивания кабеля потребителя с уплотнительными резиновыми кольцами. Применяется в клеммной головке типа «М»
Кабельный ввод типа «Т»	кабельный ввод для подвода кабеля потребителя в трубе. Применяется в клеммной головке типа «М»

Окончание таблицы

Принятые определения	Содержание определений
Кабельные вводы собственного изготовления	
Кабельный ввод типа «КВ3»	кабельный ввод с поддержанием непрерывности цепи заземления (с зажимом брони кабеля в кабельном вводе, для наружного диаметра кабеля или кабеля в броне от 8 до 17 мм). Применяется в клеммной головке типа «М»
Кабельные вводы покупные	
Кабельный ввод типа «К»	кабельный ввод под кабель в броне или кабель без брони. Применяются во всех типах клеммных головок, кроме головок типов «П», «ПА», «ПА(SF)», «Г9/1»
Кабельный ввод типа «КВ5»	кабельный ввод с поддержанием непрерывности цепи заземления (с зажимом брони кабеля в кабельном вводе). Применяются во всех типах клеммных головок, кроме головок типов «П», «ПА», «ПА(SF)», «Г9/1»
Кабельные вводы типов «КМР16Г», «КМР22Г», «КМР25Г»	кабельные вводы для подвода кабеля в металлорукаве типа «Герда-МГ» с заземлением металлорукава в кабельном вводе. Применяются во всех типах клеммных головок, кроме головок типов «П», «ПА», «ПА(SF)», «Г9/1»
Кабельные вводы типов «КМР12Р/Ni», «КМР15Р», «КМР15Р/Ni», «КМР20Р», «КМР20Р/Ni», «КМР25Р», «КМР32»	кабельные вводы для подвода кабеля потребителя в металлорукаве типа «РЗ-ЦХ» с заземлением металлорукава в кабельном вводе. Применяются во всех типах клеммных головок, кроме головок типов «П», «ПА», «ПА(SF)», «Г9/1»
Кабельные вводы типов «КМР15Р/КВ5», «КМР20Р/КВ5», «КМР25Р/КВ5», «КМР32Р/КВ5»	кабельные вводы для подвода кабеля в броне и в металлорукаве типа «РЗ-ЦХ» с заземлением металлорукава в кабельном вводе и поддержанием непрерывности цепи заземления (с зажимом брони кабеля в кабельном вводе). Применяются во всех типах клеммных головок, кроме головок типов «П», «ПА», «ПА(SF)», «Г9/1»

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение

1.1.1 Термопреобразователи сопротивления ТСМ 012, ТСП 012, ТСМ 322М, ТСП 322М (далее по тексту – ТС) предназначены для измерений температуры сыпучих, жидких и газообразных неагрессивных сред, агрессивных сред, не разрушающих защитный корпус ТС, а также температуры поверхности твердых тел.

Поверхностные ТС (далее по тексту – ТС.П) предназначены для измерений температуры поверхности.

Погружаемые ТС могут иметь соединительный кабель (далее по тексту – ТС.К).

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

Погружаемые ТС имеют модели для применения в условиях вибрационных нагрузок:

- стандартных. Модели ТС, применяемые при стандартных вибрационных нагрузках, имеют разные группы исполнения по ГОСТ Р 52931-2008;
- высоких (далее по тексту – ТС.В);
- особо высоких (далее по тексту – ТС.ОВ).

ТС.В и ТС.ОВ имеют специальный чувствительный элемент (далее по тексту – ЧЭ) и специальное конструктивное исполнение защитного корпуса.

ТС с усиленными неподвижными установочными штуцерами изготавливают только моделей ТС.В, ТС.ОВ.

ТС без установочных штуцеров изготавливают только в стандартном исполнении по виброустойчивости (группа F3 по ГОСТ Р 52931-2008).

Длины и диаметры монтажных частей защитных корпусов для разных исполнений погружаемых ТС по виброустойчивости приведены в таблице 1.1 настоящего РЭ.

Таблица 1.1 – Виброустойчивость исполнений погружаемых ТС в зависимости от длин, диаметров защитных корпусов и типа головок

Виброустойчивость по ГОСТ Р 52931	Модель ТС	Тип клеммной головки (разъема)	Диапазон измерений температуры, °С	Класс по ГОСТ 6651	Параметры монтажной части защитного корпуса	
					длина, мм	диаметр, мм
гр. V3 (стандартная)	ТСМ 012Сп-Оп, ТСМ 012Сп-Exi	Г8, Г8/1, Г8/2, Г9, Г9/1, Г6/1, Г6/1М, Г6/2, Г2Н	от минус 60 до плюс 100	А, В, С	от 60 до 200	6, 8
	ТСП 012Сп-Оп, ТСП 012Сп-Exi					
гр. F3 (стандартная)	ТСМ 012-Оп, ТСМ 012-Exi	П, ПА, ПА(SF), М, М(D), МН, Г2М; 2РМТ, 2РМГ; без клеммной головки	от минус 60 до плюс 180, от минус 180 до 180	А, В, С	от 50 до 4500	5, 6, 8/6, 10/6, 8, 10/8, 10
	ТСП 012-Оп(F3), ТСП 012-Exi(F3)		от минус 196 до 150, от минус 196 до 500; от минус 60 до плюс 200, от минус 60 до плюс 500, от минус 60 до плюс 600	АА, А, В, С	от 32 до 4500	3, 4, 5, 6, 8/6, 10/6, 8, 10/8, 10
					от 8 до 20000	2, 3, 4, 5 (гибкий защитный корпус на основе кабелей КНМСН или КНМСМ)

Окончание таблицы 1.1

Виброустойчивость по ГОСТ Р 52931	Модель ТС	Тип клеммной головки (разъема)	Диапазон измерений температуры, °С	Класс по ГОСТ 6651	Параметры монтажной части защитного корпуса	
					длина, мм	диаметр, мм
гр. F3 (стандартная)	ТСМ 012.К-Оп, ТСМ 012.К-Exi	Г8, Г8/1, Г8/2Н, Г9, Г6/1, Г6/1М, Г6/2, Г2Н; без клеммной головки	от минус 60 до плюс 180, от минус 180 до 180	А, В, С	от 20 до 500	3, 5, 6, 8, 10/6, 10/8, 10
	ТСП 012.К-Оп(F3), ТСП 012.К-Exi(F3), ТСП 012.К-Exc(F3)		от минус 196 до 150, от минус 196 до 500; от минус 60 до плюс 200, от минус 60 до плюс 500, от минус 60 до плюс 600	АА, А, В, С	от 20 до 500	3, 5, 6, 8, 10/6, 10/8, 10
					от 8 до 20000	2, 3, 4, 5 (гибкий защитный корпус на основе кабеля КНМСН или КНМСМ)
гр. GX1 (высокая)	ТСМ 012.В-Оп, ТСМ 012.В-Exi	П, ПА, М, М(D), МН, без клеммной головки	от минус 60 до плюс 170, от минус 180 до 170	А, В, С	от 60 до 160	5, 6
					от 200 до 500	10/6
					от 60 до 500	8/6, 8, 10/8, 10
					от 60 до 500	8, 10/8
					от 80 до 500	10
	ТСП 012.В-Оп, ТСП 012.В-Exi, ТСП 012.03В.Сп(01)-Оп, ТСП 012. 03В.Сп(01)-Exi	П, ПА, М, М(D), МН, без клеммной головки	от минус 196 до 150, от минус 196 до 500; от минус 60 до плюс 200, от минус 60 до плюс 500, от минус 60 до плюс 600	А, В, С	от 60 до 160	5, 6
					от 200 до 500	10/6
					от 60 до 500	8/6, 8, 10/8, 10
					от 60 до 500	8, 10/8
					от 80 до 500	10
		2РМТ, 2РМГ			от 32 до 500	3, 4, 5, 6, 8/6, 10/6, 8, 10/8, 10
		без клеммной головки			от 20 до 500	3, 4, 5, 6, 8/6, 10/6, 8, 10/8, 10
	ТСМ 012.К.В-Оп, ТСМ 012.К.В-Exi	Г8, Г8/1, Г8/2Н, Г9, Г6/1, Г6/1М, Г6/2, Г2Н; без клеммной головки	от минус 60 до плюс 170, от минус 180 до 170	А, В, С	от 20 до 500	5, 6, 8, 10/6, 10/8, 10
	ТСП 012.К.В-Оп, ТСП 012.К.В-Exi		от минус 196 до 150, от минус 196 до 500; от минус 60 до плюс 200, от минус 60 до плюс 500, от минус 60 до плюс 600	А, В, С	от 8 до 20000	3, 4, 5, 6, 8/6, 10/6, 8, 10/8, 10
гр. GX2 (особо высокая)	ТСМ 012.ОВ-Оп, ТСМ 012.ОВ-Exi	П, ПА, М, М(D), МН, без клеммной головки	от минус 60 до плюс 170, от минус 180 до 170	А, В, С	от 60 до 160	5, 6
					от 60 до 160	8/6, 8, 10/8, 10
					от 60 до 160	8, 10/8
					от 80 до 160	10
	ТСП 012.ОВ-Оп, ТСП 012.ОВ-Exi	П, ПА, М, М(D), МН, без клеммной головки	от минус 196 до 150, от минус 196 до 500; от минус 60 до плюс 200, от минус 60 до плюс 500, от минус 60	А, В, С	от 60 до 160	5, 6
					от 60 до 160	8/6, 8, 10/8, 10
					от 60 до 160	8, 10/8
					от 80 до 160	10

			до плюс 600			

Примечания

1 Возможные варианты сочетаний длин и диаметров монтажных частей защитного корпуса для ТС разных классов допуска по ГОСТ 6651 приведены в таблице 1.8 настоящего РЭ.

2 По заказу потребителя возможно изготовление ТСМ 012.В, ТСМ 012.ОВ с верхним пределом диапазона измерений температуры 180 ºС.

3 ТСМ 322М, ТСП 322М изготавливают только моделей ТСМ 322М.В, ТСП 322М.В.

ТС, конструкция которых при разрушении части защитного корпуса, находящейся в измеряемой среде, предохраняет от утечки жидкой измеряемой среды наружу (далее по тексту – ТС.Д) изготавливают устойчивыми и прочными к возникновению утечек измеряемой среды наружу через их защитный корпус при разрушении части защитного корпуса, находящейся в измеряемой среде, в рабочих условиях эксплуатации.

ТС.Д имеют специальное конструктивное исполнение узла уплотнения токовыводов ЧЭ в защитном корпусе.

1.1.2 Модели невзрывозащищенных ТС и их исполнения (далее по тексту – ТС-Оп) выполнены в общепромышленном исполнении

1.1.3 ТС имеют:

- особовзрывобезопасный уровень взрывозащиты;
- вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i»;
- маркировку взрывозащиты 0Ex ia IIC T6…T1 Ga X.

Область применения – взрывоопасные зоны помещений и наружных установок в соответствии с присвоенной маркировкой взрывозащиты, требованиями ГОСТ IEC 60079-14-2013 и отраслевых правил безопасности, регламентирующих применение ТС во взрывоопасных зонах.

1.1.4 ТС-сExc имеют в соответствии с ГОСТ 31610.15-2020/IEC 60079-15:2017 вид взрывозащиты «е» (неискрящее электрооборудование «ес»), уровень взрывозащиты «повышенная надежность против взрыва», маркировку взрывозащиты 2Ex ec IIC T6…T1 Gc X.

ТС-Exc могут применяться во взрывоопасных зонах, в которых возможно образование взрывоопасных смесей категорий IIA, IIB, IIC температурных классов T1, …., T6 по ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017), а также другими нормативными документами, определяющими применяемость электрооборудования во взрывоопасных зонах.

1.1.5 Полный перечень моделей ТС с указанием их основных параметров и размеров приведен в таблицах 1.2 – 1.6 настоящего РЭ.

1.1.6 ТС рассчитаны на работу в условиях воздействия:

а) температуры окружающей среды (воздуха) от минус 60 до плюс 70 °С (ТС-Exc и их конструктивные аналоги ТС-Exi – до плюс 135 ºС);

б) синусоидальной вибрации в трех взаимно перпендикулярных направлениях в диапазоне частот:

1) от 10 до 60 Гц с амплитудой смещения 0,35 мм, в диапазоне частот от 60 до 500 Гц с амплитудой ускорения 49,0 м/с^2 (группа F3 по ГОСТ Р 52931-2008) – для всех ТС, кроме ТСп, ТС.В, ТС.ОВ и ТСП 012.02 с разъемом типа 2РМГ;

2) в диапазоне частот от 10 до 60 Гц с амплитудой смещения 0,35 мм, в диапазоне частот от 60 до 265 Гц с амплитудой ускорения 49,0 м/с^2, в диапазоне частот от 265 до 500 Гц с амплитудой ускорения от 49,0 до 85,0 м/с^2 при линейном законе изменения амплитуды ускорения от частоты, в диапазоне частот от 500 до 2000 Гц с амплитудой ускорения 85,0 м/с^2 (группа GX1 по ГОСТ Р 52931-2008) – для всех ТС.В;

3) в диапазоне частот от 10 до 60 Гц с амплитудой смещения 0,35 мм, в диапазоне частот от 60 до 265 Гц с амплитудой ускорения 49,0 м/с^2, в диапазоне частот от 265 до 1500 Гц с амплитудой ускорения от 49,0 до 235,5 м/с^2 при линейном законе изменения амплитуды ускорения от частоты, в диапазоне частот от 1500 до 2000 Гц с амплитудой ускорения 235,5 м/с^2 (группа GX2 по ГОСТ Р 52931-2008) – для всех ТС.ОВ;

Таблица 1.2 – Основные параметры и стандартные технические характеристики термопреобразователей сопротивления погружаемых ТСМ 012, ТСП 012 общепромышленных и с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i» с подвижными, неподвижными штуцерами и без штуцеров

Исполнение	Диапазон измерений температуры, ºС/ класс по ГОСТ 6651	Кол-во ЧЭ, шт.	Диаметр монтажной части d, мм/ диаметр утоненной части d1, мм	Тип клеммной головки/ тип кабельного ввода	Тип установочного штуцера и его резьба D
ТСМ 012.00-Оп, ТСМ 012.00-Exi	от минус 50 до плюс 120; от минус 60 до плюс 180; от минус 180 до 180/ А, В, С	1	10; 10/8 на длине 40 или 60 мм; 8; 8/6 на длине 45 мм; 6; 10/6 на длине 160 мм	«П»/ зажимной штуцер из полиамида или прессматериала (базовый вариант – для ТС-Оп); кабельный ввод из никелированной латуни (базовый вариант – для ТС-Exi); «ПА»/ кабельный ввод из пожаростойкого капролона (базовый вариант – для ТС-Оп); кабельный ввод из никелированной латуни (базовый вариант – для ТС-Exi); «ПА(SF)»/ без кабельного ввода; с разъемом (клеммной без головки)/ вилка 2РМТ (базовый вариант), вилка 2РМГ (базовый вариант)	подвижный штуцер М12х1,5, М14х1,5, М16х1,5, М20х1,5, М27х2, G1/2; подвижный подпружиненный штуцер М20х1,5; неподвижный штуцер М14х1,5, М16х1,5, М20х1,5, М27х2, G1/2; без штуцера
ТСМ 012.01-Оп, ТСМ 012.01-Exi		2			
ТСМ 012.13-Оп, ТСМ 012.13-Exi		1			
ТСМ 012.00-Оп, ТСМ 012.00-Exi		1	5		
ТСМ 012.14-Оп, ТСМ 012.14-Exi		1	10; 10/8 на длине 40 или 60 мм; 8; 8/6 на длине 45 мм; 6; 10/6 на длине 160 мм		неподвижный штуцер К1/2", К3/4", R1/2, R3/4
		2			
		1	5		
ТСМ 012.00В-Оп, ТСМ 012.00ОВ-Оп, ТСМ 012.00В-Exi, ТСМ 012.00ОВ-Exi	от минус 50 до плюс 120; от минус 60 до плюс 180; от минус 180 до 170/ А, В, С	1	10; 10 на длине 40 или 60 мм; 8; 8/6 на длине 45 мм; 6; 10/6 на длине 160 мм; 5		подвижный штуцер М20х1,5, М27х2, G1/2; неподвижный штуцер М20х1,5, М27х2, G1/2
ТСМ 012.01В-Оп, ТСМ 012.01ОВ-Оп ТСМ 012.01В-Exi, ТСМ 012.01ОВ-Exi		2	10; 10/8 на длине 40 или 60 мм; 8		
ТСМ 012.14В-Оп, ТСМ 012.14ОВ-Оп, ТСМ 012.14В-Exi, ТСМ 012.14ОВ-Exi		1	10; 10/8 на длине 40 или 60 мм; 8; 8/6 на длине 45 мм; 6; 10/6 на длине 160 мм; 5±0,3		неподвижный штуцер К1/2", К3/4", R1/2, R3/4
		2	10; 10/8 на длине 40 или 60 мм; 8		
ТСМ 012.16В-Оп, ТСМ 012.16В-Exi (аналог ТСМ 8040)		1	10/8 на длине 40 мм; 10/6,5 на длине 40 мм		подвижный штуцер М27х2
		2			
ТСМ 012.19В-Оп, ТСМ 012.19В-Exi (аналог ТСМ 9512)		1	10/4,5 на длине 20 (30) мм		подвижный штуцер М27х2

Продолжение таблицы 1.2

Исполнение	Диапазон измерений температуры, °С/ класс по ГОСТ 6651	Кол-во ЧЭ, шт.	Диаметр монтажной части d, мм/ диаметр утоненной части d1, мм	Тип клеммной головки/ тип кабельного ввода	Тип установочного штуцера и его резьба D
ТСМ 012.06-Оп, ТСМ 012.06-Exi	от минус 50 до плюс 120; от минус 60 до плюс 180; от минус 180 до 180/ А, В, С	1	10; 10/8 на длине 40 или 60 мм; 8; 8/6 на длине 45 мм; 6; 10/6 на длине 160 мм	«М»/ стандартный кабельный ввод (базовый вариант); «М», «М(D)» «МН», «Г2М»/ типы кабельных вводов – в соответствии с п. 1.2.22а и табл. 1.14а настоящего РЭ (по заказу)	подвижный штуцер М20х1,5, М27х2, G1/2; подвижный подпружиненный штуцер М20х1,5; неподвижный штуцер М20х1,5, М27х2, G1/2, К1/2", К3/4", R1/2, R3/4; без штуцера
ТСМ 012.07-Оп, ТСМ 012.07-Exi		2			
ТСМ 012.13-Оп, ТСМ 012.13-Exi		1			
ТСМ 012.06-Оп, ТСМ 012.06-Exi		1	5		
ТСМ 012.06В-Оп, ТСМ 012.06ОВ-Оп, ТСМ 012.06В-Exi, ТСМ 012.06ОВ-Exi	от минус 50 до плюс 120; от минус 60 до плюс 180; от минус 180 до 170/ А, В, С	1	10; 10 на длине 40 или 60 мм; 8; 8/6 на длине 45 мм; 6; 10/6 на длине 160 мм; 5		подвижный штуцер М20х1,5, М27х2, G1/2; неподвижный штуцер М20х1,5, М27х2, G1/2, К1/2", К3/4", R1/2, R3/4
ТСМ 012.07В-Оп, ТСМ 012.07ОВ-Оп, ТСМ 012.07В-Exi, ТСМ 012.07ОВ-Exi		2	10; 10/8 на длине 40 или 60 мм; 8		
ТСП 012.02-Оп(F3), ТСП 012.02-Exi(F3)	от минус 196 до 150; от минус 196 до 500; от минус 60 до плюс 200; от минус 60 до плюс 500; от минус 60 до плюс 600/ АА, А, В, С	1	10; 10/8 на длине 40 или 60 мм; 8; 8/6 на длине 45 мм; 6; 10/6 на длине 160 мм; 5; 4; 2, 3, 4, 5 (гибкий защитный корпус на основе кабелей КНМСН, КНМСМ)	«П»/ зажимной штуцер из полиамида или пресматериала (базовый вариант – для ТС-Оп); кабельный ввод из никелированной латуни (базовый вариант – для ТС-Exi); «ПА»/ кабельный ввод из пожаростойкого капролона (базовый вариант – для ТС-Оп); кабельный ввод из никелированной латуни (базовый вариант – для ТС-Exi); «ПА(SF)»/ без кабельного ввода; с разъемом (без клеммной головки)/ вилка 2РМТ (базовый вариант), вилка 2РМГ (базовый вариант)	подвижный штуцер М12х1,25, М14х1,5, М16х1,5, М20х1,5, М27х2, G1/2; подвижный подпружиненный штуцер М20х1,5; неподвижный штуцер М20х1,5, М27х2, G1/2; без штуцера
ТСП 012.03-Оп(F3), ТСП 012.03-Exi(F3)		2			
ТСП 012.04-Оп(F3), ТСП 012.04-Exi (F3)		1			
ТСП 012.05-Оп(F3), ТСП 012.05-Exi(F3)		2			
ТСП 012.14-Оп(F3), ТСП 012.14-Exi(F3)		1			неподвижный штуцер К1/2", К3/4", R1/2, R3/4
		2			

Продолжение таблицы 1.2

Исполнение	Диапазон измерений температуры, °С/ класс по ГОСТ 6651	Кол-во ЧЭ, шт.	Диаметр монтажной части d, мм/ диаметр утоненной части d1, мм	Тип клеммной головки/ тип кабельного ввода	Тип установочного штуцера и его резьба D
ТСП 012.02В-Оп, ТСП 012.02ОВ-Оп, ТСП 012.02В-Exi, ТСП 012.02ОВ-Exi	от минус 196 до 150; от минус 196 до 500; от минус 60 до плюс 200; от минус 60 до плюс 500; от минус 60 до плюс 600/ АА, А, В, С	1	10; 10/8 на длине 40 или 60 мм; 8; 8/6 на длине 45 мм; 6; 10/6 на длине 160 мм; 5	«П»/ зажимной штуцер из полиамида или прессматериала (базовый вариант – для ТС-Оп); кабельный ввод из никелированной латуни (базовый вариант – для ТС-Exi); «ПА»/ кабельный ввод из пожаростойкого капролона (базовый вариант – для ТС-Оп); кабельный ввод из никелированной латуни (базовый вариант – для ТС-Exi); «ПА(SF)»/ без кабельного ввода; «О» без клеммной головки (свободные концы соединительного кабеля)	подвижный штуцер М20х1,5, М27х2, G1/2; неподвижный штуцер М20х1,5, М27х2, G1/2; без штуцера
ТСП 012.03В-Оп, ТСП 012.03В.Сп(01)-Оп, ТСП 012.03ОВ-Оп, ТСП 012.03В-Exi, ТСП 012.03В.Сп(01)-Exi, ТСП 012.03ОВ-Exi		1; 2			
ТСП 012.04В-Оп, ТСП 012.04ОВ-Оп, ТСП 012.04В-Exi, ТСП 012.04ОВ-Exi		1			
ТСП 012.05В-Оп, ТСП 012.05ОВ-Оп, ТСП 012.05В-Exi, ТСП 012.05ОВ-Exi		2			
ТСП 012.08-Оп(F3), ТСП 012.08-Exi(F3)	от минус 196 до 150; от минус 196 до 500; от минус 60 до плюс 200; от минус 60 до плюс 500; от минус 60 до плюс 600/ АА, А, В, С	1	10; 10/8 на длине 40 или 60 мм; 8; 8/6 на длине 45 мм; 6; 10/6 на длине 160 мм; 5; 2, 3, 4, 5 (гибкий защитный корпус на основе кабелей КНМСН, КНМСМ)	«М», «М(D)» «МН», «Г2М»/ типы кабельных вводов – в соответствии с п. 1.2.22а и табл. 1.14а настоящего РЭ (по заказу)	подвижный штуцер М20х1,5, М27х2, G1/2; подвижный подпружиненный штуцер М20х1,5; неподвижный штуцер М20х1,5, М27х2, G1/2; без штуцера
ТСП 012.09-Оп(F3), ТСП 012.09-Exi(F3)		2			
ТСП 012.10-Оп(F3), ТСП 012.10-Exi(F3)		1			
ТСП 012.11-Оп(F3), ТСП 012.11-Exi(F3)		2			
ТСП 012.08В-Оп, ТСП 012.08ОВ-Оп, ТСП 012.08В-Exi, ТСП 012.08ОВ-Exi	от минус 196 до 150; от минус 196 до 500; от минус 60 до плюс 200; от минус 60 до плюс 500; от минус 60 до плюс 600/ А, В, С	1	10; 10/8 на длине 40 или 60 мм; 8; 8/6 на длине 45 мм; 6; 10/6 на длине 160 мм; 5		
ТСП 012.09В-Оп, ТСП 012.09ОВ-Оп, ТСП 012.09В-Exi, ТСП 012.09ОВ-Exi		2			
ТСП 012.10В-Оп, ТСП 012.10ОВ-Оп, ТСП 012.10В-Exi, ТСП 012.10ОВ-Exi		1			
ТСП 012.11В-Оп, ТСП 012.11ОВ-Оп, ТСП 012.11В-Exi, ТСП 012.11ОВ-Exi		2			

Окончание таблицы 1.2

Исполнение	Диапазон измерений температуры, °С/ класс по ГОСТ 6651	Кол-во ЧЭ, шт.	Диаметр монтажной части d, мм/ диаметр утоненной части d1, мм	Тип клеммной головки/ тип кабельного ввода	Тип установочного штуцера и его резьба D
ТСП 012.14В-Оп, ТСП 012.14ОВ-Оп, ТСП 012.14В-Exi, ТСП 012.14ОВ-Exi	от минус 196 до 150; от минус 196 до 500; от минус 60 до плюс 200; от минус 60 до плюс 500; от минус 60 до плюс 600/ А, В, С	1	10; 10/8 на длине 40 или 60 мм; 8; 8/6 на длине 45 мм; 6; 10/6 на длине 160 мм; 5	«П»/ зажимной штуцер из полиамида или прессматериала (базовый вариант – для ТС-Оп); кабельный ввод из никелированной латуни (базовый вариант – для ТС-Exi); «ПА»/ кабельный ввод из пожаростойкого капролона (базовый вариант – для ТС-Оп); кабельный ввод из никелированной латуни (базовый вариант – для ТС-Exi); «ПА(SF)»/ без кабельного ввода	неподвижный штуцер К1/2", К3/4", R1/2, R3/4
		2			
ТСП 012.17В-Оп, ТСП 012.17В-Exi (аналог ТСП 8040)		1	10/8 на длине 40 м; 10/6,5 на длине 40 мм		подвижный штуцер М27х2
ТСП 012.18В-Оп, ТСП 012.18В-Exi (аналог ТСП 8040)		2			
ТСП 012.19В-Оп, ТСП 012.19В-Exi (аналог ТСП 9512)		1	10/4,5 на длине 20 (30) мм		подвижный штуцер М27х2

Таблица 1.3 – Основные параметры и технические характеристики термопреобразователей сопротивления погружаемых кабельных ТСМ 012.К, ТСП 012.К общепромышленных и с видами взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i» и «защита вида е» с подвижными штуцерами и без штуцеров

Модель	Диапазон измерений температуры, °С/ класс по ГОСТ 6651	Кол-во ЧЭ, шт.	Диаметр монтажной части d, мм/ диаметр утоненной части d1, мм	Тип клеммной головки/ тип кабельного ввода	Тип установочного штуцера и его резьба D
ТСМ 012.00К-Оп, ТСМ 012.00К-Exi	от минус 50 до плюс 120; от минус 60 до плюс 180; от минус 180 до 180/ А, В, С	1	10; 10/8 на длине 40 или 60 мм; 8; 8/6 на длине 45 мм; 6; 10/6 на длине 160 мм	«Г9»/ кабельный ввод из пожаростойкого капролона (базовый вариант) или «Г8»/ кабельный ввод из никелированной латуни (базовый вариант); «Г8», «Г8/1», «Г8/2Н», «Г9», «Г6/1», «Г6/1М», «Г6/2», «Г2Н»/ типы кабельных вводов – в соответствии с п. 1.2.22а и табл. 1.14а настоящего РЭ (по заказу)	подвижный штуцер М8х1, М12х1,5, М20х1,5, М27х2, G1/2; подвижный подпружиненный штуцер М20х1,5; без штуцера
ТСМ 012.01К-Оп, ТСМ 012.01К-Exi		2			
ТСМ 012.13К-Оп, ТСМ 012.13К-Exi		1			
ТСМ 012.00К-Оп, ТСМ 012.00К-Exi		1	5		

Продолжение таблицы 1.3

Модель	Диапазон измерений температуры, °С/ класс по ГОСТ 6651	Кол-во ЧЭ, шт.	Диаметр монтажной части d, мм/ диаметр утоненной части d1, мм	Тип клеммной головки/ тип кабельного ввода	Тип установочного штуцера и его резьба D
ТСМ 012.00К.В-Оп, ТСМ 012.00К.В-Exi	от минус 50 до плюс 120; от минус 60 до плюс 180; от минус 180 до 170/ А, В, С	1	10; 10/8 на длине 40 или 60 мм; 8; 8/6 на длине 45 мм; 6; 10/6 на длине 160 мм; 5	«Г9»/ кабельный ввод из пожаростойкого капролона (базовый вариант) или «Г8»/ кабельный ввод из никелированной латуни (базовый вариант); «Г8», «Г8/1», «Г8/2Н», «Г9», «Г6/1», «Г6/1М», «Г6/2», «Г2Н»/ типы кабельных вводов – в соответствии с п. 1.2.22а и табл. 1.14а настоящего РЭ (по заказу)	подвижный штуцер М20х1,5, М27х2, G1/2
ТСМ 012.01К.В-Оп, ТСМ 012.01К.В-Exi		2	10; 10/8 на длине 40 или 60 мм; 8; 10/6 на длине 160 мм; 6		
ТСМ 012.16К.В-Оп, ТСМ 012.16К.В-Exi		1 2	10/8 на длине 40 мм; 10/6,5 на длине 40 мм		подвижный штуцер М27х2
ТСМ 012.19К.В-Оп, ТСМ 012.19К.В-Exi		1	10/4,5 на длине 20 (30) мм		подвижный штуцер М27х2
ТСМ 012.12-Оп, ТСМ 012.12-Exi	от минус 50 до плюс 120; от минус 60 до плюс 180; от минус 180 до 180/ А, В, С	1	6/4 на длине 26 мм	«О» без клеммной головки (свободные концы соединительного кабеля)	подвижный штуцер М12х1,5
ТСМ 012.15-Оп, ТСМ 012.15-Exi		1 2	10	«О» без клеммной головки (свободные концы соединительного кабеля)	подвижный штуцер М20х1,5
ТСП 012.02К-Оп(F3), ТСП 012.02К-Exi(F3), ТСП 012.02К-Exc(F3)	от минус 196 до 150; от минус 196 до 500; от минус 60 до плюс 200; от минус 60 до плюс 500; от минус 60 до плюс 600/ АА, А, В, С	1	10; 10/8 на длине 40 или 60 мм; 8; 8/6 на длине 45 мм; 6; 10/6 на длине 160 мм; 5; 2, 3, 4, 5 (гибкий защитный корпус на основе кабелей КНМСН, КНМСМ)	«Г9»/ кабельный ввод из пожаростойкого капролона (базовый вариант) или «Г8»/ кабельный ввод из никелированной латуни (базовый вариант); «Г8», «Г8/1», «Г8/2Н», «Г9», «Г6/1», «Г6/1М», «Г6/2», «Г2Н»/ типы кабельных вводов – в соответствии с п. 1.2.22а и табл. 1.14а настоящего РЭ (по заказу) «О» без клеммной головки (свободные концы соединительного кабеля)	подвижный штуцер М8х1, М12х1,5, М20х1,5, М27х2, G1/2; подвижный подпружиненный штуцер М20х1,5; без штуцера
ТСП 012.03К-Оп(F3), ТСП 012.03К-Exi(F3), ТСП 012.03К-Exc(F3)		2			
ТСП 012.04К-Оп(F3), ТСП 012.04К-Exi(F3)		1			
ТСП 012.05К-Оп(F3), ТСП 012.05К-Exi(F3)		2			

Окончание таблицы 1.3

Модель	Диапазон измерений температуры, °С/ класс по ГОСТ 6651	Кол-во ЧЭ, шт.	Диаметр монтажной части d, мм/ диаметр утоненной части d1, мм	Тип клеммной головки/ тип кабельного ввода	Тип установочного штуцера и его резьба D
ТСП 012.02К-Exc(F3)	от минус 196 до 150; от минус 196 до 500; от минус 60 до плюс 200; от минус 60 до плюс 500; от минус 60 до плюс 600/ АА, А, В, С	1	2, 3, 4, 5 (гибкий защитный корпус на основе кабелей КНМСН, КНМСМ)	«О» без клеммной головки (свободные концы соединительного кабеля)	без штуцера; с одним или двумя передвижными штуцерами К1/2"
ТСП 012.03К-Exc(F3)		2			
ТСП 012.04К-Exc(F3)		1			
ТСП 012.05К-Exc(F3)		2			
ТСП 012.08К-Exc(F3)		1			
ТСП 012.02К.В-Оп, ТСП 012.02К.В-Exi	от минус 196 до 150; от минус 196 до 500; от минус 60 до плюс 200; от минус 60 до плюс 500; от минус 60 до плюс 600/ А, В, С	1	10; 10/8 на длине 40 или 60 мм; 8; 8/6 на длине 45 мм; 6; 10/6 на длине 160 мм; 5; 2, 3, 4, 5 (гибкий защитный корпус на основе кабелей КНМСН, КНМСМ)	«Г9»/ кабельный ввод из пожаростойкого капролона (базовый вариант) или «Г8»/ кабельный ввод из никелированной латуни (базовый вариант); «Г8», «Г8/1», «Г8/2Н», «Г9», «Г6/1», «Г6/1М», «Г6/2», «Г2Н»/ типы кабельных вводов – в соответствии с п. 1.2.22а и табл. 1.14а настоящего РЭ (по заказу)	подвижный штуцер М20х1,5, М27х2, G1/2
ТСП 012.03К.В-Оп, ТСП 012.03К.В-Exi		2			
ТСП 012.04К.В-Оп, ТСП 012.04К.В-Exi		1			
ТСП 012.05К.В-Оп, ТСП 012.05К.В-Exi		2			
ТСП 012.17К.В-Оп, ТСП 012.17К.В-Exi		1	10/8 на длине 40 мм; 10/6,5 на длине 40 мм		подвижный штуцер М27х2
ТСП 012.18К.В-Оп, ТСП 012.18К.В-Exi		2			
ТСП 012.19К.В-Оп, ТСП 012.19К.В-Exi		1	10/4,5 на длине 20 (30) мм		подвижный штуцер М27х2
ТСП 012.12-Оп, ТСП 012.12-Exi	от минус 196 до 150; от минус 196 до 500; от минус 60 до плюс 200; от минус 60 до плюс 500; от минус 60 до плюс 600/ АА, А, В, С	1	6/4 на длине 26 мм	«О» без клеммной головки (свободные концы соединительного кабеля)	подвижный штуцер М12х1,5
ТСП 012.15-Оп, ТСП 012.15-Exi		1	10	«О» без клеммной головки (свободные концы соединительного кабеля)	подвижный штуцер М20х1,5

Примечания к таблицам 1.2, 1.3 настоящего РЭ

1 ТС.Д в обозначении моделей имеют индекс «Д», расположенный перед указанием вида взрывозащиты ТС (см. приложение Б настоящего РЭ).

2 ТС.Д изготавливают только с металлическими головками.

Таблица 1.4 – Основные параметры и технические характеристики термопреобразователей сопротивления ТСМ 012Сп, ТСП 012Сп для измерений температуры окружающей среды (воздуха) общепромышленных и взрывозащищенных с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i»

Модель	**Диапазон измерений температуры, ºС/ класс по ГОСТ 6651**	**Кол-во ЧЭ, шт.**	**Диаметр монтажной части d, мм**	**Тип клеммной головки/ тип кабельного ввода**
ТСМ 012Сп-Оп, ТСМ 012Сп-Exi	**от минус 50 до плюс 100; от минус 60 до плюс 100/ А, В, С**	**1**	**8; 6;**	**«Г9/1»/ кабельный ввод из пожаростойкого капролона (базовый вариант)** **или** **«Г8/2Н»/ кабельный ввод из никелированной латуни (базовый вариант)** **или** **«П»/ зажимной штуцер из полиамида или прессматериала (базовый вариант);** **«П(2х4,5 мм, L=36 мм»/ зажимной штуцер из полиамида или прессматериала (по заказу);** **«Г8», «Г8/1», «Г8/2Н», «Г9», «Г6/1», «Г6/1М», «Г6/2», «Г2Н»/ типы кабельных вводов – в соответствии с п. 1.2.22а и табл. 1.14а настоящего РЭ (по заказу)**
ТСП 012Сп-Оп, ТСП 012Сп-Exi	**от минус 60 до плюс 100/ А, В, С**	**1**	**8; 6**	

Таблица 1.5 – Основные параметры термопреобразователей сопротивления поверхностных ТСМ 012П, ТСП 012П

Исполнение	**Диапазон измерений температуры, ºС**	**Класс допуска по ГОСТ 6651**	**НСХ преобразования по ГОСТ 6651**	**Кол-во ЧЭ, шт.**	**Тип защитного корпуса**	**Тип клеммной головки/ тип кабельного ввода**
ТСМ 012П-Оп, ТСМ 012П-Exi	**от минус 50 до плюс 120; от минус 60 до плюс 180; от минус 180 до 180**	**А, В, С**	**50М, 100М**	**1**	**«К3М», «К4», «К5», «К5М», «К6»**	**«Г9»/ кабельный ввод из пожаростойкого капролона (базовый вариант)** **или** **«Г8»/ кабельный ввод из никелированной латуни (базовый вариант);** **«Г8», «Г8/1», «Г8/2Н», «Г9», «Г6/1», «Г6/1М», «Г6/2», «Г2Н»/ типы кабельных вводов – в соответствии с п. 1.2.22а и табл. 1.14а настоящего РЭ (по заказу);** **«О» без клеммной головки (свободные концы соединительного кабеля)**
ТСП 012П-Оп, ТСП 012П-Exi	**от минус 196 до 150; от минус 196 до 200; от минус 60 до плюс 200**		**50П, 100П, Pt100, Pt500, Pt1000**			
ТСП 012П-Оп, ТСП 012П-Exi	**от минус 196 до 150; от минус 196 до 500; от минус 60 до плюс 200; от минус 60 до плюс 500; от минус 60 до плюс 600**	**В, С**	**50П, 100П, Pt100, Pt500, Pt1000**	**1**	**«К7» (только с соединительным кабелем на основе кабелей КНМСН, КНМСМ)**	

Таблица 1.6 – Основные параметры и технические характеристики термопреобразователей сопротивления ТСМ 322М, ТСП 322М

Исполнение	Диапазон измерений температуры, °С/класс по ГОСТ 6651	НСХ преобразования	Длина монтажной (погружаемой) части L, мм	Диаметр монтажной (погружаемой) части d, мм	Длина соединительного кабеля Lк, мм	Тип установочного штуцера и его резьба D
ТСМ 322М.00В-Оп, ТСМ 322М.00В-Exi	**от минус 50 до плюс 120; от минус 60 до плюс 180; от минус 180 до 180/А, В, С**	**50М, 100М**	**60, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500**	**10; 8; 6; 5**	**120, 500, 630, 800, 1000, 1500, 1600, 2000, 3000, 5000, 6000, 7000, 8000, 9000, 10000 (до 20000 – по заказу)**	**неподвижный штуцер M20x1,5, M27x2, G1/2**
ТСП 322М.01В-Оп, ТСП 322М.01В-Exi	**от минус 196 до 150; от минус 196 до 500; от минус 60 до плюс 200; от минус 60 до плюс 500; от минус 60 до плюс 600**	**50П, 100П, Pt100, Pt500, Pt1000**				

Примечания к таблицам 1.2 – 1.6 настоящего РЭ

1 ТС изготавливают с НСХ преобразования, указанными в таблице 1.7 настоящего РЭ. По заказу изготавливают ТС с НСХ преобразования, отличными от указанных в таблице 1.7 настоящего РЭ.

2 ТС с НСХ преобразования, отличными от указанных в таблице 1.7 настоящего РЭ, не предназначены для поставки и (или) эксплуатации в Республике Беларусь.

3 Нижний предел диапазона рабочих температур ТС класса В по ГОСТ 6651, предназначенных для поставки и (или) эксплуатации в Республике Беларусь, – минус 50 °С.

4) от 10 до 60 Гц с амплитудой смещения 0,35 мм, в диапазоне частот от 60 до 150 Гц с амплитудой ускорения 49,0 м/с^2 (группа V3 по ГОСТ Р 52931-2008) – для ТСп;

5) при частоте 100 Гц с амплитудой ускорения 98,0 м/с^2, при частоте 1000 Гц с амплитудой ускорения 98,0 м/с^2 – для ТСП 012.02 с разъемом типа 2РМГ;

в) относительной влажности до 100 % при температуре 40 °С;

г) условного гидростатического давления Ру измеряемой среды, указанного в таблице 1.13 настоящего РЭ.

1.1.7 ТС являются прочными после воздействия следующих факторов, имеющих место при транспортировании их в таре:

а) синусоидальной вибрации в 3-х взаимно перпендикулярных направлениях в диапазоне частот от 10 до 60 Гц с амплитудой смещения 0,35 мм, в диапазоне частот от 60 до 500 Гц с амплитудой ускорения 49,0 м/с^2;

б) механических ударов многократного действия в 3-х взаимно перпендикулярных направлениях со значением пикового ударного ускорения 98 м/с^2, с длительностью ударного импульса 16 мс, числом ударов – 1000 ± 10 для каждого направления;

в) ударов при свободном падении с высоты 1000 мм;

г) относительной влажности 100 % при температуре 40 °С.

1.1.8 Узлы уплотнения токовыводов ЧЭ в защитном корпусе ТС.Д являются устойчивыми и прочными к воздействию гидравлического давления 12,0 МПа со стороны измеряемой среды в течение 180 с.

1.1.9 Все модели ТС и их модификации являются типовыми, находятся в стандартном текущем производстве.

1.1.10 ТС включены в «Реестр промышленной продукции, произведенной на территории Российской Федерации».

1.2 Технические характеристики (свойства)

1.2.1 Рабочие диапазоны измерений температуры для ТС приведены в таблицах 1.2 – 1.6 настоящего РЭ.

Примечание – Допускается изготовление ТС, имеющих промежуточные диапазоны измерений температуры, лежащие внутри пределов измерений, указанных в таблицах 1.2 – 1.6 настоящего РЭ.

1.2.2 Номинальные статические характеристики (далее по тексту – НСХ) преобразования ТС и их условные обозначения приведены в таблице 1.7 настоящего РЭ.

Таблица 1.7 – НСХ преобразования ТС и их условные обозначения

Температурный коэффициент α, 1/°С, ТС по ГОСТ 6651	Обозначение типа ТС по ГОСТ 6651	Номинальное сопротивление R_0, Ом, ТС при 0 °С	Условное обозначение НСХ преобразования
0,00428	М	50,0	50М
		100,0	100М
0,00391	П	50,0	50П
		100,0	100П
0,00385	Pt	100,0	Pt100
		500,0	Pt500
		1000,0	Pt1000

Примечания

1 По заказу потребителя изготавливают ТС с НСХ преобразования, отличными от указанных в таблице 1.7 настоящего РЭ.

2 ТС с НСХ преобразования, отличными от указанных в таблице 1.7 настоящего РЭ, не предназначены для поставки и (или) эксплуатации в Республике Беларусь.

Формулы для расчета НСХ преобразования ТС приведены в п. 5.2 ГОСТ 6651-2009.

Таблицы НСХ, рассчитанные по формулам п. 5.2 ГОСТ 6651-2009 для ТС с номинальным сопротивлением R_0=100 Ом, приведены в приложении А ГОСТ 6651-2009.

Примечание – Для ТС, имеющих номинальное сопротивление R_0, отличное от 100 Ом, табличные значения НСХ преобразования могут быть рассчитаны по формуле:

$$R_{НСХ}(t) = R_{таб.}(t) \cdot R_0/100,$$

где $R_{НСХ}(t)$ – значение сопротивления ТС по НСХ при температуре t, °С;

$R_{таб.}(t)$ – значение сопротивления по таблице А.1 приложения А ГОСТ 6651-2009 (НСХ для R_0=100 Ом) при температуре t, °С.

1.2.3 Классы допуска ТС по ГОСТ 6651-2009 – АА, А, В или С.

Класс допуска ТС определяется потребителем при заказе.

Допускается по заказу потребителя изготовление ТС с повышенной точностью. Для таких ТС классы допуска и диапазоны измерений нормируются на базе класса допуска В, например, «1/3В, диапазон 0/100».

Классы допуска ТС для стандартных длин и диаметров монтажной части защитного корпуса, конструкций установочного штуцера ТС приведены в таблице 1.8 настоящего РЭ (для ТС с высокой и особо высокой виброустойчивостью классы допуска – с учетом соотношения длин и диаметров монтажной части защитного корпуса в соответствии с таблицей 1.1 настоящего РЭ).

Погружаемые кабельные ТСМ 012.К, ТСП 012.К с диаметром монтажной части защитного корпуса 5, 6, 8 мм и длиной монтажной части защитного корпуса от 20 мм и более изготавливаются классов АА, А, В, С по ГОСТ 6651-2009.

Таблица 1.8 – Классы допуска погружаемых ТС со стандартными длинами и диаметрами монтажной части защитного корпуса

Исполнение ТС												Длина монтажной части защитного корпуса, мм
с подвижными штуцерами							без штуцера		с неподвижными штуцерами			
Диаметры монтажной части защитного корпуса, мм												
10	10/8	8	6	10/6	5, 4	5, 4, 3, 2****	10	8	5, 4, 3, 2***	10, 10/8	8, 6, 5	
-	-	-	-	-	+*	+*	-	-	+*	-	-	32
-	-	-	-	-	+*	+*	-	-	+*	-	-	40
-	-	-	-	-	+*	+*	-	-	+*	-	-	50
-	-	+*	+*	-	+*	+*	-	-	+*	-	-	60
+*	+**	+**	+**	-	+**	+	-	-	+	-	+*	80
+**	+	+	+	-	+	+	-	-	+	+*	+	100
+***	+***	+***	+***	-	+***	+	-	-	+	+*	+	120
+	+	+	+	-	+	+	-	-	+	+***	+	160
+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	200
+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	250
+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	320
+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	400
+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	500
+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	630
+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	800
+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	1000
+	-	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	1250
+	-	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	1600
+	-	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	2000
+	-	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	2500
+	-	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	3150
+	-	+	-	-	-	+	+	+	+	+	-	4500
+	-	+	-	-	-	+	+	+	+	+	-	5000

Примечания

*) Изготавливают только ТС для диапазона измерений температуры от минус 60 до плюс 200 °С классов допуска В, С по ГОСТ 6651-2009.

**) Изготавливают ТС для диапазона измерений температуры от минус 60 до плюс 200 °С классов допуска В, С по ГОСТ 6651-2009. Изготовление ТС для диапазона измерений температуры от минус 60 до плюс 200 °С класса допуска А по ГОСТ 6651-2009 возможно только по заказу потребителя.

Не отмеченные знаками *), **) исполнения ТС для диапазона измерений температуры от минус 60 до плюс 200 °С изготавливают классов допуска АА, А, В, С по ГОСТ 6651-2009 в соответствии с таблицами 1.2 – 1.6 настоящего РЭ.

***) Начиная с длины монтажной части 120 мм включительно (для ТС с неподвижным штуцером – со 160 мм) ТСП 012 для диапазона измерений температуры от минус 60 до плюс 500 °С изготавливают классов допуска АА, А, В, С по ГОСТ 6651-2009 в соответствии с таблицами 1.2 – 1.6 настоящего РЭ.

****) ЧЭ ТС изготовлены на основе кабелей КНМСН, КНМСМ.

1.2.4 Допуски ТС – в соответствии с таблицей 2 п. 5.5 ГОСТ 6651-2009.

1.2.5 Количество ЧЭ, устанавливаемых в ТС, – 1 или 2 шт.

Количество ЧЭ для моделей ТС приведены в таблицах 1.2 – 1.6 настоящего РЭ.

1.2.6 Схема соединения внутренних проводов ТС – двух-, трех- или четырехпроводная.

Схемы соединения внутренних проводов ТС соответствуют приведенным на рисунке 1 п. 6.2 ГОСТ 6651-2009.

Клеммные зажимы (колодки) клеммных головок ТС позволяют подключать жилы сечением от 0,2 до 2,5 мм^2.

Примечания

1 Схема соединения внутренних проводов ТС определяется потребителем при заказе.

2 Электрическое сопротивление внутренних проводов ТС с двухпроводной схемой соединения не превышает 0,1 % номинального сопротивления ТС при 0 ºС.

3 Электрическое сопротивление внутренних проводов ТС с двухпроводной схемой указывается в паспорте ТС, если отклонение сопротивления ТС от НСХ преобразования превышает допуск класса ТС.

4 Не допускается использование двухпроводной схемы соединения для ТС классов допуска АА, А.

1.2.7 Измерительный ток, не приводящий к выходу ТС из его класса допуска из-за самонагрева и не увеличивающий сопротивление ТС более чем на 20% его допуска, – не более значений, указанных в таблице 1.9 настоящего РЭ.

Таблица 1.9 – Измерительный ток ТС

Диаметр погружаемой части, мм	Номинальное сопротивление R_0, Ом, ТС при 0 ºС	Класс ТС по ГОСТ 6651	Тип (модель) ТС		
			погружаемые ТС с малоинерционным проволочным ЧЭ	погружаемые ТС с малоинерционным пленочным ЧЭ	остальные ТС
			Измерительный ток, мА		
2, 3	100,0	АА	-	1,0	-
		А	-	1,0	-
		В	-	1,0	-
	50,0	АА	-	1,2	-
		А	-	1,2	-
		В	-	1,2	-
4	100,0	АА	-	2,0	-
		А	-	2,0	-
		В	-	2,0	-
	50,0	АА	-	2,4	-
		А	-	2,4	-
		В	-	2,4	-
5, 6, 8/6, 8, 10/8, 10	100,0	АА	-	2,0	2,5
		А	2,3	2,0	2,5
		В	3,1	2,0	3,5
		С	4,5	2,5	4,9
	50,0	АА	-	2,4	3,0
		А	2,8	2,4	3,0
		В	4,1	2,4	4,5
		С	5,2	3,0	5,5

Примечания

1 Для ТС с номинальным сопротивлением R_0=50 Ом, R_0=100 Ом рекомендуемый измерительный ток – не более 1 мА.

2 Для ТС с номинальным сопротивлением R_0=500 Ом и 1000 Ом рекомендуемый измерительный ток – не более 0,2 мА.

3 Для ТС с двумя ЧЭ измерительный ток должен быть не более 1,0 мА для каждого ЧЭ.

1.2.8 Электрическое сопротивление изоляции между измерительной цепью ТС и защитным корпусом, а также между электрически разобщенными измерительными цепями ТС с двумя ЧЭ при испытательном напряжении 100 В при комнатных температурах и 10 - 50 В при повышенных температурах, – не менее значений, указанных в таблице 1.10 настоящего РЭ.

Таблица 1.10 – Электрическое сопротивление изоляции ТС

Диапазон температур, ºС	Электрическое сопротивление изоляции, МОм, для ТС с ЧЭ и/или соединительными кабелями на основе кабелей КНМСН, КНМСМ	Электрическое сопротивление изоляции, МОм, кроме ТС с ЧЭ и/или соединительными кабелями на основе кабелей КНМСН, КНМСМ
15 – 35	1	100
100 – 250	1	20
251 – 450	1	2
450 – 600	0,5	0,5

Электрическое сопротивление изоляции между измерительной цепью ТС и защитным корпусом, а также между электрически разобщенными измерительными цепями ТС с двумя ЧЭ при испытательном напряжении 100 В при температуре 40 °С и относительной влажности 100 %, – не менее 0,5 МОм.

1.2.9 Термоэлектродвижущая сила на выводах ТС при максимальной температуре рабочего диапазона измерений и максимальном измерительном токе не приводит к выходу ТС из класса допуска при двух направлениях тока в измерительной цепи.

1.2.10 Сопротивление ТС при 0 ºС остается в пределах его класса допуска, а сопротивление изоляции ТС соответствует требованиям п. 1.2.8 настоящего РЭ после выдержки ТС в течение 250 часов при температуре верхнего предела рабочего диапазона температур.

1.2.11 Сопротивление ТС при 0 ºС остается в пределах его класса допуска после 10 циклов изменения температуры ТС от верхнего до нижнего предела рабочего диапазона температур.

1.2.12 Значения сопротивления ТС, измеренные в одной и той же температурной точке, соответствующей 1/2 рабочего диапазона температур, в условиях нагрева и охлаждения ТС от верхнего до нижнего предела рабочего диапазона остаются в пределах допуска класса ТС.

1.2.13 Минимальная глубина погружения ТС, определенная по ГОСТ 6651-2009, соответствует значениям, указанным в таблице 1.11 настоящего РЭ.

Таблица 1.11 – Минимальная глубина погружения ТС

Диаметр монтажной части защитного корпуса, мм	ТС							
	с малоинерционным ЧЭ				остальные			
	Класс							
	АА	А	В	С	АА	А	В	С
	Минимальная глубина погружения, мм							
10	55	55	50	45	85	80	80	75
8; 10 с переходом на 8 на длине 40 или 60 мм	50	50	45	40	80	75	75	70
10 с переходом на 6 на длине 160 мм, 10 с переходом на 6,5 на длине 40 мм, 10 с переходом на 4,5 на длине 20 мм или 30 мм, 6 8 с переходом на 6 на длине 45 мм, 5	45	40	40	35	70	70	65	60
4	35	35	30	-	-			
3	25	25	20	-	-			
2	25	20	15	-	-			

1.2.14 Время термической реакции $\tau_{0,63}$, с, погружаемых ТС, определенное по ГОСТ 6651-2009 при коэффициенте теплоотдачи практически равном бесконечности, приведено в таблице 1.12 настоящего РЭ.

Время термической реакции $\tau_{0,63}$, с, ТСМ 012.П, ТСП 012.П не превышает 20 с.

Таблица 1.12 – Время термической реакции погружаемых ТС

Диаметр монтажной части защитного корпуса ТС, мм	Время термической реакции $\tau_{0,63}$, с, не более	
	ТС с малоинерционным ЧЭ	остальные ТСМ 012, ТСП 012
10	15,0	25,0
8, 10 с переходом на 8 на длине 40 или 60 мм	9,0	15,0
10 с переходом на 6 на длине 160 мм, 10 с переходом на 6,5 на длине 40 мм, 10 с переходом на 4,5 на длине 20 мм или 30 мм, 8 мм с переходом на 6 на длине 45 мм, 6	6,0	9,0
5	6,0	-
4	5,0	-
3	4,5	-
2	4,0	-

1.2.15 ТС-Exi, ТС-Exc без повреждений выдерживают в течение 1 мин синусоидальное переменное напряжение 500 В частотой 50 Гц. Эффективное значение тока – не более 5 мА.

1.2.16 Защитный корпус ТС выдерживает испытание на прочность и герметичность пробным давлением Рпр., значения которого приведены в таблице 1.13 настоящего РЭ.

Таблица 1.13 – Пробное давление Рпр. при испытаниях защитного корпуса на прочность и герметичность

Тип (модель) ТС	Значения Ру, МПа	Значения Рпр., Мпа (при испытании на герметичность)	Значения Рпр., Мпа (при испытании на прочность)
ТСМ 322М, ТСП 322М	16,0	0,2	24,0
ТСМ 012Сп, ТСП 012Сп	0,4	0,2	0,6
ТСМ 012.12, ТСП 012.12	1,9	0,2	3,0
ТСМ 012, ТСП 012, устанавливаемые с помощью передвижного штуцера	6,3	0,2	9,5
ТСП 012.02 с разъемами типов 2РМГ, 2РМТ	35,0	35,0	50,0
остальные ТСМ 012, ТСП 012, кроме ТС.П	16,0	0,2	24,0

Примечание - для технологических процессов, в которых преобладают большие скорости и высокое давление, необходима установка ТС в усиленных конических цельноточеных гильзах.

1.2.17 По защищенности от воздействия воды и твердых тел (пыли) ТС и их кабельные вводы имеют степени защиты по ГОСТ 14254-2015, указанные в таблице 1.14 настоящего РЭ.

Таблица 1.14 – Степень защиты ТС от воздействия воды и твердых тел (пыли)

Тип (модель) ТС	Степень защиты по ГОСТ 14254-2015
ТСМ 012, ТСП 012 с клеммной головкой типа «П», ТСМ 012, ТСП 012 с разъемом, кроме ТСМ 012, ТСП 012 с разъемом типа 2РМГ, ТСМ 012, ТСП 012 без клеммной головки (с соединительным кабелем), ТСМ 322М, ТСП 322М	IP54
ТСП 012.02 с разъемом типа 2РМГ	IP65
ТСМ 012, ТСП 012 с клеммными головками типов «ПА», «ПА(SF)», «М(D)», «Г8», «Г8/1», «Г8/2Н», «Г9», «Г9/1»	IP65
ТСМ 012, ТСП 012 с клеммными головками типов «М», «Г6/2»	IP65/IP67 (типа «М» с IP65/IP68 – по заказу)
ТСМ 012, ТСП 012 с клеммными головками типов «МН», «Г6/1», «Г6/1М», «Г2М», «Г2Н»	IP65/IP68

Примечание – ТС.К, ТС.П с соединительным кабелем с внешней оболочкой из металлической оплетки имеют степень защиты от воздействия воды и твердых тел (пыли) IP54.

1.2.18 ТС сейсмостойки при воздействии землетрясения интенсивностью 9 баллов по шкале MSK-64 при уровне установки над нулевой отметкой 70,0 м.

1.2.19 Режим работы ТС – непрерывный, при этом допускаются включения и выключения напряжения питания.

1.2.20 Материал защитного корпуса погружаемых ТС – нержавеющие стали 12Х18Н10Т, 10Х17Н13М2Т или аналогичные.

Материал защитных корпусов типов «К3М», «К4», «К5», «К5М», «К6» поверхностных ТС.П – алюминиевый сплав.

Материал защитного корпуса типа «К7» поверхностных ТС.П – алюминиевый сплав или нержавеющая сталь 12Х18Н10Т.

1.2.21 Материал клеммных головок:

- металлических:
  - типов «М», «М(D)», «Г2М», «Г6/1», «Г6/1М», «Г6/2», «Г8», «Г8/1» – литьевой алюминиевый сплав,
  - типов «МН», «Г2Н» – нержавеющая сталь;
- неметаллических:
  - типа «П» – стеклонаполненный полиамид,
  - типов «ПА», «ПА(SF)» – стеклонаполненный полиамид ПА 610-Л-СВ-30,
  - типов «Г9», «Г9/1» – поликарбонат.

Материал маркировочных табличек (шильдиков) клеммных головок ТС – нержавеющая сталь.

1.2.22 Материалы, из которых изготавливают соединительные кабели:

- многожильные медные провода во фторопластовой изоляции МС 16-13 0,12, МС 16-13 0,2, МГТФ 0,2, МГТФ 0,35;
- плетенка из облуженного медного провода ПМЛ 2х4;
- фторопластовая трубка Ф-4Д;
- металлорукав в поливинилхлоридной оболочке типа МРПИ 6;
- нержавеющий рукав металлический;
- оцинкованный рукав металлический;
- кабели КНМСН, КНМСМ.

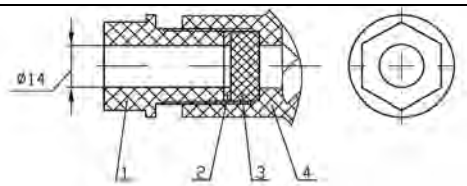
1.2.22а Кабельные вводы клеммных головок ТС обеспечивают возможность подключения ТС к линии потребителя кабелем, кабелем в броне, кабелем в металлорукаве, кабелем в броне и металлорукаве или кабелем в трубе.

Типы кабельных вводов поставляемых комплектно с ТС для разных типов клеммных головок с указанием возможных диаметров кабелей, закрепляемых в кабельных вводах, и диаметров уплотнительных резинок (вставок) кабельных вводов приведены в таблице 1.14а и таблицах В.1 – В.4 приложения В настоящего РЭ.

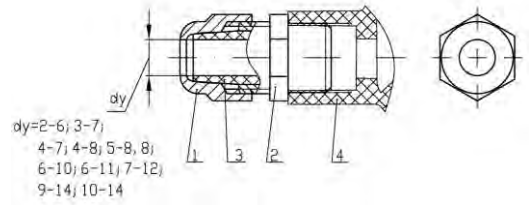
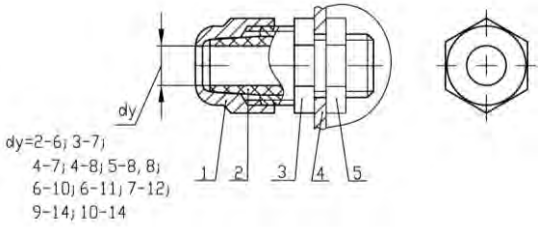
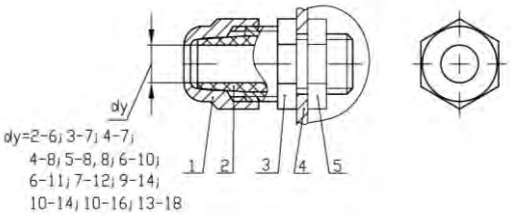
Допускается применение других, отличных от указанных в таблице 1.14а настоящего РЭ, кабельных вводов, поставляемых комплектно с ТС.

Головки ТС вместо кабельного ввода, поставляемого комплектно с ТС, по требованию потребителя могут быть снабжены адаптером для установки кабельного ввода потребителем самостоятельно.

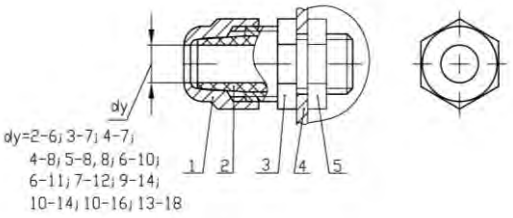
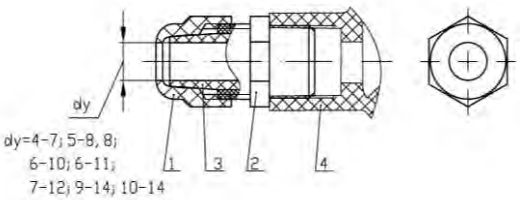
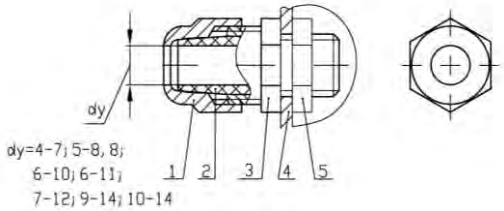
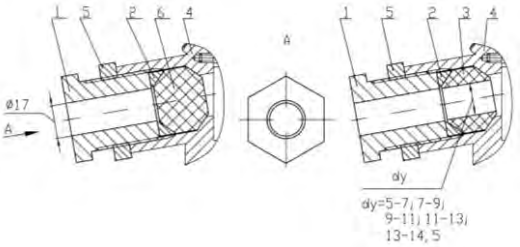
Таблица 1.14а – Конструкции и описание кабельных вводов

Кабельный ввод		Тип клеммной головки/ материал	Исполнение		Комплект уплотнений при поставке	Обозначение в записи при заказе
Тип	Вид		Оп	Exi		
-	 1 – Зажимной штуцер, 2 – Металлическая плоская шайба, 3 – Уплотнительная резиновая вставка, 4 – Патрубок клеммной головки	**«П»**/ зажимной штуцер из полиамида или пресс-материала АГ-4В (ДСВ)	+	-	Резиновая вставка без отверстия	не указывается

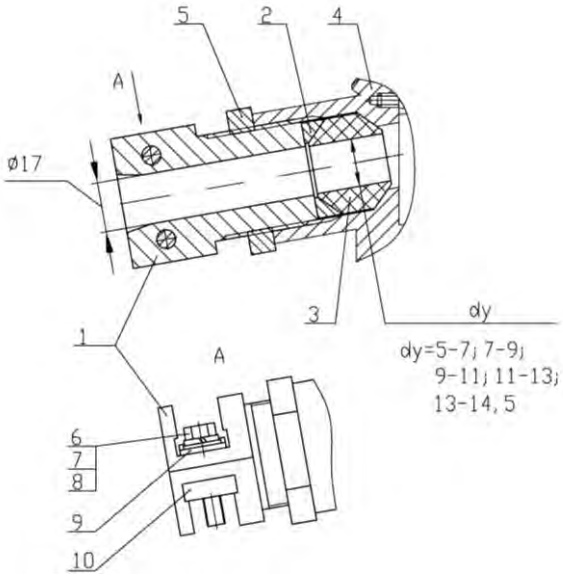
Продолжение таблицы 1.14а

Кабельный ввод		Тип клеммной головки/ материал	Исполнение		Комплект уплотнений при поставке	Обозначение в записи при заказе
Тип	Вид		Оп	Exi		
-	 1 – Зажимной штуцер, 2 – Переходной штуцер, 3 – Уплотнительная вставка, 4 – Патрубок клеммной головки	**«П»**, **«ПА»** (кроме **ПА(SF)**)/ никелированная латунь	-	+	Вставка с dy=10-14 мм ***(базовый вариант)***	не указывается
					Вставка с dy=2-6 мм ***(по заказу)***	К(2-6)
					Вставка с dy=3-7 мм ***(по заказу)***	К(3-7)
					Вставка с dy=4-7 мм ***(по заказу)***	К(4-7)
-	 1 – Зажимной штуцер, 2 – Переходной штуцер, 3 – Уплотнительная вставка, 4 – Стенка клеммной головки	**«Г8»**/ никелированная латунь	-	+	Вставка с dy=4-8 мм ***(по заказу)***	К(4-8)
					Вставка с dy=5-8,8 мм ***(по заказу)***	К(5-8,8)
					Вставка с dy=6-10 мм ***(по заказу)***	К(6-10)
					Вставка с dy=6-11 мм ***(по заказу)***	К(6-11)
					Вставка с dy=7-12 мм ***(по заказу)***	К(7-12)
					Вставка с dy=9-14 мм ***(по заказу)***	К(9-14)
-	 1 – Зажимной штуцер, 2 – Переходной штуцер, 3 – Уплотнительная вставка, 4 – Стенка клеммной головки	**«Г8/1»**, **«Г8/2Н»** / никелированная латунь	+	+	Вставка с dy=10-14 мм ***(базовый вариант)***	не указывается
					Вставка с dy=2-6 мм ***(по заказу)***	К(2-6)
					Вставка с dy=3-7 мм ***(по заказу)***	К(3-7)
					Вставка с dy=4-7 мм ***(по заказу)***	К(4-7)
					Вставка с dy=4-8 мм ***(по заказу)***	К(4-8)
					Вставка с dy=5-8,8 мм ***(по заказу)***	К(5-8,8)
					Вставка с dy=6-10 мм ***(по заказу)***	К(6-10)

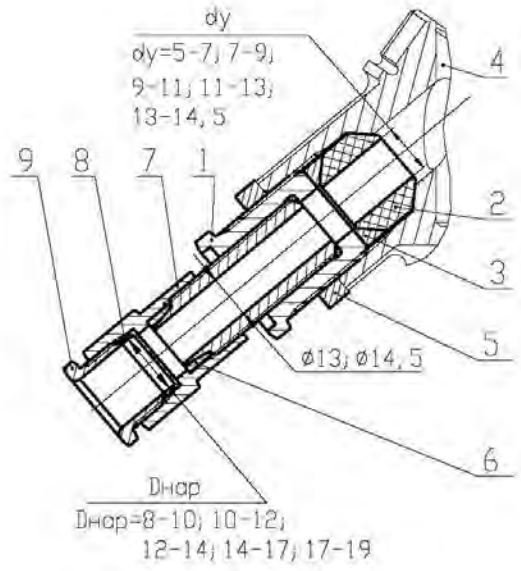
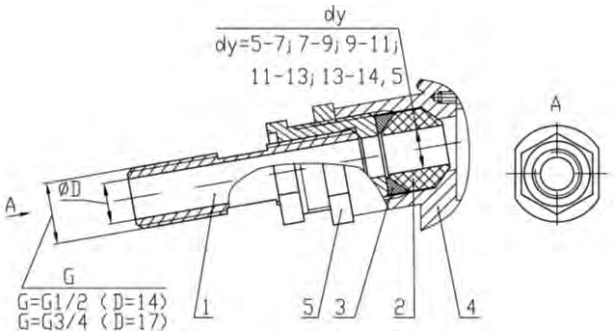
Продолжение таблицы 1.14а

Кабельный ввод		Тип клеммной головки/ материал	Исполнение		Комплект уплотнений при поставке	Обозначение в записи при заказе
Тип	Вид		Оп	Exi		
	 1 – Зажимной штуцер, 2 – Переходной штуцер, 3 – Уплотнительная вставка, 4 – Стенка клеммной головки	**«Г8/1»** / никелированная латунь	+	+	Вставка с dy=6-11 мм ***(по заказу)***	К(6-11)
					Вставка с dy=7-12 мм ***(по заказу)***	К(7-12)
					Вставка с dy=9-14 мм ***(по заказу)***	К(9-14)
					Вставка с dy=10-16 мм ***(по заказу)***	К(10-16)
					Вставка с dy=13-18 мм ***(по заказу)***	К(13-18)
-	 1 – Зажимной штуцер, 2 – Переходной штуцер, 3 – Уплотнительная вставка, 4 – Патрубок клеммной головки	**«ПА»** (кроме **ПА(SF)**)/ пожаростойкий капрон	+	+	Вставка с dy=10-14 мм ***(базовый вариант)***	не указывается
					Вставка с dy=4-7 мм ***(по заказу)***	К(4-7)
					Вставка с dy=5-8,8 мм ***(по заказу)***	К(5-8,8)
					Вставка с dy=6-10 мм ***(по заказу)***	К(6-10)
	 1 – Зажимной штуцер, 2 – Переходной штуцер, 3 – Уплотнительная вставка, 4 – Стенка клеммной головки, 5 – Контргайка	**«Г9»** / пожаростойкий капрон			Вставка с dy=6-11 мм ***(по заказу)***	К(6-11)
					Вставка с dy=7-12 мм ***(по заказу)***	К(7-12)
					Вставка с dy=9-14 мм ***(по заказу)***	К(9-14)
-	 1 – Зажимной штуцер, 2 – Металлическая конусная шайба, 3 – Уплотнительное резиновое кольцо, 4 – Патрубок клеммной головки, 5 – Металлическое стопорное кольцо, 6 – Уплотнительная резиновая вставка ***ВНИМАНИЕ!*** ***Максимальный наружный диаметр кабеля – 17 мм!***	**«М»**/ зажимной штуцер из алюминиевого сплава	+	+	Резиновые кольца с dy=7-9 мм, 9-11 мм, резиновая вставка без отверстия ***(базовый вариант)***	не указывается
					Резиновое кольцо с dy=5-7 мм ***(по заказу)***	К(5-7)
					Резиновое кольцо с dy=11-13 мм ***(по заказу)***	К(11-13)
					Резиновое кольцо с dy=13-14,5 мм ***(по заказу)***	К(13-14,5)

Продолжение таблицы 1.14а

Кабельный ввод		Тип клеммной головки/ материал кабельного ввода	Исполнение		Комплект уплотнений при поставке	Обозначение в записи при заказе
Тип	Назначение		Оп	Exi		
К	под ввод кабеля в броне и без брони, с защитой кабеля от выдергивания и проворачивания. Для кабелей без брони с максимальным наружным диаметром 14,5 мм, для кабелей в броне с максимальным наружным диаметром 17 мм и диаметром со снятой броней от 5 до 14,5 мм  1 – Зажимной штуцер, 2 – Металлическая конусная шайба, 3 – Уплотнительное резиновое кольцо, 4 – Патрубок головки, 5 – Металлическое стопорное кольцо, 6 – Болт М5, 7 – Шайба пружинная, 8 – Шайба плоская; 9 – Скоба; 10 – Накладка	**«М»**/ зажимной штуцер из алюминиевого сплава	+	+	Резиновые кольца с dy= 7-9 мм, 9-11 мм ***(базовый вариант)***	К
					Резиновое кольцо с dy= 5-7 мм ***(по заказу)***	К(5-7)
					Резиновое кольцо с dy= 11-13 мм ***(по заказу)***	К(11-13)
					Резиновое кольцо с dy= 13-14,5 мм ***(по заказу)***	К(13-14,5)
					Резиновые кольца с dy= dy.нач. … dy.кон. ***(по заказу)***	К($d_{у.нач.}$-$d_{у.кон.}$)

Продолжение таблицы 1.14а

Кабельный ввод		Тип клеммной головки/ материал кабельного ввода	Исполнение		Комплект уплотнений при поставке	Обозначение в записи при заказе
Тип	Назначение и вид		Оп	Exi		
КВ3	под ввод кабеля в броне, с заземлением брони кабеля внутри кабельного ввода. Для кабелей с максимальным наружным диаметром 19 мм и диаметром со снятой броней от 5 до 14,5 мм  1 – Зажимной штуцер, 2 – Уплотнительное резиновое кольцо, 3 – Металлическая конусная шайба, 4 – Патрубок головки, 5 – Металлическое стопорное кольцо, 6 – Кольцо для зажима брони, 7 – Штуцер для зажима брони, 8 – Уплотнительная вставка для зажима кабеля; 9 – Штуцер для зажима кабеля	**«М»**/ нержавеющая сталь + алюминиевый сплав	+	+	4 уплотнительных вставки с Dнар.= 8-10, 10-12, 12-14, 14-17 мм; 4 уплотнительных кольца с dy= 5-7, 7-9, 9-11, 11-13 мм ***(базовый вариант)***	КВ3 ((D8-17)/ (d5-13))
					1 уплотнительная вставка с Dнар.= 17-19 мм; 1 уплотнительное кольцо с dy=13-14,5 мм ***(по заказу)***	КВ3 ((D17-19)/ (d13-14,5))
Т	под ввод кабеля в трубе. Для кабелей без брони с максимальным наружным диаметром 14 мм, для кабелей в броне с максимальным наружным диаметром 14 мм (для D=14 мм) и диаметром со снятой броней от 5 до 13 мм, 17 мм (для D=17 мм) и диаметром со снятой броней от 5 до 14,5 мм  1 – Зажимной штуцер, 2 – Уплотнительное резиновое кольцо, 3 – Металлическая конусная шайба, 4 – Патрубок головки, 5 – Металлическое стопорное кольцо	**«М»**/ нержавеющая сталь + алюминиевый сплав	+	+	Резиновые кольца с dy= 7-9 мм, 9-11 мм ***(базовый вариант)***	$T_{G1/2}$ ($T_{G3/4}$)
					Резиновое кольцо с dy= 5-7 мм ***(по заказу)***	$T_{G1/2}$(5-7) ($T_{G3/4}$(5-7)
					Резиновое кольцо с dy= 11-13 мм ***(по заказу)***	$T_{G1/2}$(11-13) ($T_{G3/4}$(11-13))
					Резиновое кольцо с dy= 13-14,5 мм ***(по заказу)***	$T_{G1/2}$(13-14,5) ($T_{G3/4}$(13-14,5))
					Резиновые кольца с dy= dy.нач. … dy.кон. ***(по заказу)***	$T_{G1/2}$($d_{у.нач}$ $d_{у.кон.}$) ($T_{G3/4}$($d_{у.нач}$ $d_{у.кон.}$))

Продолжение таблицы 1.15

Кабельный ввод		Тип клеммной головки/ материал кабельного ввода	Исполнение		Комплект уплотнений при поставке	Обозначение в записи при заказе
Тип	Назначение и вид		Оп	Exi		
К	под ввод кабеля без брони (см. таблицу В.1 приложения В настоящего РЭ). Для кабелей с наружным диаметром D от 3,1 до 19,9 мм	**«М», «Г2», «Г2М», «Г2Н», «Г6/1», «Г6/1М»** / нержавеющая сталь	+	+	уплотнительные вставки с D от 3,1 до 19,9 мм	К(Dмин.-Dмакс.)
КВ5	под ввод кабеля в броне, с заземлением брони кабеля внутри кабельного ввода (см. таблицу В.2 приложения В настоящего РЭ). Для кабелей с наружным диаметром D от 8 до 25 мм и диаметром со снятой броней d от 3 до 18 мм				уплотнительные вставки с D от 8 до 25 мм, уплотнительные кольца с d от 3 до 18 мм	КВ5 ((Dмин.-Dмакс.)/ (dмин.-dмакс.))
КМР16Г, КМР22Г, КМР25Г, КМР12Р/Ni, КМР15Р, КМР15Р/Ni, КМР20Р, КМР20Р/Ni, КМР25Р, КМР32Р	под ввод кабеля в металлорукаве, с заземлением металлорукава внутри кабельного ввода (см. таблицу В.3 приложения В настоящего РЭ). Для металлорукавов с условным диаметром Dy от 12 до 32 мм и кабелей с наружным диаметром D от 4 до 19,9 мм				уплотнительные вставки с D от 5 до 19,9 мм	КМРDyГ или КМРDyР

Примечание – Типы кабельных вводов «КМР16Г», «КМР22Г», «КМР25Г», «КМР12Р/Ni», «КМР15Р», «КМР15Р/Ni», «КМР20Р», «КМР20Р/Ni», «КМР25Р» предназначены для ввода в клеммные головки кабелей в металлорукавах типа «Герда-МГ» (индекс «Г» в обозначении кабельного ввода) и типа «РЗ-ЦХ» (индекс «Р» в обозначении кабельного ввода) с заземлением металлорукава в кабельном вводе. Обозначения типа используемого металлорукава, его условного Dy и внутреннего Dвн. диаметров приведены в нижеследующей таблице:

Тип кабельного ввода	Тип применяемого металлорукава	Dy, мм		D, мм
КМР16Г	Герда-МГ-16	16		14,9
КМР22Г	Герда-МГ-22	22		20,7
КМР25Г	Герда-МГ-25	25		23,7
КМР12Р/Ni	РЗ-ЦХ-12	12		10,0
КМР15Р	РЗ-ЦХ-15	15		13,9
КМР15Р/Ni	РЗ-ЦХ-15	15		13,8
КМР20Р	РЗ-ЦХ-20	20		18,7
КМР20Р/Ni	РЗ-ЦХ-20	20		16,0
КМР25Р	РЗ-ЦХ-25	25		23,7
КМР32Р	РЗ-ЦХ-32	32		30,4

Окончание таблицы 1.14а

Кабельный ввод		Тип клеммной головки/ материал кабельного ввода	Исполнение		Комплект уплотнений при поставке	Обозначение в записи при заказе
Тип	Вид		Оп	Exi		
КМР15Р/КВ5, КМР20Р/КВ5, КМР25Р/КВ5, КМР32Р/КВ5	под ввод кабеля в броне и в металлорукаве, с заземлением брони и металлорукава внутри кабельного ввода (см. таблицу В.4 приложения В настоящего РЭ). Для металлорукавов с условным диаметром Dy от 15 до 32 мм и кабелей с наружным диаметром D от 6,1 до 25 мм и диаметром кабеля под броней d от 3,1 до 19,9 мм	**«Г1», «Г2», «Г2М»**, **«Г2Н»**, **«Г6/1»**, **«Г6/1М»**/ нержавеющая сталь	+	+	уплотнительные вставки с D от 6,1 до 25 мм, уплотнительные кольца с d от 3,1 до 19,9 мм	KMPDyP/ B5((Dмин.-Dмакс.)/ (dмин.-dмакс.))

1.2.23 Стандартные длины и диаметры монтажных частей защитного корпуса погружаемых ТС приведены в таблицах 1.1 – 1.4, 1.6 настоящего РЭ.

Примечание – Допускается по заказу потребителя изготовление ТС с другими монтажными длинами защитного корпуса. В этом случае в записи при заказе в обозначении ТС указывается индекс «Сп», например, ТСП 012.02Сп, а в коде позиции записи при заказе – необходимая нестандартная длина монтажной части (или диаметр установочной поверхности).

1.2.24 Стандартные диаметры установочной поверхности защитного корпуса ТС.П приведены в таблице 1.15 настоящего РЭ.

Таблица 1.15 – Типы корпусов и стандартные диаметры установочной поверхности ТС.П

Тип корпуса	Диаметр установочной поверхности Dтр., мм
«К3М»	33, 42, 48, 50, 60, 80, 100, 108, 114, 159, 219, 325, 377, 426, 530, 600
«К4»	плоскость
«К5»	плоскость, 20, 30, 40
«К5М»	20, 25, 30, 33, 40, 42, 48, 50, 60, 800, 100
«К6»	плоскость, 12, 20, 25, 30
«К7»	плоскость, 12, 20, 25, 30, 40, 50, 57, 60, 70, 80, 90, 100, 108, 114, 159, 219, 325, 377, 426, 530, 600
«К8»	12, 20, 25, 30, 40, 50, 57, 60, 70, 80, 90, 100, 108, 114, 159, 219, 325, 377, 426, 530, 600
«К9»	плоскость (с дополнительным винтовым креплением)

Примечание – Допускается по заказу потребителя изготовление ТС с другими диаметрами установочной поверхности защитного корпуса. В этом случае в записи при заказе в обозначении ТС указывается индекс «Сп», например, ТСП 012.02Сп, а в коде позиции записи при заказе – необходимый нестандартный диаметр установочной поверхности.

1.2.25 Стандартные длины соединительных кабелей ТСМ 322М, ТСП 322М приведены в таблице 1.6 настоящего РЭ.

Стандартные длины соединительных кабелей ТС.К, ТС.П приведены в таблицах 1.16, 1.17 настоящего РЭ соответственно.

Таблица 1.16 – Стандартные длины соединительного кабеля Lк., мм, для ТС.К

Стандартная длина соединительного кабеля Lк., мм	500	1000	1500	2000	2500	3000	5000

Примечание – По заказу допускается изготовление ТС.К с любыми длинами Lк. соединительного кабеля, отличными от указанных в таблице 1.15 настоящего РЭ, но не более 20000 мм. В этом случае в записи при заказе в обозначении ТС указывается индекс «Сп», например, ТСП 012.00К.Сп, а в коде позиции записи при заказе – необходимая нестандартная длина соединительного кабеля.

Таблица 1.17 – Стандартные длины соединительного кабеля Lк., мм, для ТС.П

Стандартная длина соединительного кабеля Lк., мм	500	1000	1500	2000	2500	3000	5000	6000	8000	10000

Примечание – По заказу допускается изготовление ТС.П с любыми длинами Lк. соединительного кабеля, отличными от указанных в таблице 1.16 настоящего РЭ, но не более 20000 мм. В этом случае в записи при заказе в обозначении ТС указывается индекс «Сп», например, ТСП 012П.Сп, а в коде позиции записи при заказе – необходимая нестандартная длина соединительного кабеля.

1.2.26 Крепление погружаемых ТС на объекте измерений осуществляется с помощью подвижного, неподвижного и передвижного штуцеров.

Стандартные резьбы на штуцерах – М8х1, М12х1,25, М12х1,5, М14х1,25, М16х1,5, М20х1,5, М27х2, G1/2, К1/2, К3/4, R1/2, R3/4.

Примечание – Стандартные резьбы на штуцерах для ТС приведены в таблицах 1.2 – 1.4, 1.6 настоящего РЭ.

1.2.27 Масса погружаемых ТСМ 012, ТСП 012 – не более значений, указанных в таблице 1.18 настоящего РЭ.

Таблица 1.18 – Масса погружаемых ТСМ 012, ТСП 012

Длина монтажной части защитного корпуса, мм	Масса ТС, г, не более,			
	с клеммной головкой типа «П»	с клеммной головкой типа «ПА»	с клеммными головками типов «М», М(D)	с разъемами типов 2РМГ, 2РМТ
от 32 до 40	-	-	-	50, 55
от 50 до 120	от 165 до 215	от 235 до 285	от 540 до 590	от 60 до 110
от 160 до 400	от 235 до 325	от 305 до 395	от 610 до 700	от 120 до 280
от 500 до 1000	от 365 до 565	от 435 до 635	от 740 до 940	от 325 до 525
от 1250 до 1600	от 660 до 895	от 730 до 965	от 1035 до 1270	от 620 до 855
2000	1055	1125	1430	-
2500	1245	1315	1620	-
3150	1455	1525	1830	-
3500	1570	1640	1945	-
4000	1730	1800	2105	-
4500	1890	1960	2265	-

Примечания

1 Масса ТСМ 012.12, ТСП 012.12 не должна превышать 100 г.

2 Масса погружаемых ТС с клеммной головкой типа «МН» превышает массу аналогичных погружаемых ТС с клеммной головкой типа «М» на 150 г.

3 Масса погружаемых ТС с клеммной головкой типа «Г2М» превышает массу аналогичных погружаемых ТС с клеммной головкой типа «М» на 450 г.

4 Масса погружаемых ТС с головкой типа «Г2Н» превышает массу аналогичных погружаемых ТС с головкой типа «Г2М» на 800 г.

Масса погружаемых кабельных ТСМ 012.К, ТСП 012.К с длиной соединительного кабеля 1000 мм с оболочкой из металлорукава в полихлорвиниловой изоляции МРПИ 6 с головками типов «Г6/1», «Г6/2», «Г8», «Г8/1», «Г9» – не более значений, указанных в таблице 1.19 настоящего РЭ.

Таблица 1.19 – Масса погружаемых кабельных ТСМ 012.К, ТСП 012.К

Длина монтажной части защитного корпуса, мм	Масса ТС, г, не более,		
	с клеммными головками типов «Г8», «Г8/1»	с клеммной головкой типа «Г9»	с клеммными головками типов «Г6/1», «Г6/2»
от 50 до 120	от 525 до 575	от 415 до 465	от 920 до 1060
от 160 до 400	от 595 до 685	от 485 до 575	от 1080 до 1170
от 500 до 1000	от 725 до 925	от 615 до 815	от 1210 до 1410

Примечания

1 Масса 1000 мм соединительного кабеля с оболочкой из металлорукава в полихлорвиниловой изоляции МРПИ 6 – не более 110 г.

2 Масса 1000 мм соединительного кабеля с оболочкой из фторопластовой трубки – не более 30 г.

3 Масса 1000 мм соединительного кабеля с оболочкой из нержавеющего или оцинкованного металлорукава – не более 80 г.

4 Масса 1000 мм соединительного кабеля с оболочкой из кабелей КНМСН, КНМСМ – не более:

- 50 г – для кабеля ∅3, ∅4 мм,
- 135 г – для кабеля ∅5 мм.

5 Масса ТС.К с клеммной головкой типа «Г8/2Н» превышает массу аналогичных ТС.К с клеммными головками типов «Г8», «Г8/1» на 100 г.

Масса ТСМ 322М.В, ТСП 322М.В с длиной соединительного кабеля 500 мм с оболочкой из фторопластовой трубки – не более значений, указанных в таблице 1.20 настоящего РЭ.

Таблица 1.20 – Масса ТСМ 322М.В, ТСП 322М.В

Длина монтажной части защитного корпуса, мм	Масса, г, не более
от 60 до 120	от 150 до 180
от 160 до 400	от 200 до 300
500	350

Примечания

1 Масса 1000 мм соединительного кабеля с оболочкой из фторопластовой трубки – не более 30 г.

2 Масса 1000 мм соединительного кабеля с оболочкой из нержавеющего или оцинкованного металлорукава – не более 80 г.

Масса поверхностных ТС.П с длиной соединительного кабеля 1000 мм с оболочкой из металлорукава в полихлорвиниловой изоляции МРПИ 6 – не более:

- 460 г – для ТС.П с защитными корпусами типов «К3М», «К4», «К5», «К5М» с клеммными головками из алюминиевого сплава типов «Г8», «Г8/1»;
- 380 г – для ТС.П с защитными корпусами типов «К3М», «К4», «К5», «К5М» с клеммными головками из поликарбоната типов «Г9», «Г9/1»;
- 850 г – для ТС.П с защитными корпусами типов «К3М», «К4», «К5», «К5М» с клеммной головкой из алюминиевого сплава типа «Г6/1»;

160 г – для ТС.П без клеммной головки.

Примечания

1 Масса 1000 мм соединительного кабеля с оболочкой из металлорукава в полихлорвиниловой изоляции МРПИ 6 – не более 110 г.

2 Масса 1000 мм соединительного кабеля с оболочкой из фторопластовой трубки – не более 30 г.

3 Масса 1000 мм соединительного кабеля с оболочкой из нержавеющего или оцинкованного металлорукава – не более 80 г.

Масса поверхностных ТС.П с защитными корпусами типов «К7», «К8», «К9» с длиной соединительного кабеля 1000 мм с металлической оболочкой на основе кабелей КНМСН, КНМСМ – не более:

- 400 г – для ТС.П с клеммными головками из алюминиевого сплава типов «Г8», «Г8/1»;
- 800 г – для ТС.П с клеммной головкой из алюминиевого сплава типа «Г6/1»;
- 320 г – для ТС.П с клеммной головкой из поликарбоната типа «Г9».

Примечание – Масса 1000 мм соединительного кабеля с металлической оболочкой на основе кабелей КНМСН, КНМСМ – не более:

- 50 г – для кабеля ∅3, ∅4 мм,
- 135 г – для кабеля ∅5 мм.

Масса поверхностных ТС.П с защитным корпусом типа «К6» с длиной соединитель-

ного кабеля 1000 мм с оболочкой из металлической оплетки не должна превышать 25 г.

Примечание – Масса 1000 мм соединительного кабеля с оболочкой из металлической оплетки не должна превышать 20 г.

Масса ТСп для измерений температуры окружающей среды (воздуха) должна быть не более значений, указанных в таблице 1.21 настоящего РЭ.

Таблица 1.21 – Масса ТСп

Масса ТСп, г, не более,			
с клеммными головками типов «П», «Г9/1»	с клеммной головкой типа «Г8/2Н»	с клеммной головкой типа «Г8/1»	с клеммными головками типов «Г6/1», «Г6/2»
150	320	220	670

Примечание – Масса ТСп с клеммной головкой типа «Г2Н» превышает массу аналогичных ТСп с клеммной головкой типа «Г6/1» на 1030 г.

1.2.28 Средняя наработка до отказа, ч, не менее:

- 175200 – для ТСМ 012 с верхним пределом диапазона измерений до +150 ºС включительно; для ТСП 012 с верхним пределом диапазона измерений до +200 ºС включительно.

Вероятность работы данных ТС без метрологических отказов P(t) – 0,95;

- 100 000 – для остальных ТС.

1.2.29 Средний срок службы, лет, не менее:

- 20 – для ТСМ 012 с верхним пределом диапазона измерений до +150 ºС включительно; для ТСП 012 с верхним пределом диапазона измерений до +200 ºС включительно;
- 12,5 – для остальных ТС.

1.2.30 Значение вероятности метрологической исправности Рм.и. – 0,95.

1.2.31 Назначенный срок службы:

- для ТСП 012 с диапазонами измерений температуры от минус 60°С до плюс 200°С и от минус 196°С до плюс 150°С - 30 лет;
- для всех остальных ТСП 012 и ТСМ 012 – 25 лет;
- для ТСП 322М, ТСМ 322М – 25 лет.

1.3 Состав

1.3.1 ТС подразделяют на типы, определяемые материалом ЧЭ.

Типы ТС подразделяются на модели.

Модели ТС отличаются друг от друга:

- способом контакта с измеряемой средой;
- количеством ЧЭ;
- конструкцией защитного корпуса, клеммной головки и установочного устройства;
- виброустойчивостью.

Исполнения моделей ТС отличаются друг от друга:

- НСХ преобразования;
- диапазоном измерений;
- схемой соединения внутренних проводов;
- материалом защитного корпуса и клеммной головки;
- типом клеммной головки;
- диаметром и длиной монтажной части защитного корпуса;
- конструкцией и резьбой штуцера;
- видом крепления соединительного кабеля с защитным корпусом и головкой;
- диаметром установочной поверхности;
- длиной и материалом соединительного кабеля.

1.3.2 ТС состоят либо из защитного корпуса и клеммной головки, либо из защитного корпуса и разъема, либо из защитного корпуса и соединительного кабеля, либо из защитного корпуса, соединительного кабеля и клеммной головки.

В защитном корпусе ТС установлен измерительный модуль, содержащий один или два ЧЭ.

В клеммных головках ТС установлены либо зажимы, либо клеммная колодка с зажимами для подсоединения жил кабеля потребителя.

У ТС без клеммной головки соединительный кабель оканчивается свободными концами.

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Принцип работы ТС основан на явлении изменения электрического сопротивления металлов при изменении их температуры. Величина изменения электрического сопротивления определяется типом материала ЧЭ и величиной изменения температуры.

1.4.2 Общий вид моделей ТС представлен на рисунках приложения Г настоящего РЭ.

1.4.3 Измерительный модуль, установленный в защитном корпусе ТС, имеет один или два ЧЭ.

ЧЭ имеют терморезистивные элементы (далее по тексту – ТРЭ), которые могут быть выполнены из микропровода или напыленной пленки. ЧЭ с ТРЭ, выполненными на основе каркасной намотки из микропровода или напыленной пленки, могут быть использованы в ТС.В, ТС.ОВ.

При использовании ЧЭ с ТРЭ, выполненными на основе бескаркасной намотки из микропровода, токовыводы ЧЭ распаиваются на монтажные одножильные проводники. Места соединения токовыводов ЧЭ с монтажными проводниками изолируются друг от друга и от защитного корпуса посредством нанесения на них изоляционного лака с последующим надеванием на эти места защитных трубок.

У платиновых ТС, защитный корпус которых выполнен на основе кабелей КНМСН, КНМСМ в металлической оболочке токовыводы пленочного ЧЭ приварены к расположенным внутри кабелей монтажным проводникам.

ЧЭ у ТС.В, ТС.ОВ, ТС.П представляет собой герметизированный измерительный модуль с размещённым в нём ТРЭ. ТРЭ у медных ТС выполнен из микропровода. ТРЭ у платиновых ТС выполнен на основе напыленной платиновой плёнки. Токовыводы ЧЭ припаяны к монтажным проводникам на основе многожильных медных проводов с посеребренными жилами. Места пайки токовыводов ЧЭ с монтажными проводниками изолированы друг от друга эпоксидным клеем.

У ТС.В, ТС.ОВ после установки измерительного модуля с припаянными монтажными проводниками в защитный корпус свободная внутренняя полость защитного корпуса засыпается порошком окиси алюминия и герметизируется эпоксидным клеем.

У ТС.Д после установки измерительного модуля с припаянными монтажными проводниками в защитный корпус свободная внутренняя полость защитного корпуса засыпается порошком окиси алюминия и герметизируется с помощью специального сварного узла уплотнения токовыводов ЧЭ в защитном корпусе.

У ТС с клеммной головкой монтажные проводники соединены с зажимами клеммной колодки, установленной в клеммной головке.

У ТС с разъемом монтажные проводники соединены со штырями разъема, установленного непосредственно на защитном корпусе.

У ТС.В, ТС.ОВ монтажные проводники соединены с зажимами клеммной колодки с помощью клемм, припаянных к проводникам. При этом сами проводники механически прикреплены к корпусу клеммной колодки.

У ТС с соединительным кабелем монтажные проводники являются частью соединительного кабеля.

1.4.4 Защитный корпус погружаемых, погружаемых кабельных ТС.К, а также ТСп для измерений температуры окружающей среды (воздуха) выполнен либо на основе трубы с приварным дном, либо цельноточеным из нержавеющих сталей 12Х18Н10Т, 10Х17Н13М2Т или аналогичных им, либо кабелей КНМСН, КНМСМ с приварным дном.

Защитный корпус у поверхностных ТС.П имеет конструкцию разных типов: «К3М», «К4», «К5», «К5М», «К6», «К7», «К8», «К9».

Все защитные корпуса поверхностных ТС.П выполнены из алюминиевого сплава. Защитный корпус типов «К7», «К8», «К9» может быть выполнен также из нержавеющей стали 12Х18Н10Т или аналогичных ей.

Защитные корпуса типов «К3М», «К5М», «К7», «К8», имеют основания с радиусом кривизны, соответствующим диаметру трубы, на которую корпуса устанавливаются.

Защитные корпуса типов «К4», «К5», «К9» имеют плоское основание. Защитный корпус типа «К7» также может иметь плоское основание.

Защитный корпус типа «К6» имеет плоское основание и, вследствие малой ширины корпуса, может устанавливаться как на плоские поверхности, так и на трубы малого диаметра (диаметром 12 мм и более).

1.4.5 Установочное устройство (или узел крепления) погружаемых ТС состоит либо из подвижного штуцера с резьбами М16х1,5, М20х1,5, М27х2, G1/2 и приварного уплотнительного кольца, либо из неподвижного штуцера с резьбами К1/2", R1/2, G1/2, К3/4", R3/4, либо из усиленного неподвижного штуцера с резьбами М20х1,5, М33х2, К1/2", R1/2, G1/2, К3/4", R3/4, непосредственно на котором установлена клеммная головка, либо из передвижного штуцера с резьбами М8х1, М12х1,5, М16х1,5, М20х1,5, М27х2 (передвижной штуцер не входит в комплект поставки ТС).

Установочное устройство (или узел крепления) погружаемых кабельных ТС.К состоит либо из подвижного штуцера с резьбами М8х1, М12х1,5, М16х1,5, М20х1,5, либо из подвижного штуцера с резьбами М16х1,5, М20х1,5, М27х2 или G1/2 и приварного уплотнительного кольца, либо из передвижного штуцера с резьбой М8х1, М12х1,5, М16х1,5, М20х1,5 или М27х2 (передвижной штуцер не входит в комплект поставки ТС).

Примечание

1 По заказу допускается изготовление ТС и ТС.К с другими конструкциями установочных устройств.

1.4.6 ТС имеют клеммные головки типов «П», «ПА», «ПА(SF)», «М», М(D), «МН», «Г2М», «Г2Н», «Г6/1», «Г6/1М», «Г6/2», «Г8», «Г8/1», «Г8/2Н», «Г9».

Клеммную головку типа «П» изготавливают из стеклонаполненного полиамида.

Клеммные головки типов «ПА», «ПА(SF)» изготавливают из стеклонаполненного полиамида ПА 610Л.

Клеммные головки типов «М», М(D), «Г2М», «Г6/1», «Г6/1М», «Г6/2», «Г8», «Г8/1» изготавливают из литьевого алюминиевого сплава.

Примечание – ТС.Д изготавливают только с клеммными головками типов «М», «М(D), «МН».

Клеммные головки типов «МН», «Г2Н», «Г8/2Н» изготавливают из нержавеющей стали.

Клеммную головку типа «Г9» изготавливают из поликарбоната.

Клеммные головки предназначены для установки в них клеммных колодок с зажимами для подсоединения внутренних проводов ТС и жил кабеля потребителя и состоят из корпуса, съемной крышки, вводного устройства для кабеля. В вводное устройство устанавливается кабельный ввод или адаптер для кабельного ввода.

В корпусе клеммной головки установлены либо зажимы, либо клеммная колодка с зажимами для подсоединения жил кабеля потребителя и внутренних проводников ТС.

Кабельные вводы клеммных головок могут иметь исполнения в соответствии с п. 1.2.22.а настоящего РЭ.

1.4.7 Соединительный кабель кабельных ТС.К, поверхностных ТС.П, а также ТСМ 322М, ТСП 322М выполнен из многожильных медных проводов во фторопластовой изоляции, которые размещены внутри оболочки кабеля.

Соединительный кабель кабельных ТС.К, поверхностных ТС.П может быть изготовлен на основе кабелей КНМСН, КНМСМ в металлической оболочке.

Оболочка кабеля может быть выполнена либо из фторопластовой трубки, металлорукава в поливинилхлоридной оболочке, нержавеющего или оцинкованного металлорукава, металлической трубки, оплетки из металлических проводов, либо из комбинации указанных материалов.

Соединительный кабель заканчивается либо свободными концами, либо соединен с клеммной головкой ТС. Экран соединительного кабеля ТС может быть соединен с отдельным проводником, который выведен из внешней оболочки соединительного кабеля наружу.

Ввод соединительного кабеля в защитный корпус ТС и в клеммную головку ТС загерметизирован, при этом степень защиты от воздействия воды и твердых тел (пыли) кабельных вводов ТС – не ниже IP54 по ГОСТ 14254-2015.

Имеются конструктивные варианты ТС с разъемным соединением ввода соединительного кабеля в клеммную головку, у которых для удобства монтажа на объекте измерений соединительный кабель может быть отсоединен от клеммной головки, а после проведения монтажа вновь соединен с клеммной головкой.

В месте заделки ввода соединительного кабеля ТС в защитный корпус и в головку соединительный кабель с оболочкой на основе фторопластовой трубки может иметь пружину, обеспечивающую повышенную механическую прочность ТС.

1.4.8 Примеры записи ТС при заказе приведены в приложении Б настоящего РЭ.

1.5 Обеспечение взрывозащищенности ТС-Ex

1.5.1 Обеспечение взрывозащищенности ТС-Exi с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i»

1.5.1.1 ТС-Exi предназначены для работы совместно с источниками питания и регистрирующей аппаратурой, имеющими искробезопасные электрические цепи для подключения ТС-Exi.

1.5.1.2 Материалы, применяемые в ТС-Exi, выбраны с учётом обеспечения требований ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017), ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011) к степени защиты оболочки, механической прочности, стойкости к действию пламени и искробезопасности от электрических разрядов.

1.5.1.3 Оболочки ТС-Exi, в которые заключены их электрические части, обеспечивают защиту внутренних элементов ТС-Exi от соприкосновения с токоведущими частями, находящимися под напряжением, и от внешних воздействий окружающей среды.

Степень защиты оболочек IP54, IP65, IP65/IP67, IP65/IP68 подтверждена испытаниями в испытательной организации.

Части оболочки, контактирующие с измеряемой средой, подвергают гидравлическим испытаниям со стороны действия измеряемой среды соответствующим давлением.

Наружная поверхность клеммной головки типа «М» из алюминиевого сплава UNI4514G-AISI13 или алюминиевого сплава АК-12 по ГОСТ 1583 покрыта порошковой краской типа RAL.

Наружная поверхность клеммных головок типов «Г2», «Г2М», «Г6/1», «Г6/1М» из алюминиевого сплава АК-11 Blc по PN-EN 1706 и клеммных головок типов «М(D)», «Г6/2», «Г8», «Г8/1» из алюминиевого сплава покрыта эмалью.

1.5.1.4 Подключение внутренних и внешних электрических цепей к клеммной колодке ТС-Exi осуществляется с помощью зажимов «под винт». Материал клеммной колодки, толщина изоляционных перегородок между зажимами клеммной колодки и электрическая прочность изоляции перегородок клеммной колодки соответствуют требованиям ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017), ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011).

Проводники внешних электрических цепей, подключённые к ТС-Exi, предохранены от их выдёргивания при помощи уплотнения эластичным резиновым кольцом, установленным в кабельном вводе головки.

1.5.1.5 Электрическая изоляция измерительных цепей ТС-Exi, не соединенных с их корпусом и между собой, выдерживает без пробоя испытательное синусоидальное переменное напряжение 500 В частотой 50 Гц.

1.5.1.6 Резьбовое соединение клеммной головки и защитного корпуса предохранено от самоотвинчивания с помощью клея и контровочной гайки.

Резьбовое соединение крышки и корпуса клеммных головок типов «Г2», «Г2М», «Г2Н», «Г6/1», «Г6/1М» предохранено от самоотвинчивания стопорным устройством, состоящим из стопорного винта с головкой под спецключ. При заворачивании винт входит в зацепление с пазами на крышке головки и механически стопорит её. Винт находится в охранной зоне, образованной специально выполненным углублением в корпусе головки.

1.5.1.7 Температура наиболее нагретых наружных частей оболочек ТС-Exi и электрических элементов внутри них не превышает значений, соответствующих температурным классам Т6, …, Т1 по ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017).

1.5.1.8 ТС-Exi, кроме ТС-Exi с клеммными головками типов «П», «ПА», «ПА(SF)», «Г9», снабжены наружным и внутренним заземляющим зажимами, около которых имеются знаки заземления по ГОСТ 21130.

1.5.1.9 Заземляющие зажимы ТС-Exi предохранены от самоотвинчивания с помощью пружинных шайб.

1.5.1.10 На этикетке, прикрепленной к ТС-Exi, или на съемной крышке ТС-Exi нанесены:

- специальный знак взрывобезопасности;
- маркировка взрывозащиты 0Ex ia IIC T6…T1 Ga X;
- диапазон температуры окружающей среды при эксплуатации, °С:
  для температурного класса Т6 - от минус 60 до плюс 85°С;
  для температурного класса Т5 - от минус 60 до плюс 100°С;
  для температурного класса Т4…Т1 - от минус 60 до плюс 135°С;
- знак степени защиты от внешних воздействующих факторов IP54, IP65, IP65/IP67, IP65/IP68.

Знак «X», стоящий после Ex-маркировки ТС исполнения Exi, указывает на наличие специальных условий безопасного применения, заключающихся в следующем:

- наружные поверхности ТС исполнения Exi, контактирующие с внешней окружающей средой, в которой возможно образование взрывоопасных смесей, должны быть защищены от превышения их температуры вследствие теплопередачи от измеряемой среды или поверхности, температуру которой измеряют, выше допустимых значений для оборудования соответствующего температурного класса по ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017);
- температурный класс в маркировке взрывозащиты зависит от температуры окружающей среды;
- ТС исполнения Exi должны применяться в комплекте с источниками питания и регистрирующей аппаратурой, имеющими искробезопасные электрические цепи для подключения ТС с параметрами не выше указанных в таблице 3.1 настоящего приложения;
- ТС исполнения Exi с головками из алюминиевого сплава при эксплуатации во взрывоопасной зоне класса 0 необходимо оберегать от механических воздействий во избежание появления фрикционных искр;
- ТС исполнения Exi с головками типа «П» (из стеклонаполненного полиамида), «Г9» (из поликарбоната) предназначены для стационарной установки и работы в условиях, при которых в нормальных условиях эксплуатации отсутствует обдув оболочки пылевоздушными потоками, исключено появление на оболочке электростатического заряда вследствие трения, электростатической индукции или соприкосновения с заряженными телами;
- к ТС-Exi с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i» должны подключаться устройства, имеющие соответствующую маркировку взрывозащиты и сертификат соответствия требованиям ТР ТС 012/2011.

Выходные напряжение, ток и мощность таких устройств не должны превышать соответствующих максимальных входных значений ТС-Exi.

Внешние допустимые индуктивность и электрическая емкость искробезопасных цепей таких устройств должны быть не менее максимальных значений внутренних ин-

дуктивности и электрической емкости искробезопасных цепей ТС-Exi с учетом параметров линии связи.

Входные электрические параметры ТС-Exi:

- максимальный входной ток I_i: 100 мА;
- максимальное входное напряжение U_i: 30 В;
- максимальная внутренняя емкость C_i: 0,01 мкФ;
- максимальная мощность Pi: 1,3 Вт;
- максимальная внутренняя индуктивность L_i: 0,5 мГн;

- ТС-Exi с клеммными головками из стеклонаполненного полиамида и поликарбоната должны устанавливаться стационарно и работать в условиях, при которых в нормальных условиях эксплуатации отсутствует обдув оболочки пылевоздушными потоками, исключено появление на оболочке электростатического заряда вследствие трения, электростатической индукции или соприкосновения с заряженными телами;

- ТС-Exi с клеммными головками из алюминиевого сплава при эксплуатации во взрывоопасной зоне класса 0 необходимо оберегать от механических воздействий во избежание появления фрикционных искр;

- наружные поверхности ТС-Exi, контактирующие с внешней окружающей средой, в которой возможно образование взрывоопасных смесей, должны быть защищены от превышения их температуры вследствие теплопередачи от измеряемой среды или от поверхности, температуру которой измеряют, выше допустимых значений для оборудования соответствующего температурного класса по ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017).

1.5.2 Обеспечение взрывозащищенности ТС-Exc с видом взрывозащиты «e» (неискрящее электрооборудование «ec»)

1.5.2.1 Взрывозащищенность ТС-Exc обеспечивается видом взрывозащиты «e» (неискрящее электрооборудование «ec») в соответствии с ГОСТ 31610.15-2020/IEC 60079-15:2017.

1.5.2.2 Материалы, применяемые в ТС-Exc, выбраны с учётом обеспечения требований ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017), ГОСТ 31610.15-2020/IEC 60079-15:2017 к степени защиты оболочки и механической прочности.

1.5.2.3 Оболочки ТС-Exc, в которые заключены их электрические части, обеспечивают защиту внутренних элементов ТС-Exc от соприкосновения с токоведущими частями, находящимися под напряжением, и от внешних воздействий окружающей среды.

Степень защиты оболочек IP54, IP65, IP65/IP67, IP65/IP67 в соответствии с ГОСТ 14254-2015 подтверждена испытаниями в испытательной организации.

01.5.2.4 ТС-Exc относятся к электрооборудованию малой мощности, в связи с чем требования к электрическим зазорам, путям утечки и расстояниям в твердом диэлектрике между токоведущими частями к ТС-Exc не предъявляются.

1.5.2.5 Электрическая изоляция измерительных цепей ТС-Exc, не соединенных с их корпусом и между собой, выдерживает без пробоя испытательное синусоидальное переменное напряжение 500 В частотой 50 Гц.

1.5.2.6 Незакрепленные концевые части соединительных кабелей ТС-Exc имеют достаточную длину для осуществления более одного повторного присоединения.

1.5.2.7 Температура наиболее нагретых наружных частей оболочек ТС-Exc и электрических элементов внутри них не превышает значений, соответствующих температурным классам T1, …, T6 по ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017).

1.5.2.8 На этикетках, прикрепленных к ТС-Exc, нанесены:

- специальный знак взрывобезопасности;
- единый знак обращения на рынке государств-членов Таможенного союза;
- маркировка взрывозащиты 2Ex ec IIC T6…T1 Gc X;
- маркировка температуры окружающей среды:

$-60\ °C \le t_a \le +85\ °C$ для температурного класса T6,

$-60\ °C \le t_a \le +100\ °C$ для температурного класса T5,

-60 °C ≤ t_a ≤ +135 °C для температурных классов Т4 …Т1.

Знак X, следующий за маркировкой взрывозащиты 2Ex ec IIC T6…T1 Gc, в соответствии с ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017) указывает на особые условия монтажа и эксплуатации ТС-Exc, а именно на то, что:

а) подсоединение свободных концов ТС-Exc должно проводиться либо во взрывозащищенной сертифицированной коробке в соответствии с требованиями ГОСТ IEC 60079-14-2013, либо вне взрывоопасной зоны;

б) наружные поверхности ТС-Exc, контактирующие с внешней окружающей средой, в которой возможно образование взрывоопасной смеси категорий IIA, IIB, IIC температурных классов Т1, …, Т6 по ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017), должны быть защищены от превышения их температуры вследствие теплопередачи от измеряемой среды или поверхности выше допустимых значений по ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017).

1.6 Средства измерений, инструмент и принадлежности

1.6.1 Перечень средств измерений, используемых при проверке ТС, приведен в таблице 1.22 настоящего РЭ.

Таблица 1.22 – Перечень средств измерений, используемых при проверке ТС

Наименование и тип	Технические характеристики, ГОСТ (ТУ)
Платиновый термометр сопротивления вибропрочный эталонный ПТСВ-1-3	Диапазон измеряемой температуры – от минус 50 °С до плюс 450 °С. Разряд 3
Многоканальный прецизионный измеритель/регулятор температуры МИТ 8.10	Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры при помощи ТС (100 Ом, 1 мА) – ± (0,004 + 10^{-5}t) °С
Мегаомметр Ф 4101	Испытательное напряжение – 100 В, 500 В, класс точности – 2,5
Вольтметр универсальный цифровой В7-78/1	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности, %: - при измерении электрического сопротивления постоянного тока – ± 0,025; - при измерении постоянного напряжения – ± 0,0015
Термостат нулевой ТН-3М	СКО, не более – 0,02 °С
Термостат жидкостной «ТЕРМОТЕСТ-100-07»	Диапазон воспроизводимых температур – от минус 30 до 100 °С. СКО, не более: - 0,02 °С (для диапазона от минус 20 °С до плюс 90 °С); - 0,04 °С (для диапазонов от минус 30 °С до минус 20 °С, от плюс 90 °С до плюс 100 °С)
Инструмент измерительный	Погрешность измерения, не более – ± 0,5 %

Примечания

1 Допускается использовать другие средства измерений и оборудование с техническими и метрологическими характеристиками не хуже, чем у указанных в таблице 1.27 настоящего РЭ.

2 Все средства измерений должны быть прокалиброваны в соответствии с РД РСК 02-2014 или поверены в соответствии с приказом Минпромторга РФ от 31.07.2020 № 2510, а испытательное оборудование – аттестовано в соответствии с ГОСТ 8.568.

1.6.2 Перед началом работы с измерительными приборами и оборудованием необходимо внимательно ознакомиться с техническими описаниями и руководствами по эксплуатации на них.

1.7 Маркировка и пломбирование

1.7.1 Каждый ТС в соответствии с габаритным чертежом имеет основную и дополнительную маркировку. Маркировка выполняется на русском языке.

1.7.1.1 Основная маркировка содержит:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- знак утверждения типа;
- обозначение модели;
- заводской номер;
- класс допуска;
- условное обозначение НСХ;
- количество ЧЭ (при наличии 2-х ЧЭ);
- рабочий диапазон измерений температуры;
- схему соединения внутренних проводов;
- дату изготовления (год и месяц).

1.7.1.2 Дополнительная маркировка содержит:

- диаметр и длину монтажной части защитного корпуса для погружаемых ТС, диаметр, длину монтажной части защитного корпуса и длину соединительного кабеля для погружаемых кабельных ТС.К или диаметр установочной поверхности защитного корпуса и длину соединительного кабеля для поверхностных ТС.П.

Дополнительная маркировка ТС-Ex содержит:

- шифр испытательной организации и (или) номер сертификата;
- специальный знак взрывобезопасности;
- единый знак обращения ТС на рынке государств-членов Таможенного союза;
- маркировку взрывозащиты 0Ex ia IIC T6…T1 Ga X или 2Ex ec IIC T6…T1 Gc X;
- диапазон температуры окружающей среды при эксплуатации, °С:
  для температурного класса Т6 - от минус 60 до плюс 85°С;
  для температурного класса Т5 - от минус 60 до плюс 100°С;
  для температурного класса Т4…Т1 - от минус 60 до плюс 135°С;
- знак степени защиты от внешних воздействующих факторов IP54, IP65, IP65/IP67, IP65/IP68.
- информационная надпись РАЗБОРНОЕ СОЕДИНЕНИЕ – для ТС.К, ТС.П с разборным соединением клеммной головки и соединительного кабеля.

1.7.2 Способ, место и цвет маркировки указываются в сборочных чертежах на ТС. Маркировка наносится на места, доступные для обзора.

1.7.3 Пломбирование ТС на предприятии-изготовителе не производится.

1.8 Упаковка

1.8.1 Для упаковки и транспортирования ТС используется стандартная тара или тара, изготовленная по чертежам предприятия-изготовителя.

1.8.2 ТС укладывают в транспортную тару и крепят в ней для предохранения от механических повреждений при транспортировании.

1.8.3 Упаковка ТС соответствует категории упаковки КУ-1 по ГОСТ 23170-78. Упаковка ТС, предназначенных для отправки в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности, соответствует ГОСТ 15846-2002.

1.8.4 Упаковочный лист укладывается в каждое место транспортной тары.

1.8.5 ТС консервации не подлежат.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Технические характеристики ТС, несоблюдение которых недопустимо по условиям эксплуатации и может привести к выходу ТС из строя с указанием их предельных количественных значений, приведены в таблице 2.1 настоящего РЭ.

Таблица 2.1 – Параметры предельных состояний ТС

Технические характеристики	Предельные значения по настоящему РЭ
Температура окружающей среды	в соответствии с требованиями п. 1.1.5а)
Синусоидальная вибрация	в соответствии с требованиями п. 1.1.5б)

Относительная влажность	в соответствии с требованиями п. 1.1.5в)
Условное гидростатическое давление	в соответствии с требованиями п. 1.1.5г)

2.1.2 Ограничений по пространственной ориентации ТС при их установке на месте эксплуатации нет.

2.2 Подготовка к использованию

2.2.1 Указание мер безопасности при испытаниях и эксплуатации

2.2.1.1 К работе с ТС допускаются лица, знающие их устройство, изучившие настоящее РЭ, ознакомившиеся с паспортом на ТС, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электроустановками, в том числе во взрывоопасных зонах (при эксплуатации ТС-Ex).

2.2.1.2 При испытаниях и эксплуатации ТС должны выполняться требования техники безопасности, изложенные в технической документации на средства измерений и оборудование, которые используются при испытаниях и эксплуатации ТС.

2.2.1.3 При испытаниях электрической прочности и сопротивления изоляции ТС должны выполняться требования, изложенные в ГОСТ Р 52931-2008.

2.2.1.4 При работе с ТС должны выполняться мероприятия по технике безопасности в соответствии с требованиями «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» (далее по тексту – ПТЭЭП), в том числе главы 3.4 «Электроустановки во взрывоопасных зонах» (при эксплуатации ТС-Ex), «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ РМ-01602001 РД 153-34.0-03.150-00 (далее по тексту – ПОТ).

2.2.1.5 По способу защиты от поражения электрическим током ТС должны изготавливаться класса III по ГОСТ 12.2.007.0-75.

2.2.1.6 К ТС-Exi с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i» должны подключаться устройства, имеющие соответствующую маркировку взрывозащиты и сертификат соответствия требованиям ТР ТС 012/2011.

Выходные напряжение, ток и мощность таких устройств не должны превышать соответствующих максимальных входных значений ТС-Exi.

Внешние допустимые индуктивность и электрическая емкость искробезопасных цепей таких устройств должны быть не менее максимальных значений внутренних индуктивности и электрической емкости искробезопасных цепей ТС-Exi с учетом параметров линии связи.

Входные электрические параметры ТС-Exi:

- максимальный входной ток I_i: 100 мА;
- максимальное входное напряжение U_i: 30 В;
- максимальная внутренняя емкость C_i: 0,01 мкФ;
- максимальная мощность Pi: 1,3 Вт;
- максимальная внутренняя индуктивность L_i: 0,5 мГн.

2.2.1.7 ТС-Exi с клеммными головками из стеклонаполненного полиамида и поликарбоната должны устанавливаться стационарно и работать в условиях, при которых в нормальных условиях эксплуатации отсутствует обдув оболочки пылевоздушными потоками, исключено появление на оболочке электростатического заряда вследствие трения, электростатической индукции или соприкосновения с заряженными телами.

2.2.1.8 ТС-Exi с клеммными головками из алюминиевого сплава при эксплуатации во взрывоопасной зоне класса 0 необходимо оберегать от механических воздействий во избежание появления фрикционных искр.

2.2.1.9 Подсоединение свободных концов ТС-Exc должно проводиться либо во взрывозащищенной сертифицированной коробке в соответствии с требованиями ГОСТ IEC 60079-14-2013, либо вне взрывоопасной зоны.

2.2.1.10 При эксплуатации наружные поверхности ТС-Ex, контактирующие с внешней окружающей средой, в которой возможно образование взрывоопасных смесей,

должны быть защищены от превышения их температуры вследствие теплопередачи от измеряемой среды или поверхности выше допустимых значений для электрооборудования соответствующего температурного класса по ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017).

2.2.1.11 КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- ПРОВОДИТЬ ИЗМЕРЕНИЯ ПРИ НЕЗАЗЕМЛЕННЫХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРАХ;
- ОТКРЫВАТЬ КРЫШКУ ГОЛОВКИ ТС БЕЗ ОТКЛЮЧЕНИЯ ИХ ОТ СЕТИ;
- ПРОВОДИТЬ РЕМОНТ ТС НА МЕСТЕ ИХ ЭКСПЛУАТАЦИИ.

2.2.2 Внешний осмотр и проверка готовности к использованию (входной контроль)

2.2.2.1 Каждый ТС, поступающий с предприятия-изготовителя, подвергают входному контролю.

2.2.2.2 Входной контроль проводят после освобождения ТС от упаковки.

2.2.2.3 Входной контроль проводят в объёме и последовательности, указанных в таблице 2.2 настоящего РЭ.

Таблица 2.2 – Объем и последовательность операций входного контроля

Вид проверки	Технические требования по настоящему РЭ	Пункт метода Проверки по настоящему РЭ
1 Проверка комплектности, проверка маркировки	Соответствие требованиям п.п. 1.6, 2.2.3	2.3.2.3
2 Внешний осмотр. Проверка габаритных и присоединительных размеров	Отсутствие механических повреждений, соответствие требованиям габаритного чертежа, таблиц 1.1 –1.6	2.3.2.4, 2.3.2.5
3 Проверка электрического сопротивления изоляции измерительной цепи относительно корпуса и между электрически разобщенными цепями	В нормальных условиях – не менее 100 МОм, при повышенной влажности – не менее 0,5 МОм	2.3.2.6
4 Опробование (проверка целостности измерительных цепей)	Соответствие требованиям п.п. 1.2.2, 1.2.6	2.3.2.7

Примечание – О результатах входного контроля делают отметку в паспортах ТС в разделе «Особые отметки».

2.2.3 Комплектность:

- ТС – 1 шт.;
- паспорт – 1 экз.;
- руководство по эксплуатации РГАЖ 2.821.012 РЭ, включающее раздел «Методика поверки», – 1 экз.;
- габаритный чертеж – 1 экз.

При поставке продукции в соответствии с СТО ИНТИ S.90.6-2023 в комплектность также входят:

- свидетельство (сертификат) об утверждении типа средств измерений;
- свидетельство о поверке средств измерений;
- сертификат соответствия ТР ТС 012/2011 для оборудования, применяемого во взрывоопасных зонах.

Примечания

1 В комплект поставки ТС входит кабельный ввод со стандартным комплектом уплотнительных резиновых колец (уплотнений, вставок).

По требованию потребителя допускается поставка ТС с другими резиновыми уплотнительными кольцами (уплотнениями, вставками).

Тип и комплектность кабельного ввода ТС определяет при заказе потребитель в соответствии с таблицей 1.14а настоящего РЭ и примерами записи при заказе, приведенными в приложении Б настоящего РЭ.

2 У ТС.К и ТС.П с разборным соединением клеммной головки и соединительного кабеля в комплект поставки входит уплотнительное кольцо, которое (при необходимости) должно быть установлено взамен установленного при заводской сборке аналогичного кольца, после демонтажа разборного соединения перед установкой ТС.К или ТС.П на объекте измерений.

3 РЭ, включающее раздел «Методика поверки», и габаритный чертеж поставляются в одном экземпляре с первой партией ТС. Далее – по требованию потребителя.

2.2.4 Порядок установки, монтажа, подготовка к работе

2.2.4.1 На объект измерений устанавливают ТС, прошедшие входной контроль.

2.2.4.2 ТС, прошедшие входной контроль более чем за шесть месяцев до установки на объект, должны пройти повторный входной контроль непосредственно перед их установкой в объёме таблицы 2.2 настоящего РЭ.

2.2.4.3 При установке и монтаже ТС руководствуются:

1) ПУЭ, глава 7.3;

2) ПТЭЭП, в том числе глава 3.4 «Электроустановки во взрывоопасных зонах»;

3) ПОТ;

4) настоящим РЭ.

2.2.4.4 При монтаже ТС-Exi с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i» обращают особое внимание на соблюдение специальных условий применения, о которых свидетельствует знак X, следующий за маркировкой взрывозащиты 0Ex ia IIC T6…T1 Ga на головках или соединительных кабелях ТС-Exi, а именно на то, что:

- к ТС-Exi должны подключаться устройства, имеющие соответствующую маркировку взрывозащиты и сертификат соответствия требованиям ТР ТС 012/2011;

- выходные напряжение, ток и мощность таких устройств не должны превышать соответствующих максимальных входных значений ТС-Exi;

- внешние допустимые индуктивность и электрическая емкость искробезопасных цепей таких устройств должны быть не менее максимальных значений внутренних индуктивности и электрической емкости искробезопасных цепей ТС-Exi, с учетом параметров линии связи.

Входные электрические параметры ТС-Exi:

- максимальный входной ток I_i: 100 мА;
- максимальное входное напряжение U_i: 30 В;
- максимальная внутренняя емкость C_i: 0,01 мкФ;
- максимальная мощность Pi: 1,3 Вт;
- максимальная внутренняя индуктивность L_i: 0,5 мГн;

- наружные поверхности ТС-Exi, контактирующие с внешней окружающей средой, в которой возможно образование взрывоопасных смесей, должны быть защищены от превышения их температуры вследствие теплопередачи от измеряемой среды или поверхности выше допустимых значений для электрооборудования соответствующего температурного класса по ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017);

- ТС-Exi с клеммными головками из алюминиевого сплава при эксплуатации во взрывоопасной зоне класса 0 необходимо оберегать от механических воздействий во избежание появления фрикционных искр;

- ТС-Exi с клеммными головками из стеклонаполненного полиамида и поликарбоната предназначены для стационарной установки и работы в условиях, при которых в нормальных условиях эксплуатации отсутствует обдув оболочки пылевоздушными потоками, исключено появление на оболочке электростатического заряда вследствие трения, электростатической индукции или соприкосновения с заряженными телами.

2.2.4.5 При монтаже ТС-Exc с видом взрывозащиты «защита вида e» обращают особое внимание на соблюдение специальных условий применения, о которых свидетельствует знак X, следующий за маркировкой взрывозащиты 2Ex ec IIC T6…T1 Gc, а именно на то, что:

- подсоединение свободных концов ТС-Exc должно проводиться либо во взрывозащищенной сертифицированной коробке в соответствии с требованиями ГОСТ IEC 60079-14-2013, либо вне взрывоопасной зоны;

- наружные поверхности ТС-Exc, контактирующие с внешней окружающей средой, в которой возможно образование взрывоопасных смесей, должны быть защищены от пре-

вышения их температуры вследствие теплопередачи от измеряемой среды или поверхности выше допустимых значений для электрооборудования соответствующего температурного класса по ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017);

2.2.4.6 Установку погружаемых ТС с подвижным и неподвижным штуцерами проводят в следующей последовательности:

а) устанавливают ТС в посадочное место, предварительно надев на него медную уплотнительную шайбу;

б) закрепляют ТС вращением штуцера в посадочном месте. При этом кабельный ввод ТС с подвижным штуцером предварительно может быть ориентирован в нужном положении для удобного подключения кабеля потребителя.

2.2.4.7 Установку погружаемых ТС с передвижным штуцером проводят в следующей последовательности:

а) устанавливают передвижной штуцер в посадочное место, предварительно надев на него медную уплотнительную шайбу;

б) закрепляют штуцер в посадочном месте вращением нижней гайки;

в) устанавливают ТС в отверстие передвижного штуцера на требуемую глубину погружения защитного корпуса и закрепляют ТС в штуцере вращением верхней гайки.

2.2.4.8 Установку поверхностных ТС.П проводят в следующей последовательности:

2.2.4.8.1 При наличии слоя изоляции в месте установки:

а) снимают изоляцию с помощью сапожного ножа или скребка на площади, достаточной для установки ТС.П;

б) удаляют механическим способом с установочной поверхности (поверхности склеивания) остатки мастики, краски и т.п. Допускается использовать любой растворитель, растворяющий лакокрасочные покрытия;

в) зачищают поверхность установки до металлического блеска шлифовальной шкуркой на тканевой или бумажной основе;

г) очищают поверхность установки кистью или обдувают сжатым воздухом;

д) обезжиривают поверхность установки на объекте и установочную поверхность ТС с помощью салфеток из хлопчатобумажной ткани, смоченных в бензине;

е) высушивают поверхности склеивания в течение 15-20 мин. при температуре 15 - 35 ºС.

Примечание – Обезжиренные поверхности не разрешается трогать незащищёнными руками. Время между окончанием обезжиривания и нанесением слоя клея не должно превышать 2 ч при условии защиты обезжиренных поверхностей от попадания влаги, пыли, масла и др. загрязнений.

ж) для установки корпуса ТС на объект измерений используют:

- двухкомпонентный эпоксидный клей (инструкция по приготовлению и применению клея указана на упаковке);

- термопасту или температуростойкую смазку.

Примечание – Эпоксидный клей и термопаста применяются при установке ТС.П на поверхности объекта измерений, температура которых не превышает 150 ºС.

Температуростойкая смазка применяется при установке ТС.П на поверхности объекта измерений, температура которых не превышает 500 ºС.

Возможна установка ТС.П без применения эпоксидного клея, термопасты или температуростойкой смазки;

в) наносят клей, термопасту или температуростойкую смазку шпателем в один слой на обе установочные поверхности. Толщина слоя должна быть минимальной;

г) прижимают корпус ТС.П установочной поверхностью к поверхности объекта измерений в месте установки на время отверждения, указанное в инструкции на клей;

д) восстанавливают изоляцию объекта измерений в месте установки корпуса ТС.П по технологии потребителя.

Примечание – Если поверхности объекта измерений, на которые устанавливают ТС.П, в дальнейшем не теплоизолируют, то корпус ТС.П необходимо теплоизолировать, для чего ТС.П

необходимо заказывать с КМЧ, в состав которого входит теплоизоляционный материал и крепежные хомуты;

м) прокладывают соединительный кабель ТС.П до места установки головки ТС.П и закрепляют головку ТС.П на предварительно подготовленном месте.

2.2.4.8а Установку узла контроля РГАЖ 6.115.485 (далее – узел контроля) проводят в следующей последовательности:

ВНИМАНИЕ! Узел контроля устанавливают только в предварительно установленную на объекте измерений защитную гильзу.

2.2.4.8.а.1 Проверяют соответствие маркировки установочной резьбы узла контроля на его корпусе резьбе посадочного места защитной гильзы: установочная резьба должна соответствовать резьбе посадочного места защитной гильзы, в которую устанавливают узел контроля;

2.2.4.8.а.2 Устанавливают узел контроля в посадочное место защитной гильзы, предварительно надев на монтажную часть узла контроля медную уплотнительную шайбу;

2.2.4.8.а.3 Закрепляют узел контроля в посадочном месте.

2.2.4.8.б Установку ТС в узел контроля проводят в следующей последовательности:

ВНИМАНИЕ! В узел контроля устанавливают только ТС.Д, конструкция которых при разрушении части защитного корпуса, находящейся в измеряемой среде, предохраняет от утечки измеряемой среды наружу.

2.2.4.8.б.1 Проверяют соответствие резьбы установочного штуцера ТС.Д маркировке на корпусе узла контроля: резьба установочного штуцера ТС.Д должна соответствовать резьбе посадочного места узла контроля;

2.2.4.8.б.2 Проверяют соответствие длины монтажной части ТС.Д маркировке на корпусе узла контроля: длина монтажной части ТС.Д, устанавливаемого в узел контроля, должна соответствовать длине монтажной части предварительно установленной защитной гильзы + Н мм, где Н – значение, указанное на корпусе узла контроля.

Примечание – Для узла контроля с обеими установочными резьбами М20х1,5 – Н=40 мм;

2.2.4.8.б.3 Установку ТС.Д в узел контроля проводят в последовательности, указанной в п.п. 2.2.4.6, 2.2.4.7 настоящего РЭ.

2.2.4.8.в Контроль наличия измеряемой среды под давлением в узле контроля проводят до начала осуществления любых работ по замене ТС.Д в следующей последовательности:

2.2.4.8.в.1 Отворачивают с помощью ключа S12 накидную гайку клапана, установленного на корпусе узла контроля, на 1/4 оборота.

2.2.4.8.в.2 При наличии измеряемой среды под давлением в узле контроля фиксируют утечку измеряемой среды.

После фиксации наличия измеряемой среды под давлением в узле контроля с помощью ключа S12 накидную гайку клапана, установленного на корпусе узла контроля, заворачивают до упора.

Персонал, обнаруживший наличие измеряемой среды под давлением в узле контроля, должен принять необходимые меры в соответствии с действующими на объекте измерений инструкциями и правилами по предотвращению утечек измеряемой среды наружу.

2.2.4.8.в.3 При отсутствии измеряемой среды под давлением в узле контроля демонтируют ТС.Д из узла контроля.

Примечание – В случае разрушения погружаемой части защитной гильзы проводят демонтаж защитной гильзы с объекта измерений.

2.2.4.8.г Установку устройства накладного РГАЖ 4.168.030 проводят в следующей последовательности:

2.2.4.8.г.1 При наличии слоя изоляции в месте установки подготовку поверхности проводят в последовательности, указанной в п.п. 2.2.4.8.1а) - 2.2.4.8.1е) настоящего РЭ, при этом изоляцию снимают не только с участка для установки кожуха РГАЖ 6.430.023 (далее –

кожух), но и с участка, на котором должна располагаться горизонтальная часть гильзы РГАЖ 4.819.002-21.83.

2.2.4.8.г.2 При отсутствии слоя изоляции в месте установки подготовку поверхности проводят в последовательности, указанной в п.п. 2.2.4.8.1в) - 2.2.4.8.1е) настоящего РЭ, при этом обработку поверхности проводят не только на участке для установки кожуха РГАЖ 6.430.023 (далее – кожух), но и на участке, на котором должна располагаться горизонтальная часть гильзы РГАЖ 4.819.002-21.83.

2.2.4.8.г.3 Проверяют маркировку диаметра установочной поверхности на кожухе: данный диаметр должен соответствовать диаметру трубы, на которую устанавливается кожух.

На посадочную поверхность кожуха наносят пасту КПТ-8. Этой же пастой заполняют отверстие в кожухе.

Устанавливают кожух с нанесенной пастой КПТ-8 на подготовленное установочное место на трубе. Опоясывают трубу с установленным на ней кожухом хомутной лентой. Хомутная лента должна располагаться в пазе кожуха, выполненного в верхней части кожуха, и иметь маркировку диаметра, соответствующую диаметру трубы. С помощью червячного замка предварительно закрепляют кожух на трубе, не затягивая полностью червячный замок для обеспечения возможности установки в кожух гильзы РГАЖ 4.819.002-21.83.

2.2.4.8.г.4 Устанавливают гильзу РГАЖ 4.819.002-21.83 на трубу таким образом, чтобы ее конец вошел в отверстие кожуха до упора, выдавив при этом излишки пасты КПТ-8 через дренажное отверстие в кожухе. Перед установкой проверяют маркировку диаметра, нанесенную на посадочные места гильзы РГАЖ 4.819.002-21.83: данный диаметр должен соответствовать диаметру трубы, на которую устанавливается гильза РГАЖ 4.819.002-21.83. Закрепляют данную гильзу на трубе с помощью 4-х хомутных лент (по две шт. с каждой стороны гильзы РГАЖ 4.819.002-21.83) и червячных замков. Для этого в отверстия проушин на гильзе вставляют хомутные ленты (ленты должны иметь маркировку диаметра трубы, соответствующую диаметру трубы, на которую гильза устанавливается), на хомутные ленты надевают червячные замки и затягивают хомутные ленты с их помощью.

2.2.4.8.г.4 Проверяют затяжку всех хомутных лент для крепления кожуха и гильзы 4.819.002-21.83: все червячные замки должны быть надежно затянуты.

2.2.4.8.г.5 Наносят пасту КПТ-8 в зазоры между поверхностями гильзы РГАЖ 4.819.002-21.83 и трубы, на которую данная гильза установлена, по всей длине части гильзы, прилегающей к трубе.

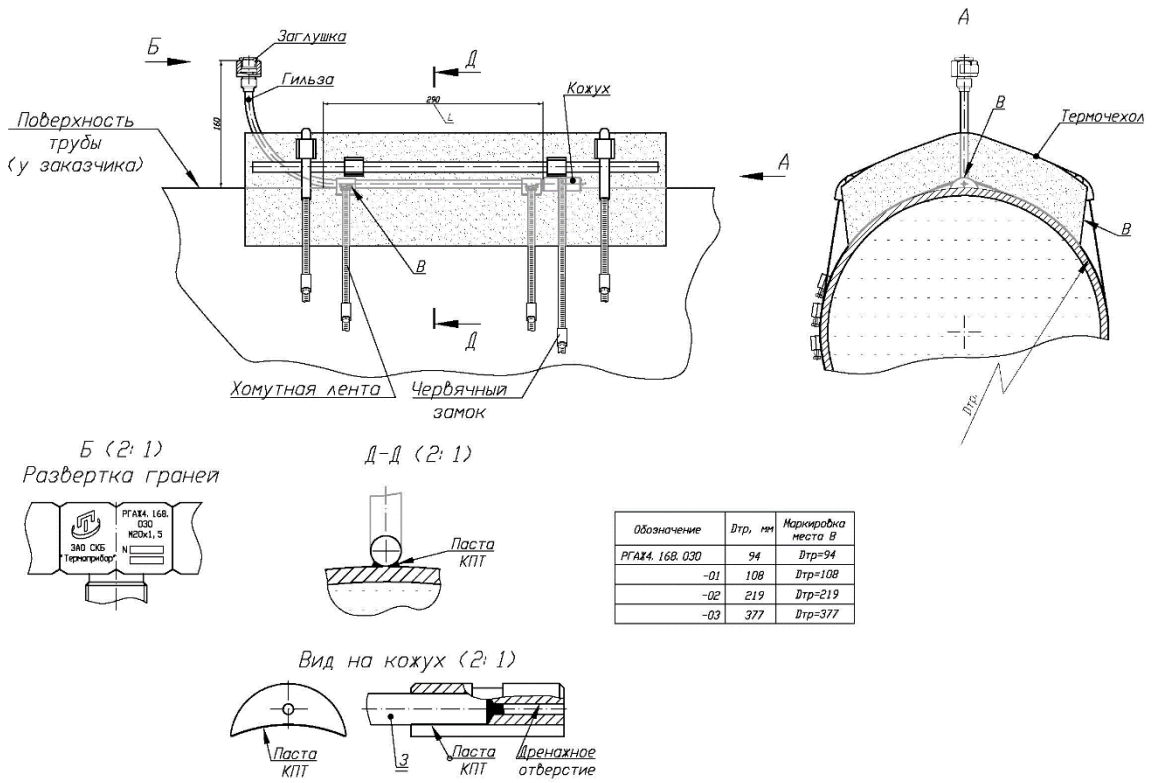
2.2.4.8.г.6 Восстанавливают изоляцию трубы с установленными на ней кожухом и гильзой РГАЖ 4.819.002-21.83 по технологии потребителя.

2.2.4.8.г.7 В случае отсутствия на трубе теплоизоляции кожух и гильзу РГАЖ 4.819.002-21.83 теплоизолируют с помощью термочехла РГАЖ 4.168.033 (далее по тексту – термочехол), который может поставляться дополнительно к устройству накладному РГАЖ 4.168.030.

Для этого термочехол располагают на установленном на трубе устройстве накладном РГАЖ 4.168.030 таким образом, чтобы края термочехла по его длине находились на равном расстоянии от кожуха и места изгиба гильзы РГАЖ 4.819.002-21.83.

Двумя хомутными лентами для крепления термочехла опоясывают трубу с установленным над устройством накладным РГАЖ 4.168.030 термочехлом и с помощью червячных замков надежно закрепляют термочехол. Термочехол должен плотно прилегать к поверхности трубы. При установке термочехла его смещение с устройства накладного РГАЖ 4.168.030 не допускается.

Схема установки устройства накладного РГАЖ 4.168.030 и термочехла на трубу приведена на рисунке 2.1 настоящего РЭ.



Обозначение	Dтр, мм	Маркировка места В
РГАЖ4. 168. 030	94	Dтр=94
-01	108	Dтр=108
-02	219	Dтр=219
-03	377	Dтр=377

Рисунок 2.1 – Схема установки устройства накладного РГАЖ 4.168.030 и термочехла на трубу

2.2.4.8.г.8 Установку ТС в устройство накладное РГАЖ 4.168.030 проводят в следующей последовательности.

Выворачивают заглушку, установленную в штуцере устройства накладного РГАЖ 4.168.030.

ВНИМАНИЕ! В СЛУЧАЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ВОСПЛАМЕНЯЮЩИХСЯ ЖИДКОСТЕЙ НА ОБЪЕКТЕ ИЗМЕРЕНИЙ ПРИ МОНТАЖЕ УСТРОЙСТВА НАКЛАДНОГО РГАЖ 4.168.030 ДЛЯ УМЕНЬШЕНИЯ ВРЕМЕНИ ТЕРМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ В ГИЛЬЗУ РГАЖ 4.819.002-21.83 РЕКОМЕНДУЕТСЯ ЗАЛИТЬ (10±5) мл ТРАНСФОРМАТОРНОГО МАСЛА.

Устанавливают медную прокладку в штуцер гильзы РГАЖ 4.819.002-21.83. Вставляют гибкую монтажную часть ТС в гильзу РГАЖ 4.819.002-21.83.

ВНИМАНИЕ! ПЕРЕД УСТАНОВКОЙ ТС В ГИЛЬЗУ РГАЖ 4.819.002-21.83 НЕОБХОДИМО СОРИЕНТИРОВАТЬ КАБЕЛЬНЫЙ ВВОД ТС В НУЖНОМ ПОЛОЖЕНИИ ДЛЯ УДОБСТВА ДАЛЬНЕЙШЕГО ПОДКЛЮЧЕНИЯ. ОРИЕНТИРОВАТЬ ПОЛОЖЕНИЕ КАБЕЛЬНОГО ВВОДА ПОСЛЕ УСТАНОВКИ ТС НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ВО ИЗБЕЖАНИЕ РАЗРУШЕНИЯ ТС.

Аккуратно проталкивают гибкую монтажную часть ТС внутрь гильзы, при этом держась рукой за гибкую часть ТС максимально близко к штуцеру гильзы.

ВНИМАНИЕ! ПРИ ПРОТАЛКИВАНИИ МОНТАЖНОЙ ЧАСТИ ТС В ГИЛЬЗУ РГАЖ 4.819.002-21.83 УСИЛИЕ НЕОБХОДИМО ПРИКЛАДЫВАТЬ К МОНТАЖНОЙ ЧАСТИ ТС В НЕПОСРЕДСТВЕННОЙ БЛИЗОСТИ К ШТУЦЕРУ ГИЛЬЗЫ РГАЖ 4.819.002-21.83 ВО ИЗБЕЖАНИЕ НЕПРАВИЛЬНОГО ИЗГИБА МОНТАЖНОЙ ЧАСТИ ТС.

Проталкивание монтажной части проводят до тех пор, пока упорная шайба на монтажной части ТС не войдет в посадочное место штуцера гильзы РГАЖ 4.819.002-21.83.

После этого штуцер ТС заворачивают от руки в посадочное место гильзы РГАЖ 4.819.002-21.83. Штуцер ТС затягивают в посадочном месте гильзы РГАЖ 4.819.002-21.83 с помощью двух ключей S22 (вращающий ключ) и S32 (ключ, фиксирующий штуцер гильзы при вращении штуцера ТС).

ВНИМАНИЕ! ЗАТЯГИВАНИЕ ШТУЦЕРА ТС В ШТУЦЕРЕ ГИЛЬЗЫ НЕОБХОДИМО ПРОВОДИТЬ ТОЛЬКО С ПОМОЩЬЮ ДВУХ КЛЮЧЕЙ S22 И S32 ВО ИЗБЕЖАНИЕ ПРОВОРАЧИВАНИЯ МОНТАЖНОЙ ЧАСТИ ТС С ЕЕ РАЗРУШЕНИЕМ.

Схема установки ТС в устройство накладное РГАЖ 4.168.030 приведена на рисунке 2.2 настоящего РЭ.

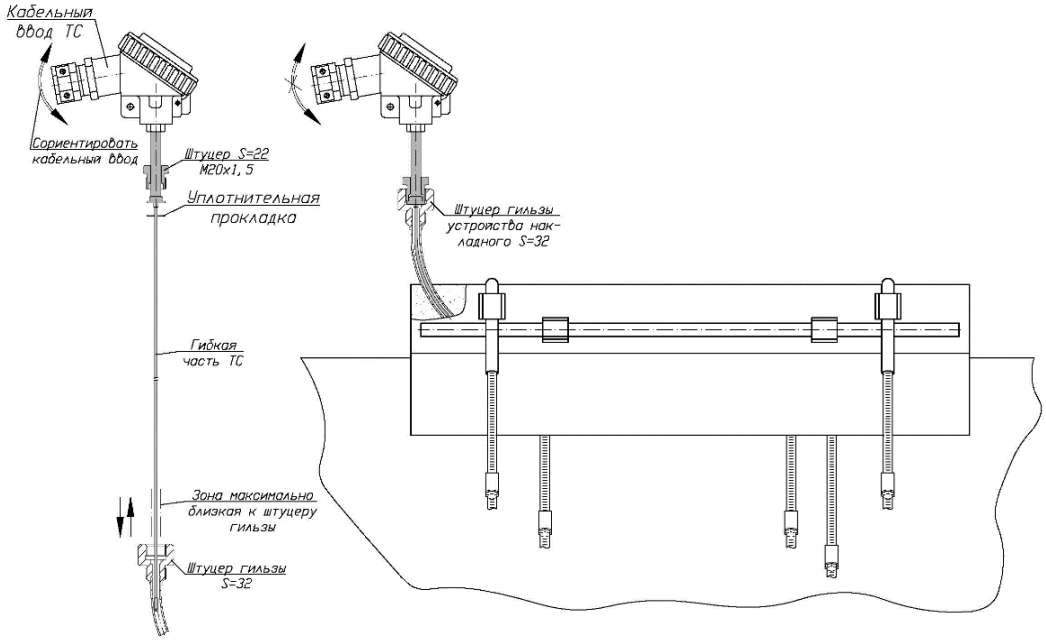


Рисунок 2.2 – Схема установки ТС в устройство накладное РГАЖ 4.168.030

2.2.4.8.г.8 Извлечение ТС из гильзы РГАЖ 4.819.002-21.83 проводят в последовательности, обратной последовательности операций при установке ТС в эту гильзу.

2.2.4.9 Подключение ТС к кабельной линии потребителя проводят в следующей последовательности:

а) снимают съемную крышку клеммной головки у ТС с клеммной головкой;

б) прокладывают кабель потребителя к месту подключения:

- к зажимам клеммной головки ТС, либо к зажимам клеммной колодки, установленной в клеммной головке ТС, либо к разъему;

- к токовыводам ТС с соединительным кабелем;

в) жилы кабеля потребителя зачищают до металлического блеска и маркируют по технологии потребителя (кроме кабеля с установленным разъемом).

Маркировку жил кабеля потребителя при подключении ТС с одним ЧЭ проводят следующим образом:

а) при четырехпроводной схеме соединения внутренних проводов ТС:

- «1» и «2» – жилы токового выхода кабеля;
- «3» и «4» – жилы потенциального выхода кабеля;

б) при трехпроводной схеме соединения внутренних проводов ТС:

- «1» и «2» – жилы токового выхода кабеля;
- «3» – жила потенциального выхода кабеля;

в) при двухпроводной схеме соединения внутренних проводов ТС:

- «1» и «2» – жилы токового выхода кабеля.

Маркировку жил кабеля потребителя при подключении ТС с двумя ЧЭ проводят аналогичным образом, указывая при этом номер ЧЭ «1» и «2», например, при четырехпроводной схеме соединения внутренних проводов ТС:

- «1_1» и «2_1» – жилы токового выхода кабеля первого ЧЭ;
- «3_1» и «4_1» – жилы потенциального выхода кабеля первого ЧЭ:
- «1_2» и «2_2» – жилы токового выхода кабеля для второго ЧЭ;
- «3_2» и «4_2» – жилы потенциального выхода кабеля для второго ЧЭ.

г) ВНИМАНИЕ! ЖИЛЫ КАБЕЛЯ ПОДКЛЮЧАЮТ К ЗАЖИМАМ ИЛИ ТОКОВЫВОДАМ ТС ТАКИМ ОБРАЗОМ, ЧТОБЫ МАРКИРОВКА КАЖДОЙ ЖИЛЫ СООТВЕТСТВОВАЛА МАРКИРОВКЕ ЗАЖИМА (ИЛИ ТОКОВЫВОДА). СЛАБИНА ЖИЛ ДОЛЖНА БЫТЬ НЕ МЕНЕЕ 5 ММ.

2.2.4.10 После монтажа проверяют:

1) электрическое сопротивление изоляции, которое при нормальных климатических условиях должно быть не менее 1 МОм для ТС с ЧЭ и/или соединительными кабелями на основе кабелей КНМСН, КНМСМ и 100 МОм – для всех остальных ТС, а при повышенной влажности – не менее 0,5 МОм. Испытательное напряжение – 100 В;

2) целостность измерительной цепи ТС. Сопротивление измерительной цепи при нормальных климатических условиях должно быть:

- от 53,0 Ом до 57,5 Ом для ТС с НСХ преобразования 50М, 50П;
- от 106,0 Ом до 115,0 Ом для ТС с НСХ преобразования 100М, 100П, Pt100;
- от 530, 0 Ом до 575,0 Ом для ТС с НСХ преобразования Pt500;
- от 1060,0 Ом до 1150,0 Ом для ТС с НСХ преобразования Pt1000.

2.2.4.10 ВНИМАНИЕ! СНИМАВШИЕСЯ ПРИ МОНТАЖЕ ТС КРЫШКА И ДРУГИЕ ДЕТАЛИ ДОЛЖНЫ БЫТЬ УСТАНОВЛЕНЫ НА МЕСТО. ПРИ ЭТОМ НЕОБХОДИМО ОБРАТИТЬ ВНИМАНИЕ НА НАЛИЧИЕ ВСЕХ КРЕПЕЖНЫХ И КОНТРЯЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ И ИХ ЗАТЯЖКУ.

2.2.4.11 Вновь смонтированные ТС-Ех принимают в эксплуатацию в соответствии с главой 3.4 «Электроустановки во взрывоопасных зонах» ПТЭЭП.

2.3 Использование

2.3.1 Порядок работы

2.3.1.1 Организацию эксплуатации, выполнение мероприятий по технике безопасности проводят в соответствии с требованиями ПТЭЭП, в том числе главы 3.4 «Электроустановки во взрывоопасных зонах».

2.3.1.2 Эксплуатацию ТС-Exi осуществляют в строгом соответствии с требованиями ПУЭ, ПТЭЭП, в том числе главы 3.4 «Электроустановки во взрывоопасных зонах», и ПОТ.

При эксплуатации ТС-Exi обращают особое внимание на соблюдение специальных условий применения, о которых свидетельствует знак X, следующий за маркировкой взрывозащиты 0Ex ia IIC T6…T1 Ga на головках ТС-Exi, а именно на то, что:

- к ТС-Exi с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i» должны подключаться устройства, имеющие соответствующую маркировку взрывозащиты и сертификат соответствия требованиям ТР ТС 012/2011;
- выходные напряжение, ток и мощность таких устройств не должны превышать соответствующих максимальных входных значений ТС-Exi;
- внешние допустимые индуктивность и электрическая емкость искробезопасных цепей таких устройств должны быть не менее максимальных значений внутренних индуктивности и электрической емкости искробезопасных цепей ТС-Exi, с учетом параметров линии связи.

Входные электрические параметры ТС-Exi:

- максимальный входной ток I_i: 100 мА;
- максимальное входное напряжение U_i: 30 В;
- максимальная внутренняя емкость C_i: 0,01 мкФ;

- максимальная мощность Pi: 1,3 Вт;
- максимальная внутренняя индуктивность L_i: 0,5 мГн;
- наружные поверхности ТС-Exi, контактирующие с внешней окружающей средой, в которой возможно образование взрывоопасных смесей, должны быть защищены от превышения их температуры вследствие теплопередачи от измеряемой среды или поверхности выше допустимых значений для электрооборудования соответствующего температурного класса по ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017);
- ТС-Exi с клеммными головками из стеклонаполненного полиамида и поликарбоната предназначены для стационарной установки и работы в условиях, при которых в нормальных условиях эксплуатации отсутствует обдув оболочки пылевоздушными потоками, исключено появление на оболочке электростатического заряда вследствие трения, электростатической индукции или соприкосновения с заряженными телами;
- ТС-Exi с клеммными головками из алюминиевого сплава при эксплуатации во взрывоопасной зоне класса 0 необходимо оберегать от механических воздействий во избежание появления фрикционных искр.

2.3.1.3 Эксплуатацию ТС-Exc осуществляют в строгом соответствии с требованиями ПУЭ, ПТЭЭП, в том числе главы 3.4 «Электроустановки во взрывоопасных зонах», и ПОТ.

При эксплуатации ТС-Exc обращают особое внимание на соблюдение специальных условий применения, о которых свидетельствует знак X, следующий за маркировкой взрывозащиты 2Ex ec IIC T6…T1 Gc, а именно на то, что:

а) подсоединение свободных концов ТС-Exc должно проводиться либо во взрывозащищенной сертифицированной коробке в соответствии с требованиями ГОСТ IEC 60079-14-2013, либо вне взрывоопасной зоны;

б) наружные поверхности ТС-Exc, контактирующие с внешней окружающей средой, в которой возможно образование взрывоопасных смесей, должны быть защищены от превышения их температуры вследствие теплопередачи от измеряемой среды или поверхности выше допустимых значений для электрооборудования соответствующего температурного класса по ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017).

2.3.2 Проверка работоспособности

2.3.2.1 Средства измерений, используемые для измерения параметров и проведения проверок, указаны в п. 1.5.1 настоящего РЭ.

2.3.2.2 Все проверки, если это не оговорено отдельно, проводят в нормальных климатических условиях.

Нормальные климатические условия характеризуются следующими условиями:
- температура окружающего воздуха – от 15 до 25 °С;
- относительная влажность – от 30 до 80 %;
- атмосферное давление – от 84 до 106,7 кПа;
- вибрация, магнитные поля (кроме земного), влияющие на работу ТС, отсутствуют.

2.3.2.3 Проверку комплектности на соответствие требованию п. 1 таблицы 2.2 настоящего РЭ проводят визуально сличением с сопроводительной документацией и контролем правильности заполнения сопроводительной документации.

Проверку маркировки на соответствие требованиям раздела п. 1 таблицы 2.2 настоящего РЭ проводят визуально сличением с сопроводительной документацией и чертежами.

Комплектность должна соответствовать требованиям п. 2.2.3 настоящего РЭ.

Маркировка ТС должна соответствовать требованиям раздела 1.6 настоящего РЭ.

2.3.2.4 Проверку внешнего вида ТС на соответствие требованиям п. 2 таблицы 2.2 настоящего РЭ проводят визуально.

Защитный корпус и клеммная головка ТС не должны иметь внешних разрушений, вмятин, трещин, влияющих на работоспособность ТС. Резьбы на зажимах клеммных головок, разъемов и клеммных колодок не должны иметь механических повреждений. Концы токовыводов соединительных кабелей должны быть облужены.

2.3.2.5 Проверку габаритных размеров ТС на соответствие требованиям п. 2 таблицы 2.2 настоящего РЭ проводят с помощью средств измерений, обеспечивающих требуемую точность измерений. Проверку проводят на нескольких ТС из проверяемой партии. Рекомендуемый объём выборки – 1 ТС из 10 проверяемых.

2.3.2.6 Проверку электрического сопротивления изоляции измерительной цепи ТС относительно защитного корпуса и между электрически разобщенными измерительными цепями ТС на соответствие требованиям п. 3 таблицы 2.2 настоящего РЭ проводят мегаомметром Ф4101 испытательным напряжением 100 В по ГОСТ Р 52931.

При проверке электрического сопротивления изоляции электрической цепи ТС относительно защитного корпуса одну клемму мегаомметра подключают к защитному корпусу ТС, а другую – к соединенным вместе зажимам клеммной колодки, к которым подключены внутренние провода ЧЭ.

При проверке электрического сопротивления изоляции между электрически разобщенными цепями ТС с двумя ЧЭ одну клемму мегаомметра подключают к соединенным вместе зажимам клеммной колодки, к которым подключены внутренние провода первого ЧЭ, вторую клемму – к соединенным вместе зажимам клеммной колодки, к которым подключены внутренние провода второго ЧЭ.

Показания мегаомметра отсчитывают по истечении 10 с после приложения напряжения.

Электрическое сопротивление изоляции должно быть не менее значений, указанных в п. 1.2.8 настоящего РЭ.

При неудовлетворительных результатах проверки ТС просушить при температуре (80±10) °С в течение 3-5 часов, охладить до комнатной температуры, после чего снова проверить электрическое сопротивление изоляции ТС.

При неудовлетворительных результатах повторной проверки ТС заменить на годный.

2.3.2.7 Опробование (проверку целостности измерительных цепей) ТС на соответствие требованиям п. 4 таблицы 2.2 настоящего РЭ проводят в следующей последовательности.

ТС подключают к измерительному прибору в соответствии со схемами соединения внутренних проводов ТС, указанных на их этикетках или в их паспортах, и проводят измерение электрического сопротивления ТС.

Значения электрического сопротивления ТС должны находиться в пределах, указанных в таблице 2.4 настоящего РЭ.

Таблица 2.4 – Электрическое сопротивление ТС в нормальных условиях

НСХ преобразования	Электрическое сопротивление, Ом
50М, 50П	от 53,0 до 55,5
100М, 100П, Pt100	от 106,0 до 111,0
Pt500	от 530,0 до 555,0
Pt1000	от 1060,0 до 1110,0

Примечания

1 Для ТС с другими НСХ преобразования расчет значений электрического сопротивления проводят в соответствии с п. 1.2.2 настоящего РЭ.

2 У ТС с двухпроводной схемой соединения внутренних проводов в результатах измерения при опробовании необходимо учитывать сопротивление внутренних и токоподводящих проводов.

2.3.3 Перечень возможных неисправностей ТС и рекомендации по их устранению.

2.3.3.1 Перечень возможных неисправностей ТС и рекомендации по действиям при их возникновении указаны в таблице 2.6 настоящего РЭ.

ВНИМАНИЕ! Перед демонтажом ТС.Д с объекта измерений согласно рекомендациям, приведенным в таблице 2.6 настоящего РЭ, необходимо убедиться в отсутствии измеряемой среды под давлением в узле контроля (при его наличии) в соответствии с п. 2.2.4.8в настоящего РЭ.

Таблица 2.6 – Перечень возможных неисправностей ТС и рекомендации по действиям при их возникновении

Обнаруженная неисправность	Возможная причина неисправности	Способ устранения неисправности
1 Обрыв или короткое замыкание	Обрыв или короткое замыкание измерительной цепи	Отключить ТС от кабеля потребителя. Проверить целостность измерительной цепи. При обнаружении обрыва или короткого замыкания измерительной цепи демонтировать ТС с объекта измерений и отправить ТС на предприятие-изготовитель для ремонта или замены.
	Обрыв или короткое замыкание проводов в кабеле потребителя	Проверить состояние проводов кабеля потребителя. Устранить обрывы или короткое замыкание
2 Нестабильное значение измеряемого сопротивления ТС	Плохой электрический контакт в месте подключения ТС к кабелю потребителя	Проверить качество подключения ТС к кабелю потребителя. При необходимости зачистить концы кабеля, затянуть крепежные детали на зажимах головки
3 Высокое значение измеряемого сопротивления ТС	Выход измеряемой температуры за верхний предел измерения	Измерить температуру с помощью других средств измерения температуры. Если измеренная температура не выходит за верхний предел диапазона измерений, демонтировать ТС с объекта измерений и отправить ТС на предприятие-изготовитель для ремонта или замены.
4 Низкое значение измеряемого сопротивления ТС	Выход измеряемой температуры за нижний предел измерения	Измерить температуру с помощью других средств измерения температуры. Если измеренная температура не выходит за нижний предел диапазона измерений, демонтировать ТС с объекта измерений и отправить ТС на предприятие-изготовитель для ремонта или замены.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Общие указания

3.1.1 Для поддержания ТС в состоянии постоянной готовности обеспечивают их систематический профилактический осмотр и регулярно проверяют их техническое состояние.

Профилактический осмотр проводится в порядке, установленном на объектах эксплуатации ТС, но не реже 2-х раз в год.

3.1.2 В процессе хранения ТС техническое обслуживание не проводят.

3.2 Меры безопасности

При техническом обслуживании ТС должны выполняться мероприятия по технике безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.19-2014 (IEC 60079-19:2010)

(для ТС-Ех), ПТЭЭП, в том числе главы 3.4 «Электроустановки во взрывоопасных зонах» (для ТС-Ех), и ПОТ.

3.3 Проверка технического состояния

3.3.1 Проверку технического состояния ТС проводят с целью установления их пригодности для дальнейшего использования по прямому назначению.

Проверка технического состояния включает:

- внешний осмотр;
- проверку электрического сопротивления изоляции в соответствии с п. 2.3.2.6 настоящего РЭ;
- проверку работоспособности в соответствии с п. 2.3.2.7 настоящего РЭ.

Все проверки проводят на отключенных от сети ТС.

3.3.2 ТС с неисправностями, которые выявлены при проверке технического состояния и которые не могут быть устранены в ходе этой проверки, а также ТС, не прошедшие периодическую поверку или калибровку, должны быть изъяты из эксплуатации.

3.3.3 Ремонт неисправных ТС-Ех проводят в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.19-2014 (IEC 60079-19:2010) и главы 3.4 «Электроустановки во взрывоопасных зонах» ПТЭЭП.

3.3.4 Периодическую поверку ТС проводят по ГОСТ 8.461-2009:

- для медных ТС:
  - не реже одного раза в 2 года – для медных ТС класса В, С с диапазоном измеряемых температур свыше 150 ºС до плюс 180 ºС;
  - не реже одного раза в 3 года – для остальных медных ТС;
- для платиновых ТС:
  - не реже одного раза в 5 лет – для платиновых ТС класса А, В, С с диапазоном измеряемых температур от минус 60 до плюс 200 ºС;
  - не реже одного раза в 2 года – для платиновых ТС класса АА;
  - не реже одного раза в 3 года – для остальных платиновых ТС.

3.3.5 Периодическую калибровку ТС проводят по методике калибровки, приведенной в настоящем РЭ:

- для медных ТС:
  - не реже одного раза в 4 года – для ТС класса А с диапазоном измерений температуры от минус 50 до плюс 120 ºС, классов В, С с диапазоном измерений температуры от минус 60 до плюс 150 ºС;
  - не реже одного раза в 2 года – для медных ТС классов В, С с диапазонами измерений температуры свыше минус 180 до минус 60 ºС, свыше 150 ºС до плюс 180 ºС.
- для платиновых ТС:
  - не реже одного раза в 5 лет для платиновых ТС классов А, В, С с диапазоном измерений температуры от минус 60 до плюс 200 ºС;
  - не реже одного раза в 3 года для платиновых ТС класса А с диапазоном измерений температуры свыше плюс 200 ºС до плюс 450 ºС, классов А, В, С с диапазонами измерений температуры свыше минус 196 до минус 60 ºС, свыше плюс 200 ºС до плюс 600 ºС,
  - не реже одного раза в 2 года для платиновых ТС класса АА с диапазоном измерений температуры от минус 50 до плюс 200 ºС.

3.3.6 По результатам технического обслуживания в паспортах ТС в разделе «Особые отметки» делают отметку о техническом состоянии ТС.

3.4 Методика поверки

3.4.1 Организация поверки ТС и порядок ее проведения должны соответствовать Приказу Минпромторга РФ от 31.07.2020 № 2510.

3.4.2 Поверку ТС проводят по ГОСТ 8.461.

3.4.3 Поверку ТС проводят при их выпуске из производства и в эксплуатации.

3.4.4 Периодичность проведения поверки платиновых ТС в эксплуатации:

- 5 лет – для платиновых ТС класса А, В, С с диапазоном измеряемых температур от минус 60 до плюс 200 ºС;

- 2 года – для платиновых ТС класса АА;

- 3 года – для остальных платиновых ТС.

Периодичность проведения поверки медных ТС в эксплуатации:

- 2 года – для медных ТС класса В, С с диапазоном измеряемых температур свыше 150 ºС до плюс 180 ºС;

- 3 года – для остальных медных ТС.

3.4.5 У ТС.К и ТС.П с соединительными кабелями с внешней оболочкой из металлорукава, фторопластовой трубки или металлической оплетки не допускается погружать места заделки соединительного кабеля в защитный корпус ТС.К и ТС.П в термостатирующую среду жидкостных термостатов для предотвращения выхода таких ТС.К и ТС.П из строя!

Перед помещением указанных выше ТС.К с длиной монтажной части не менее 60 мм и ТС.П в жидкостный термостат их необходимо установить в пробирку из кварцевого стекла или в тонкостенную металлическую трубку с запаянным или заваренным дном.

3.5 Методика калибровки

3.5.1 Организация калибровки ТС и порядок её проведения должны соответствовать РД РСК 02-2014.

3.5.2 Периодичность и операции калибровки

3.5.2.1 При проведении калибровки выполняют операции, указанные в таблице 1 раздела 5 ГОСТ 8.461-2009.

3.5.2.2 Калибровка ТС производится при их выпуске из производства и в эксплуатации.

Рекомендуемый интервал между калибровками платиновых ТС в эксплуатации:

- не реже одного раза в 5 лет – для платиновых ТС классов А, В, С с диапазоном измерений температуры от минус 60 до плюс 200 ºС;

- не реже одного раза в 3 года – для платиновых ТС класса А с диапазоном измерений температуры свыше плюс 200 ºС до плюс 450 ºС, классов А, В, С с диапазонами измерений температуры свыше минус 196 до минус 60 ºС, свыше плюс 200 ºС до плюс 600 ºС,

- не реже одного раза в 2 года – для платиновых ТС класса АА с диапазоном измерений температуры от минус 50 до плюс 200 ºС.

Рекомендуемый интервал между калибровками медных ТС в эксплуатации:

- не реже одного раза в 4 года – для ТС класса А с диапазоном измерений температуры от минус 50 до плюс 120 ºС, классов В, С с диапазоном измерений температуры от минус 60 до плюс 150 ºС;

- не реже одного раза в 2 года – для медных ТС классов В, С с диапазонами измерений температуры свыше минус 180 до минус 60 ºС, свыше 150 ºС до плюс 180 ºС.

3.5.3 Средства калибровки

При проведении калибровки должны применяться средства калибровки, указанные в таблице 3.2 настоящего РЭ.

Таблица 3.2 – Средства калибровки

Наименование и тип	ГОСТ, ТУ или краткая техническая характеристика
1 Платиновый термометр сопротивления вибропрочный эталонный ПТСВ-1-3	Диапазон измеряемой температуры – от минус 50 ºС до плюс 500 ºС. Разряд 2
2 Многоканальный прецизионный измеритель/регулятор температуры МИТ 8.10	Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры при помощи ТС (100 Ом, 1 мА) – $\pm (0{,}004 + 10^{-5}t)$ ºС
3 Мегаомметр Ф 4101	Испытательное напряжение – 100 В, 500 В, класс точности – 2,5
4 Термостат нулевой ТН-3М	СКО, не более – 0,02 °С

5 Термостат жидкостной «ТЕРМОТЕСТ-100-07»	Диапазон воспроизводимых температур – от минус 30 до плюс 100 °С. СКО, не более: – 0,02 °С (для диапазона от минус 30 °С до плюс 90 °С); – 0,04 °С (для диапазонов от минус 30 °С до минус 20 °С, от плюс 90 °С до плюс 100 °С)

Примечания

1 Допускается применение средств калибровки, не приведённых в таблице 3.2 настоящего РЭ, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик термометров с требуемой точностью.

2 Средства калибровки должны иметь действующие свидетельства о поверке или оттиски поверительных клейм или быть аттестованными в соответствии с ГОСТ Р 8.568-2017.

3.5.4 Калибровку ТС проводят по ГОСТ 8.461-2009. При этом:

3.5.4.1 Внешний осмотр проводят визуально. При внешнем осмотре устанавливают соответствие ТС требованиям настоящего РЭ в части маркировки, комплектности, наличия сопроводительной документации и правильности ее заполнения.

Защитный корпус и клеммная головка ТС не должны иметь внешних разрушений, вмятин, трещин, влияющих на работоспособность ТС. Резьбы на зажимах клеммных головок и клеммных колодок, разъемах не должны иметь механических повреждений. Концы токовыводов соединительных кабелей должны быть облужены.

ТС с загрязненной поверхностью защитного корпуса к калибровке не допускаются.

3.5.4.2 Проверку электрического сопротивления изоляции измерительных цепей ТС относительно корпуса и между электрически разобщенными измерительными цепями для ТС с двумя ЧЭ проводят мегаомметром Ф 4101 испытательным напряжением 100 В.

Электрическое сопротивление изоляции должно быть не менее значений, указанных в таблице 1.10 настоящего РЭ,

3.5.4.3 При первичной калибровке проверку отклонения сопротивления ТС от НСХ преобразования при температуре в диапазоне от плюс 90 ºС до плюс 103 ºС проводят на любых трех образцах из проверяемой партии ТС, изготовленных в одном технологическом цикле. При этом значения отклонения от НСХ преобразования для каждого проверяемого ТС друг относительно друга не должны превышать допуска, указанного в таблице 2 п. 5.5 ГОСТ 6651-2009.

При периодической калибровке в эксплуатации проверку отклонения сопротивления ТС от НСХ преобразования при температуре в диапазоне от плюс 90 ºС до плюс 103 ºС проводят на каждом образце из проверяемой партии ТС.

У ТС.К и ТС.П с соединительными кабелями с внешней оболочкой из металлорукава, фторопластовой трубки или металлической оплетки не допускается погружать места заделки соединительного кабеля в защитный корпус ТС.К и ТС.П в термостатирующую среду жидкостных термостатов для предотвращения выхода таких ТС.К и ТС.П из строя!

Перед помещением указанных выше ТС.К с длиной монтажной части не менее 60 мм и ТС.П в жидкостный термостат их необходимо установить в пробирку из кварцевого стекла или в тонкостенную металлическую трубку с запаянным или заваренным дном.

Значения отклонений сопротивления калибруемых ТС не должны превышать допусков, указанных в таблице 2 п. 5.5 ГОСТ 6651-2009 для ТС соответствующих классов допуска.

Примечание – Классы допуска ТС указаны на этикетках, прикрепленных к ТС, и в паспортах ТС.

3.5.4.4 Оформление результатов калибровки

3.5.4.4.1 При положительных результатах калибровки ТС наносят клеймо в паспортах ТС (в раздел «Отметка о калибровке» – при первичной калибровке, в раздел «Особые отметки» – при периодической калибровке) или оформляют сертификат калибровки.

3.5.4.4.2 При отрицательных результатах калибровки оттиск калибровочного клейма гасят или аннулируют сертификат калибровки и выдают извещение о непригодности ТС.

Примечание – Допускается по результатам периодической калибровки перевод ТС из более высокого класса в более низкий, о чем делается отметка в паспорте ТС в разделе «Особые отметки» и (или) в сертификате калибровки.

4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

4.1. Общие указания

4.1.1 ВНИМАНИЕ! ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ТС ПРОИЗВОДЯТ ТОЛЬКО В ЧАСТИ ЗАМЕНЫ СЪЕМНЫХ ДЕТАЛЕЙ!

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРОВОДИТЬ РЕМОНТ ТС НА МЕСТЕ ИХ ЭКСПЛУАТАЦИИ.

4.1.2 При замене деталей не допускается устанавливать в ТС детали других изготовителей.

4.2. Меры безопасности

4.2.1 Текущий ремонт ТС-Ех должен выполняться в строгом соответствии с требованиями ГОСТ 31610.19-2014 (IEC 60079-19:2010) и главой 3.4 «Электроустановки во взрывоопасных зонах» ПТЭЭП.

4.2.2 ТС, не подлежащие ремонту, должны быть демонтированы с объекта измерений и возвращены предприятию-изготовителю для анализа причин их выхода из строя.

ВНИМАНИЕ! Перед демонтажом ТС.Д с объекта измерений необходимо убедиться в отсутствии измеряемой среды под давлением в узле контроля (при его наличии) в соответствии с п. 2.2.4.8в настоящего РЭ.

5 ХРАНЕНИЕ

5.1 Хранение ТС должно осуществляться в соответствии с правилами хранения изделий климатического исполнения О1 по ГОСТ 15150-69.

5.2 При хранении коробки или ящики с упакованными в них ТС должны быть защищены от механических повреждений и прямого воздействия атмосферных осадков.

5.3 При длительном хранении (до 3 лет) в упаковке поставщика или в составе изделия ТС должны храниться в закрытом хранилище при температуре от минус 60 до плюс 70 ºС согласно условиям хранения 5 по ГОСТ 15150-69.

Допускается увеличение срока хранения с соответствующим уменьшением срока эксплуатации.

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

6.1 ТС в транспортной таре могут транспортироваться при температуре от минус 60 до плюс 70 °С и относительной влажности до 100 % при температуре 40 °С железнодорожным, автомобильным, водным, воздушным транспортом (за исключением негерметизированных отсеков самолётов) на любое расстояние без ограничения скорости и высоты.

6.2 Допускается транспортирование ТС в составе объекта измерений со скоростями, предусмотренными для транспортирования данного объекта.

Подп. и дата Подп.
Инв. № дубл.
Взам. Инв. №
Подп. и дата
Инв.№ подл.

					РГАЖ 2.821.012 РЭ	Лист
19	Зам.	РГАЖ 1 2/4-2026		25.02.26		57
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Приложение А
(справочное)

Перечень ссылочных документов

Таблица А.1 – Перечень ссылочных документов

Обозначение документа	Наименование документа	Номер пункта настоящего РЭ
ТР ТС 012/2011	Технический Регламент Таможенного Союза. О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах	2.2.1.6, 2.2.4.4, 2.3.1.2
ГОСТ 8.461-2009	ГСОЕИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Методика поверки	3.4.2, 3.5.2.1, 3.5.4
ГОСТ Р 8.568-2017	ГСОЕИ. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения	1.6.1, 3.5.3
ГОСТ 12.2.007.0-75	ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности	2.2.1.5
ГОСТ 6651-2009	ГСОЕИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний	1.1.1, 1.1.6, 1.2.2, 1.2.3, 1.2.4, 1.2.6, 1.2.7, 1.2.13, 1.2.14, 3.4.4.3
ГОСТ 14254-2015	Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)	1.2.17, 1.4.7, 1.5.3
ГОСТ 15846-2002	Продукция, отправляемая в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение	1.8.3
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды	5.1, 5.3
ГОСТ 23170-78	Упаковка для изделий машиностроения. Общие требования	1.8.3
ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017)	Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования	1.1.4, 1.5.2, 1.5.7, 1.5.8, 2.2.1.10, 2.2.4.4, 2.3.1.2, 2.3.1.3
ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011)	Взрывоопасные среды. Часть 11. Оборудование с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i»	введение, 1.1.3
ГОСТ IEC 60079-14-2013	Взрывоопасные среды. Часть 14. Проектирование, выбор и монтаж электроустановок	1.1.3, 1.5.8, 2.2.1.9, 2.2.4.5, 2.3.1.3
ГОСТ 31610.15-2020/ IEC 60079-15:2017	Взрывоопасные среды. Часть 15. Оборудование с видом взрывозащиты «е»	введение, 1.1.4, 1.5.1, 1.5.2
ГОСТ Р 52931-08	Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия	1.1.1, 1.1.5, 2.2.1.3, 2.3.2.6

Окончание таблицы А.1

Обозначение документа	Наименование документа	Номер пункта настоящего РЭ
ГОСТ 31610.19-2014 (IEC 60079-19:2010)	Взрывоопасные среды. Часть 19. Ремонт, проверка и восстановление электрооборудования	3.2, 3.3.3, 4.2.1
ПТЭЭП	Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей	2.2.1.4, 2.2.4.3, 2.2.4.11, 2.3.1.1, 2.3.1.2, 2.3.1.3, 3.2, 3.3.3, 4.2.1
ПОТ РМ-01602001 РД 153-34.0-03.150-00	Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок	2.2.1.4, 2.2.4.3, 2.3.1.2, 2.3.1.3, 3.2
Приказ Минпромторга РФ от 31.07.2020 № 2510	Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке	1.6.1, 3.4.1
РД РСК 002-2014	Порядок организации деятельности Российской системы калибровки	1.6.1, 3.5.1
МИ 3290-2010	ГСИ. Рекомендация по подготовке, оформлению и рассмотрению материалов испытаний средств измерений в целях утверждения типа	-
ПУЭ	Правила устройства электроустановок (6-ое издание)	2.2.4.3, 2.3.1.3
MSK-64	Шкала сейсмической интенсивности	1.2.18

Приложение Б
(справочное)

Примеры записи при заказе

Б.1 Пример записи при заказе погружаемых ТСМ(П) 012-Оп, ТСМ(П) 012-Exi общепромышленных и с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i»

Термопреобразователь сопротивления погружаемый ТСП 012.08, общепромышленный, со стандартной виброустойчивостью, с НСХ преобразования 100П класса В по ГОСТ 6651-2009, с одним ЧЭ, с 4-хпроводной схемой соединения внутренних проводов с ЧЭ, с защитным корпусом с длиной монтажной части 160 мм и ∅10 мм, из нержавеющей стали 12Х18Н10Т, с подвижным штуцером М20х1,5, с клеммной головкой типа «М», с кабельным вводом с защитой от проворачивания и выдергивания типа «К» со стандартным набором уплотнительных резиновых колец, с калибровкой, со степенью защиты от воздействия воды (пыли) IP65/IP68:

ТСП 012.08	**–Оп(F3**	**)**	**–100П**	**–В**	**–4**	**–1**	**–160**	**–10**	**–Н**	**–М20х1,5**	**–1(**	**)**	**– М**	**– К**	**–К**	**(IP68)**
1	1а 1б	2	2а	3	4	5	6	7	8	9	10	11	11а	12	12а	13	14

1 Исполнение ТС:

см. таблицу 1.2 настоящего РЭ

1а Исполнение по виброустойчивости:

- позиция не заполняется – для стандартного исполнения ТС по виброустойчивости;
- В – для ТС с высокой виброустойчивостью;
- ОВ – для ТС с особо высокой виброустойчивостью;
(заполнение позиции проводится в соответствии с таблицами 1.1, 1.2 настоящего РЭ)

1б Исполнение по устойчивости и прочности к протечкам измеряемой среды при разрушении защитного корпуса ТС:

- позиция не заполняется – стандартное исполнение ТС по устойчивости и прочности к протечкам измеряемой среды при разрушении защитного корпуса ТС;
- Д - устойчивое и прочное исполнение ТС к протечкам измеряемой среды при разрушении защитного корпуса ТС;
- ДУ – устойчивое и прочное исполнение ТС к утечкам измеряемой среды при разрушении защитного корпуса ТС, в комплекте с узлом контроля РГАЖ 6.115.485

2 Исполнение по взрывозащищенности:

- Оп – общепромышленный (невзрывозащищенный);
- Оп(F3) – общепромышленный (невзрывозащищенный) *платиновый* со стандартной виброустойчивостью по группе F3 ГОСТ Р 52931-2008;
- Exi – взрывозащищенный с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i»;
- Exi(F3) – взрывозащищенный *платиновый* с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i» со стандартной виброустойчивостью по группе F3 ГОСТ Р 52931-2008
(см. таблицу 1.2 настоящего РЭ)

Внимание! Для платиновых ТС с высокой (В) и особо высокой виброустойчивостью (ОВ) индекс «F3» в записи при заказе не указывается!

2а Температурный класс по ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017):

- позиция не заполняется – для всех ТС, кроме платиновых ТС-Exi с верхним 1.2ом диапазона измерений температуры свыше 200 °С;
- Т6 – для платиновых ТС-Exi с верхним пределом диапазона измерений температуры свыше 200 °С

3 НСХ преобразования по ГОСТ 6651-2009:

- 50М, 100М, 50П, 100П, Pt100, Pt500, Pt1000

4 Класс по ГОСТ 6651-2009:

см. таблицы 1.1, 1.2, 1.8 настоящего РЭ

5 1.2 Количество ЧЭ, шт.:

- **1 или 2** (см. таблицу 1.2 настоящего РЭ)

6 Схема соединения внутренних проводов ТС с ЧЭ:

- 2 – 2-хпроводная;
- 3 – 3-хпроводная;
- 4 – 4-хпроводная

7 Длина монтажной части защитного корпуса L, мм:
см. таблицы 1.1, 1.8 настоящего РЭ

8 Диаметр монтажной части защитного корпуса d или d/d1, мм:

см. таблицы 1.1, 1.2, 1.8 настоящего РЭ

9 Материал защитного корпуса:

- Н – нержавеющая сталь 12Х18Н10Т или аналог;
- Ас – нержавеющая сталь 10Х17Н13М2Т или аналог (для сред с H_2S)

10 Резьба D на установочном штуцере:

- М12х1,25; М14х1,25; М16х1,5; М20х1,5; М27х2, G1/2, K1/2", K3/4", R1/2, R3/4;
- О – отсутствует
(см. таблицу 1.2 настоящего РЭ)

11 Исполнение установочного штуцера:

- 1 – подвижный М12х1,25; М14х1,25; М16х1,5; М20х1,5, G1/2, М27х2;
- 1Пр – подвижный подпружиненный М20х1,5, G1/2, М27х2;
- 2 – неподвижный G1/2, K1/2", R1/2, K3/4", R3/4;
- О – отсутствует
(см. таблицу 1.2 настоящего РЭ)

11а Вид резьбы:

- позиция не заполняется – наружная резьба на штуцере;

- г – внутренняя резьба на штуцере

12 Тип клеммной головки:

- П, ПА, ПА(SF), М, М(D), МН, Г2, Г2М, «Г2Н», «Г6/1», «Г6/1М»;
- 2РМГ, 2РМТ – без клеммной головки с разъемами 2РМГ, 2РМТ;
- О – без клеммной головки, со свободными концами
(см. таблицу 1.2 настоящего РЭ)

12а Исполнение кабельного ввода:

- позиция не заполняется – для стандартного кабельного ввода (см. таблицы 1.2, 1.14а настоящего РЭ);

- позиция заполняется – для кабельного ввода по заказу (исполнение выбирается в соответствии с таблицами 1.2, 1.14а настоящего РЭ)

13 Метрологическая приемка:

- К – калибровка;
- П – поверка

14 Степень защиты от воздействия воды (пыли) по ГОСТ 14254-2015:

- позиция не заполняется – для стандартного исполнения по степени защиты (см. таблицу 1.14 настоящего РЭ);

- (IP68) – для исполнения со степенью защиты от воздействия воды (пыли) IP65/IP68

Б.2 Пример записи при заказе погружаемых кабельных общепромышленных ТСМ(П) 012К-Оп и взрывозащищенных ТСМ(П) 012К-Exi, ТСП 012К-Exc с видами взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i» и «защита вида е»

Термопреобразователь погружаемый кабельный ТСП 012.02К, взрывозащищенный с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i», со стандартной виброустойчивостью, с НСХ преобразования 100П класса В по ГОСТ 6651-2009, с одним ЧЭ, с 4-хпроводной схемой соединения внутренних проводов с ЧЭ, с защитным корпусом с длиной монтажной части 160 мм и ∅10 мм, из нержавеющей стали 12Х18Н10Т, с подвижным штуцером М20х1,5, с соединительным кабелем длиной 1500 мм на основе проводов в двойной фторопластовой изоляции в нержавеющем металлорукаве, с клеммной головкой типа «Г8/1», с кабельным вводом типа «КВ5» с заземлением брони кабеля внутри кабельного ввода для кабеля в броне диаметром 15 мм, с калибровкой, со степенью защиты от воздействия воды (пыли) IP68:

ТСП 012.02К –Exi(F3) –100П –В –4 –1 –160 –10 –Н –М20х1,5 –1 –1500/МН

1 1а 1б 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 12а 12б

– Г8/1 – КВ3(D(8-17)/(d5-13)) –К

13 13а 14 15 16

1 Исполнение ТС:

см. таблицу 1.3 настоящего РЭ

1а Исполнение по виброустойчивости:

- позиция не заполняется – для стандартного исполнения ТС по виброустойчивости;

- В – для ТС с высокой виброустойчивостью

(заполнение позиции проводится в соответствии с таблицами 1.1, 1.3 настоящего РЭ)

1б Исполнение по устойчивости и прочности к протечкам измеряемой среды при разрушении защитного корпуса ТС:

- позиция не заполняется – стандартное исполнение ТС.К по устойчивости и прочности к протечкам измеряемой среды при разрушении защитного корпуса ТС.К;

- Д - устойчивое и прочное исполнение ТС.К к протечкам измеряемой среды при разрушении защитного корпуса ТС.К;

- ДУ – устойчивое и прочное исполнение ТС.К к утечкам измеряемой среды при разрушении защитного корпуса ТС.К, в комплекте с узлом контроля РГАЖ 6.115.485

2 Исполнение по взрывозащищенности:

- Оп – общепромышленный (невзрывозащищенный);

- Оп(F3) – общепромышленный (невзрывозащищенный) *платиновый* со стандартной виброустойчивостью по группе F3 ГОСТ Р 52931-2008;

- Exi – взрывозащищенный с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i»;

- Exi(F3) – взрывозащищенный *платиновый* с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i» со стандартной виброустойчивостью по группе F3 ГОСТ Р 52931-2008;

(см. таблицу 1.3 настоящего РЭ)

Примечание – При заказе платиновых кабельных ТС-Exi с верхним пределом диапазона измерений температуры свыше 200 °С (***с температурным классом Т6*** по ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017)) в записи при заказе вместо «Exi(F3)» необходимо указать **«Exi(F3,T6)»**

- Exc – взрывозащищенный с видом взрывозащиты «защита вида е»

3 НСХ преобразования по ГОСТ 6651-2009:

- 50М, 100М, 50П, 100П, Pt100, Pt500, Pt1000

4 Класс по ГОСТ 6651-2009:

см. таблицы 1.1, 1.3, 1.8 настоящего РЭ

5 Количество ЧЭ, шт.:

- 1 или 2 (см. таблицу 1.3 настоящего РЭ)

6 Схема соединения внутренних проводов ТС с ЧЭ:

- 2 – 2-хпроводная;

- 3 – 3-хпроводная;

- 4 – 4-хпроводная

7 Длина монтажной части защитного корпуса L, мм:

см. таблицы 1.1, 1.8 настоящего РЭ

8 Диаметр монтажной части защитного корпуса d или d/d1, мм:

см. таблицы 1.1, 1.3, 1.8 настоящего РЭ

9 Материал защитного корпуса:

- Н – нержавеющая сталь 12Х18Н10Т или аналог;

- Ас – нержавеющая сталь 10Х17Н13М2Т или аналог (для сред с H_2S)

10 Резьба D на установочном штуцере:

- М8х1, М8х1(K_{S13}), М12х1,5, М12х1,5(K_{S13}), М16х1,5, М20х1,5, G1/2, М27х2, К1/2";

- О – отсутствует

11 Исполнение штуцера:

- 1 – подвижный М8х1, М8х1(K_{S13}), М12х1,5, М12х1,5(K_{S13}), М16х1,5, М20х1,5, G1/2, М27х2;

- 1Пр – подвижный подпружиненный М16х1,5, М20х1,5, G1/2, М27х2;

- О – отсутствует

(см. таблицу 1.3 настоящего РЭ)

12 Длина соединительного кабеля Lк, мм/материал соединительного кабеля:

- длина соединительного кабеля, см. таблицу 1.16 настоящего РЭ;

- материал соединительного кабеля:

- позиция не заполняется – для соединительного кабеля на основе проводов в двойной фторопластовой изоляции в металлорукаве МРПИ 6 (базовый вариант), см. таблицу Г.5 приложения Г настоящего РЭ;

- позиция заполняется в остальных случаях, см. таблицу Г.5 приложения Г настоящего РЭ

12а Длина свободных концов, мм:

- позиция не заполняется – при стандартной длине свободных концов 75 мм;

- 200К, 500К, 1000К – при длине свободных концов 200, 500 или 1000 мм соответственно

12б Наличие токовывода, соединенного с экраном проводов кабеля:

- позиция не заполняется – при отсутствии вывода;

- ВЭ – вывод токовывода от экрана

13 Тип клеммной головки:

- Г8, Г8/1, Г8/2Н, Г9, Г6/1, Г6/1М, Г2Н;

- О – клеммная головка отсутствует

13а Расположение и конструкция кабельных вводов клеммных головок типов «Г8», «Г8/1», «Г8/2Н», «Г9»:

- позиция не заполняется – при стандартном расположении кабельного ввода и неразъемном исполнении ввода соединительного кабеля ТС в клеммную головку (см. рисунки общего вида ТС с клеммными головками типов «Г8», «Г8/1», «Г9»);

- Прт – при расположении кабельного ввода с противоположной стороны относительно ввода соединительного кабеля ТС;

- Раз – при разъемном соединении ввода соединительного кабеля ТС в клеммные головки (см. габаритно-установочные чертежи кабельных ТС с клеммными головками типов «Г8», «Г8/1», «Г9»);

- ПртРаз – при одновременном расположении кабельного ввода с противоположной стороны относительно ввода соединительного кабеля ТС и разъемном соединении ввода соединительного кабеля ТС в клеммные головки

14 Исполнение кабельного ввода:

- позиция не заполняется – для стандартных кабельных вводов клеммных головок типов «Г8», «Г8/1», «Г9» (см. таблицу 1.14а настоящего РЭ);

- позиция заполняется – для всех остальных кабельных вводов (исполнение выбирается в соответствии с таблицей 1.14а настоящего РЭ)

15 Метрологическая приемка:

- К – калибровка;

- П – поверка

16 Степень защиты от воздействия воды (пыли) по ГОСТ 14254-2015:

- позиция не заполняется – для стандартного исполнения по степени защиты (см. таблицу 1.14 настоящего РЭ);

- (IP68) – для исполнения со степенью защиты от воздействия воды (пыли) IP65/IP68 (только с клеммными головками типов «Г6/1», «Г6/1М», «Г2Н» и соединительным кабелем на основе кабелей КНМСН, КНМСМ)

Б.3 Пример записи при заказе ТСМ(П) 012Сп-Оп, ТСМ(П) 012Сп-Exi для измерений температуры окружающей среды (воздуха) общепромышленных и с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i»

Термопреобразователь сопротивления для измерений температуры окружающей среды (воздуха) ТСМ 012Сп, общепромышленный, с НСХ преобразования 100М класса В по ГОСТ 6651-2009, с одним ЧЭ, с 4-хпроводной схемой соединения внутренних проводов с ЧЭ, с защитным корпусом с длиной монтажной части 120 мм и ∅8 мм, из нержавеющей стали 12Х18Н10Т, с клеммной головкой типа «Г6/1», с кабельным вводом типа «КМР16Г» для кабеля в металлорукаве со стандартным набором уплотнительных резиновых колец, с калибровкой, со степенью защиты от воздействия воды (пыли) IP65/IP68:

ТСМ 012Сп	–Оп	–100М	–В	–4	–1	–100	–8	–Н	–Г6/1	–КМР16Г	–К	(IP68)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	10а 10б	11	12

1 Модель ТС:

см. таблицу 1.4 настоящего РЭ

2 Исполнение ТС по взрывозащищенности:

- Оп – общепромышленный;
- Exi – взрывозащищенный с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i»

3 НСХ преобразования по ГОСТ 6651-2009:

- 50М, 100М, 50П, 100П, Pt100, Pt500, Pt1000

4 Класс по ГОСТ 6651-2009:

- A, B, C

5 Количество ЧЭ, шт.:

- 1

6 Схема соединения внутренних проводов ТС с ЧЭ:

- 2 – 2-хпроводная;
- 3 – 3-хпроводная;
- 4 – 4-хпроводная

7 Длина монтажной части L, мм:

- 60, 80, 100, 120, 160, 200

8 Диаметр защитного корпуса d:

- 8 – ∅8 мм;
- 6 – ∅6 мм

9 Материал защитного корпуса:

- Н – нержавеющая сталь 12Х18Н10Т или аналог;

- Ас – нержавеющая сталь 10Х17Н13М2Т или аналог (для сред с H_2S)

10 Тип клеммной головки:

- Г8, Г8/1, Г8/2Н, Г9, Г6/1, Г6/1М, Г2Н

Примечание – Для клеммных головок типов «Г8», «Г8/1», «Г9» имеется дополнительное возможное конструктивное исполнение с расположением кабельного ввода с противоположной стороны относительно положения защитного корпуса

10а Расположение кабельного ввода клеммных головок типов «Г8», «Г8/1», «Г9»:

- не заполняется – при стандартном расположении кабельного ввода (см. рисунок общего вида ТС с клеммными головками типов «Г8», «Г8/1», «Г9»);
- Прт – при расположении кабельного ввода с противоположной стороны относительно положения защитного корпуса

10б Исполнение кабельного ввода:

- позиция не заполняется – для стандартных кабельных вводов клеммных головок (см. таблицу 1.14а настоящего РЭ);
- позиция заполняется – для всех остальных кабельных вводов (исполнение выбирается в соответствии с таблицей 1.14а настоящего РЭ)

11 Метрологическая приемка:

- К – калибровка;
- П – поверка

12 Степень защиты от воздействия воды (пыли) по ГОСТ 14254-2015:

- позиция не заполняется – для стандартного исполнения по степени защиты (см. таблицу 1.14 настоящего РЭ);

- (IP68) – для исполнения со степенью защиты от воздействия воды (пыли) IP65/IP68 (только с клеммными головками типов «Г6/1», «Г6/1М», «Г2Н»)

Б.4 Пример записи при заказе поверхностных ТСМ(П) 012П, ТСМ(П) 012П-Exi общепромышленных и взрывозащищенных с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i»

Термопреобразователь сопротивления поверхностный ТСП 012П, взрывозащищенный с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i», с НСХ преобразования Pt100 класса В по ГОСТ 6651-2009, с одним ЧЭ, с 4-хпроводной схемой соединения внутренних проводов с ЧЭ, с соединительным кабелем длиной 1500 мм на основе проводов в двойной фторопластовой изоляции в нержавеющем металлорукаве, для установки на трубу диаметром 80 мм, с защитным корпусом типа «К3М», с клеммной головкой типа «Г8/1» со стандартным расположением кабельного ввода, с кабельным вводом типа «КВ5» с заземлением брони кабеля внутри кабельного ввода для кабеля в броне диаметром 15 мм, с комплектом монтажных частей, с эпоксидным клеем для установки на поверхность, с калибровкой:

ТСП 012П –Exi –Pt100 –В –1 –4 –1500/МН –80 –К3М/Г8/1 – КВ3(D(9-17)/(d5-13)) –К –М –Э –К

1 2 3 4 5 6 7 7а 8 9 9а 9б 9в 9г 9д 10 11

1 Исполнение ТС.П:

- см. таблицу 1.5 настоящего РЭ

2 Исполнение по взрывозащищенности:

- Оп – общепромышленный (невзрывозащищенный);
- Exi – взрывозащищенный с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i»
(см. таблицу 1.5 настоящего РЭ)

3 НСХ преобразования по ГОСТ 6651-2009:

- 50М, 100М, 50П, 100П, Pt100, Pt500, Pt1000

4 Класс по ГОСТ 6651-2009:

- В, С

5 Количество ЧЭ, шт.:

- 1

6 Схема соединения внутренних проводов ТС с ЧЭ:

- 2 – 2-хпроводная;
- 3 – 3-хпроводная;
- 4 – 4-хпроводная

7 Длина соединительного кабеля Lк, мм:
- длина соединительного кабеля, см. таблицу 1.17 настоящего РЭ;

7а Материал соединительного кабеля:

- позиция не заполняется – для соединительного кабеля на основе проводов в двойной фторопластовой изоляции в металлорукаве МРПИ 6 (базовый вариант), см. таблицу Г.5 приложения Г настоящего РЭ;
- позиция заполняется в остальных случаях, Г.5 приложения Г настоящего РЭ

8 Диаметр поверхности Dтр., мм, на которую устанавливается защитный корпус:

- см. таблицу 1.15 настоящего РЭ

9 Тип защитного корпуса/тип клеммной головки:

- см. таблицу 1.5 настоящего РЭ

9а Расположение и конструкция кабельных вводов клеммных головок типов «Г8», «Г8/1», «Г9»:

- позиция не заполняется – при стандартном расположении кабельного ввода и неразъемном исполнении ввода соединительного кабеля ТС.П в клеммную головку (см. рисунки общего вида ТС.П с головками типов «Г8», «Г8/1», «Г9»);
- Прт – при расположении кабельного ввода с противоположной стороны относительно ввода соединительного кабеля ТС.П;
- Раз – при разъемном соединении ввода соединительного кабеля ТС.П в клеммные головки (см. рисунки общего вида ТС.П с головками типов «Г8», «Г8/1», «Г9»);

- **ПртРаз – при одновременном расположении кабельного ввода с противоположной стороны относительно ввода соединительного кабеля ТС.П и разъемном соединении ввода соединительного кабеля ТС.П в клеммные головки**

9б Исполнение кабельного ввода:

- **позиция не заполняется – для стандартных кабельных вводов клеммных головок типов «Г8», «Г8/1», «Г9» (см. таблицу 1.14а настоящего РЭ);**
- **позиция заполняется – для всех остальных кабельных вводов (исполнение выбирается в соответствии с таблицей 1.14а настоящего РЭ)**

9в Комплект монтажных частей:

- **К – с комплектом монтажных частей;**
- **позиция не заполняется – без комплекта монтажных частей.**

Примечание – КМЧ включает в себя теплоизоляционный материал и крепежный хомут. Необходимость поставки КМЧ определяет потребитель

9г Комплектация защитного корпуса типа «К3М» магнитами:

- **М – с магнитами;**
- **позиция не заполняется – без магнитов**

9д Эпоксидный клей, термопаста или магниты:

- **Э – эпоксидный клей;**
- **Т – термопаста;**
- **позиция не заполняется – без эпоксидного клея или термопасты**

10 Метрологическая приемка:

- **К – калибровка;**
- **П – поверка**

11 Степень защиты от воздействия воды (пыли) по ГОСТ 14254-2015:

- **позиция не заполняется – для стандартного исполнения по степени защиты (см. таблицу 1.14 настоящего РЭ);**
- **(IP68) – для исполнения со степенью защиты от воздействия воды (пыли) IP65/IP68 (только с клеммными головками типов «Г6/1», «Г6/1М», «Г2Н» и соединительным кабелем на основе кабелей КНМСН, КНМСМ)**

Б.5 Пример записи при заказе термопреобразователей сопротивления ТСМ(П) 322М-Оп, ТСМ(П) 322М-Exi общепромышленных и взрывозащищенных с видами взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i»

Термопреобразователь сопротивления ТСМ 322М.00В, общепромышленный, с НСХ преобразования 50М, класса В по ГОСТ 6651-2009, с 3-хпроводной схемой соединения внутренних проводов с ЧЭ, с защитным корпусом ∅8 мм и длиной 320 мм из нержавеющей стали 12Х18Н10Т, со штуцером с резьбой М20х1,5, с соединительным кабелем длиной 3000 мм на основе медных проводов в двойной фторопластовой изоляции в нержавеющем металлорукаве, с видом метрологической приемки «Калибровка»:

ТСМ 322М.00В-Оп	**-50М**	**-В**	**-3**	**-1**	**-320**	**-8**	**-Н**	**-М20х1,5**	**-3000/МН**	**-К**
1 2	3	4	5	6	7	8	9	9а	10 10а	11

1 Исполнение:

см. таблицу 1.6 настоящего РЭ

2 Исполнение по взрывозащищенности:

Оп – общепромышленный (невзрывозащищенный);

Exi – взрывозащищенный с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i»

3 НСХ преобразования по ГОСТ 6651-2009:

- 50М, 100М, 50П, 100П, Pt100, Pt500, Pt1000

4 Класс по ГОСТ 6651-2009:

см. таблицу 1.6 настоящего РЭ

5 Схема соединения внутренних проводов с ЧЭ:

- 2 – 2-хпроводная;

- 3 – 3-хпроводная;

- 4 – 4-хпроводная

6 Количество ЧЭ, шт.:

- 1;

- 2 (по заказу)

7 Длина монтажной части защитного корпуса L, мм:

см. таблицу 1.6 настоящего РЭ

8 Диаметр монтажной части защитного корпуса d, мм:

см. таблицу 1.6 настоящего РЭ

9 Материал защитного корпуса (защитной арматуры):

- Н – нержавеющая сталь 12Х18Н10Т или аналог;

- Ас – нержавеющая сталь 10Х17Н13М2Т или аналог (для сред с H_2S)

9а Резьба D на неподвижном установочном штуцере:

- М20х1,5; М27х2; G1/2

10 Длина соединительного кабеля L, мм / материал соединительного кабеля:

- длина соединительного кабеля, см. таблицу 1.6 настоящего РЭ;

10а **- материал соединительного кабеля:**

- позиция не заполняется – для соединительного кабеля на основе медных проводов в двойной фторопластовой изоляции с усиленным пружинным выводом;

- /МН – для соединительного кабеля на основе медных проводов в двойной фторопластовой изоляции в нержавеющем металлорукаве;

- /МЦ – для соединительного кабеля на основе медных проводов в двойной фторопластовой изоляции в оцинкованном металлорукаве

11 Метрологическая приемка:

- К – калибровка,

- П – поверка

Приложение В
(справочное)

Типы применяемых сертифицированных кабельных вводов

Таблица В.1 – Сертифицированные кабельные вводы типа «К»

Обозначение кабельного ввода	Диаметр кабеля, мм	Присоедини-тельная резьба	Изготовитель	Обозначение при заказе	IP	Токр.ср., °С	Вид взрыво-защиты
К (6-12)	6 - 12	М20х1,5	ГОРЭЛТЕХ	КНВ1МНК	IP66, IP67, IP68	-60...+130	Exdb, Exi, Exe, Exc
К (3,1-8,6)	3,1 - 8,6	М20х1,5	АТЕХ	20s16НК	IP66, IP67, IP68	-60...+130	Exd, Exi, Exe, Exc
К (8-12)	8-12	М20х1,5	Феррол	с силиконовым уплотнением	IP68	-60...+250	Оп
К (12-18)	12-18	М25х1,5	ГОРЭЛТЕХ	КНВ2МНК	IP66, IP67, IP68	-60...+130; -75…+185 (по заказу)	Exdb, Exi, Exe, Exc
К (6-18)	6 - 18	М25х1,5	ГОРЭЛТЕХ	КНВ2МНК/Р	IP66, IP67, IP68	-60...+130; -75…+185 (по заказу)	Exdb, Exi, Exe, Exc
К (14-20)	14-20	М25х1,5	ГОРЭЛТЕХ	КНЕ2МНК	IP66, IP67, IP68	-60...+130	Exi, Exe, Exc
К (9-16)	9-16	М25х1,5	Феррол	с силиконовым уплотнением	IP68	-60...+250	Оп

Таблица В.2 – Сертифицированные кабельные вводы типа «КВ5»

Обозначе-ние кабель-ного ввода	Диаметр кабеля по броне D, мм	Диаметр кабеля под броней d, мм	Присоеди-нительная резьба	Поставщик	Обозначение при заказе	IP	Токр.ср., °С	Вид взрыво-защиты
КВ5 (D8-16/d3-8)	8 - 16	3 - 8	М20х1,5	ЭКСЭЛ	АВВКм-20м	IP66, IP68	-60...+130	Exd, Exi, Exe
КВ5 (D9-17/ d6-12)	9 - 17	6 - 12	М20х1,5	ГОРЭЛТЕХ	КОВ1МНК	IP66, IP67, IP68	-60...+130; -75…+185 (по заказу)	Exdb, Exi, Exe, Exc
КВ5 (D8-18/ d5-14) с одним упл. кольцом	8 - 18	5 - 14	М20х1,5	ГОРЭЛТЕХ	КО-ВТВЛ1MG НК	IP66, IP67, IP68	-60...+130; -75…+185 (по заказу)	Exdb, Exi, Exe, Exc
КВ5 (D15-25/ d12-15)	15 - 25	12 - 15	М20х1,5	ГОРЭЛТЕХ	КОВ11МНК	IP66, IP67, IP68	-60...+130; -75…+185 (по заказу)	Exdb, Exi, Exe, Exc
КВ5 (D9-25/d6-15)	9 - 25	6 - 15	М20х1,5	ГОРЭЛТЕХ	КОВ11МНК/ Р + доп. кольца А0197-11, А0197-16	IP66, IP67, IP68	-60...+130; -75…+185 (по заказу)	Exdb, Exi, Exe, Exc
КВ5 (D15-25/ d12-18)	15 - 25	12 - 18	М25х1,5	ГОРЭЛТЕХ	КОВ2МНК	IP66, IP67, IP68	-60...+130; -75…+185 (по заказу)	Exdb, Exi, Exe, Exc
КВ5 (D9-25/ d6-18)	9 - 25	6 - 18	М25х1,5	ГОРЭЛТЕХ	КОВ2МНК/Р	IP66, IP67, IP68	-60...+130; -75…+185 (по заказу)	Exdb, Exi, Exe, Exc
КВ5 (D12-23/ d9-18) с одним упл. кольцом	12 - 23	9 - 18	М25х1,5	ГОРЭЛТЕХ	КО-ВТВЛ2MGH К + доп. кольцо 6-12 А0197-11	IP66, IP67, IP68	-60...+130; -75…+185 (по заказу)	Exdb, Exi, Exe, Exc

Таблица В.3 – Сертифицированные кабельные вводы типа «КМР»

Обозначение кабельного ввода	Диаметр кабеля, мм	Присоединительная резьба	Изготовитель	Обозначение при заказе	IP	Токр.ср., °С	Вид взрывозащиты
КМР (20Мх1,5вн; 6-12) (без адаптера для МР)	6 - 12	М20х1,5	ГОРЭЛТЕХ	КНВТВ1МНК	IP66, IP67, IP68 – по заказу	-60...+130; -75…+185 (по заказу)	Exdb, Exi, Exe, Exc
КМР15Р(5-8)	5 - 8	М20х1,5	Эксэл	СВВКм-20м	IP66, IP68	-60...+130	Exd, Exi, Exe, Exc
КМР15Р(6-12)	6 - 12	М20х1,5	ГОРЭЛТЕХ	КНВМ1М-15НК	IP66, IP67, IP68 – по заказу	-60...+130; -75…+185 (по заказу)	Exdb, Exi, Exe, Exc
КМР15Р(12-18)	12 - 18	М25х1,5	ГОРЭЛТЕХ	КОВТВЛ2MGHK + AB-2GH-1GB-HK+ РКн15	IP66, IP67, IP68 – по заказу	-60...+130 -75…+185 (по заказу)	Exdb, Exi, Exe, Exc
КМР15Р(6-18)	6 - 18	М25х1,5	ГОРЭЛТЕХ	КОВТВЛ2MGHK /Р + AB-2GH-1GB-HK+ РКн15	IP66, IP67, IP68 – по заказу	-60...+130	Exdb, Exi, Exe, Exc
КМР16Г (6-14)	6 - 14	М20х1,5	Эксэл	СВВКм-20	IP66, IP68	-60...+130	Exdb, Exi, Exe, Exc
КМР20Р (6-12)	6 - 12	М20х1,5	ГОРЭЛТЕХ	КНВМ1МНК-20	IP66, IP67, IP68 – по заказу	-60...+130	Exdb, Exi, Exe, Exc
КМР20Р (14-20)	14-20	М25х1,5	ГОРЭЛТЕХ	КНЕТВ2MGHK	IP66, IP67, IP68 – по заказу	-60...+130; -75…+185 (по заказу)	Exi
КМР20Р (12-18)	12-18	М25х1,5	ГОРЭЛТЕХ	КНВТВ2MGHK	IP66, IP67, IP68 – по заказу	-60...+130; -75…+185 (по заказу)	Exdb, Exi, Exe, Exc
КМР22Г (14-20)	14-20	М25х1,5	ГОРЭЛТЕХ	КНЕТВ2МНК	IP66, IP67, IP68 – по заказу	-60...+130; -75…+185 (по заказу)	Exi
КМР22Г (12-18)	12 - 18	М25х1,5	ГОРЭЛТЕХ	КНВТВ2МНК	IP66, IP67, IP68 – по заказу	-60...+130; -75…+185 (по заказу)	Exdb, Exi, Exe, Exc
КМР22Г (6-18)	6 - 18	М25х1,5	ГОРЭЛТЕХ	КНВТВ2МНК/Р	IP66, IP67, IP68 – по заказу	-60...+130; -75…+185 (по заказу)	Exdb, Exi, Exe, Exc
КМР25Р (6-12)	6 - 12	М20х1,5	ГОРЭЛТЕХ	КО-ВТВЛ1М3GHK	IP66, IP67, IP68 – по заказу	-60...+130; -75…+185 (по заказу)	Exdb, Exi, Exe, Exc
КМР25Р (6-18)	6 - 18	М20х1,5	ГОРЭЛТЕХ	КОВТВЛ2М3GHK/ Р	IP66, IP67, IP68 – по заказу	-60...+130; -75…+185 (по заказу)	Exdb, Exi, Exe, Exc
КМР25Г (12-18)	12 - 18	М25х1,5	ГОРЭЛТЕХ	КНВТН2М3МНК	IP66, IP67, IP68 – по заказу	-60...+130; -75…+185 (по заказу)	Exdb, Exi, Exe, Exc
КМР25Г (6-18)	6 - 18	М25х1,5	ГОРЭЛТЕХ	КНВТН2М3МНК/ Р	IP66, IP67, IP68 – по заказу	-60...+130; -75…+185 (по заказу)	Exdb, Exi, Exe, Exc
КМР32Р (6-14)	6-14	М20х1,5	ГОРЭЛТЕХ	КНЕТН1MGHK + переходник AB-1GB-4GH-A	IP66, IP67, IP68 – по заказу	-60...+130	Exi, Exe, Exc
КМР32Р (14-20)	14-20	М25х1,5	ГОРЭЛТЕХ	КНЕТН2MGHK + переходник AB-2GB-4GH-A	IP66, IP67, IP68 – по заказу	-60...+130	Exi, Exe, Exc
КМР32Р (4-18)	4-18	М25х1,5	ГОРЭЛТЕХ	КОВТВЛ2MGHK /Р + AB-2GH-4GH-A пере-ходник	IP66, IP67, IP68 – по заказу	-60...+130; -75…+185 (по заказу)	Exdb, Exi, Exe, Exc

Таблица В.4 – Сертифицированные кабельные вводы типа «КМР+КВ5»

Обозначение кабельного ввода	Диаметр кабеля по броне D, мм	Диаметр кабеля под броней d, мм	Присоединительная резьба	Поставщик	Обозначение при заказе	Обозначение адаптера для МР	IP	Т окр. ср., °С	Вид взрывозащ.
КМР15Р/КВ5 (D6,1-13,2/ d3,1-8,6)	6,1 - 13,2	3,1 - 8,6	М20х1,5	АТЭКС	20s16АКР1/2G 05	РКн15	IP66, IP67, IP68	-60... +130	Exd, Exi, Exe, Exc
КМР15Р/КВ5 (D8-18/d5-14)	8 - 18	5 - 14	М20х1,5	ГОРЭЛТЕХ	КОВТВЛ1MGHK	РКн15	IP66, IP67, IP68	-60... +130	Exd, Exi, Exe, Exc
КМР15Р/КВ5 (D9-17/d6-12)	9 - 17	6 - 12	М20х1,5	ГОРЭЛТЕХ	КОВТВ1М2GHK + переходник AB-3GH-2GB-HK G3/4" нар. на G1/2" вн.	РКн15	IP66, IP67, IP68	-60... +130	Exd, Exi, Exe, Exc
КМР20Р/КВ5 (D9,5-15,9/ d6,1-11,7)	9,5 - 15,9	6,1 - 11,7	М20х1,5	АТЭКС	20sАКР 3/4G 05	РКн20	IP66, IP67, IP68	-60... +130	Exd, Exi, Exe, Exc
КМР16Г/КВ5 (D8-18/d5-14) с одним упл. кольцом	8-18	5-14	М20х1,5	ГОРЭЛ-ТЕХ	КО-ВТВЛ1MGHK + переходник с G1/2"вн на М20х1,5 вн	Герда-СГ-16-Н-М20х1,5	IP66; IP68	-60… +130; -75… + 185	Exdb, Exi, Exe, Exc
КМР16Г/ КВ5 (D15-25/ d12-18)	15-25	12-18	М25х1,5	ГОРЭЛ-ТЕХ	КО-ВТВ2М3МНК + переходник с нар. М32х1,5 на вн. М20х1,5	Герда-СГ-16-Н-М20х1,5	IP66, IP67, IP68	-60… +130; -75… +185	Exdb , Exi, Exe, Exc
КМР16Г/КВ5 (D9-25/d6-18)	9-25	6-18	М25х1,5	ГОРЭЛ-ТЕХ	КО-ВТВ2М3МНК/Р + переходник с нар. М32х1,5 на вн. М20х1,5	Герда-СГ-16-Н-М20х1,5	IP66, IP67, IP68	-60… +130; -75… +185	Exdb , Exi, Exe, Exc
КМР20Р/КВ5 (D8-18/d5-14) с одн. упл. кольцом	8 - 18	5- 14	М20х1,5	ГОРЭЛТЕХ	КОВТВЛ1М2GHK	РКн20	IP66, IP67, IP68	-60... +130	Exd, Exi, Exe, Exc
КМР20Р/КВ5 (D9-17/d6-12)	9 - 17	6 - 12	М20х1,5	ГОРЭЛТЕХ	КОВТВ1М2GHK	РКн20	IP66, IP67, IP68	-60... +130	Exd, Exi, Exe, Exc
КМР20Р/КВ5 (D12-23/ d12-18) с одн. упл. кольцом	12 - 23	12-18	М25х1,5	ГОРЭЛТЕХ	КОВТВЛ2MGHK	РКн20	IP66, IP67, IP68	-60... +130	Exd, Exi, Exe, Exc
КМР22Г/КВ5 (D8-18/d5-14) с одн. упл. кольцом	8-18	5-14	М20х1,5	ГОРЭЛТЕХ	КОВТВЛ1М2GHK + переходник с G3/4"нар. на М25х1,5 вн.	Герда-СГ-22-Н-М25х1,5	IP66; IP68	-60… +130; -75… +185	Exdb, Exi, Exe, Exc
КМР22Г/КВ5 (D9-17/d6-12)	9-17	6-12	М20х1,5	ГОРЭЛТЕХ	КОВТВ1М2МНК	Герда-СГ-22-Н-М25х1,5	IP66, IP67, IP68	-60… +130; -75… +185	Exdb, Exi, Exe, Exc
КМР22Г/КВ5 (D15-25/ d12-18)	15-25	12-18	М25х1,5	ГОРЭЛТЕХ	КОВТВ2М3МНК + переходник с нар. М32х1,5 на вн. М25х1,5	Герда-СГ-22-Н-М25х1,5	IP66, IP67, IP68	-60… +130; -75… +185	Exdb, Exi, Exe, Exc

Окончание таблицы В.4

Обозначение кабельного ввода	Диаметр кабеля по броне D, мм	Диаметр кабеля под броней d, мм	Присоединительная резьба	Поставщик	Обозначение при заказе	Обозначение адаптера для МР	IP	Т окр. ср., °С	Вид взрывозащ.
КМР22Г/КВ5 (D9-25/d6-18)	9-25	6-18	М25х1,5	ГОРЭЛТЕХ	КОВТВ2М3МНК/Р + переходник с нар. М32х1,5 на вн. М25х1,5	СГ-22-Н-М25х1,5	IP66, IP67, IP68	-60…+130; -75…+185	Exdb, Exi, Exe, Exc
КМР25Р/КВ5 (D8-18/d5-14) с одн. упл. кольцом	8 - 18	5 - 14	М20х1,5	ГОРЭЛТЕХ	КОВТВЛ1М2GHK + переходникАВ-3GB-2GH-A	РКн25	IP66, IP67, IP68	-60...+130	Exd, Exi, Exe, Exc
КМР25Р/КВ5 (D12-23/ d6-18) с одн. упл. кольцом	12 - 23	6 - 18	М25х1,5	ГОРЭЛТЕХ	КОВТВЛ2М3GHK/Р + доп. кольцо 6-12 А0197-11	РКН25	IP66, IP67, IP68	-60…+130; -75…+185	Exdb, Exi, Exe, Exc
КМР25Р/КВ5 (D9-17/d6-12)	9-17	6-12	М20х1,5	ГОРЭЛТЕХ	КОВТВ1М2GHK + переходник с 3/4"G нар. на 1"G нар.	РКв25	IP66, IP67, IP68	-60…+130; -75…+185	Exdb, Exi, Exe, Exc
КМР25Р/КВ5 (D15-25/ d12-18)	15 - 25	12 - 18	М25х1,5	ГОРЭЛТЕХ	КОВТВ2М3GHK	РКН25	IP66, IP67, IP68	-60...+130	Exdb, Exi, Exe, Exc
КМР25Г/КВ5 (D15-25/ d12-18)	15-25	12-18	М25х1,5	ГОРЭЛТЕХ	КОВТН2М3МНК	Герда-СГ-25-В-М32х1,5	IP66, IP67, IP68	-60…+130; -75…+185	Exdb, Exi, Exe, Exc
КМР25Г/КВ5 (D9-25/d6-18)	9-25	6-18	М25х1,5	ГОРЭЛТЕХ	КОВТН2М3МНК/Р	Герда-СГ-25-В-М32х1,5	IP66, IP67, IP68	-60…+130; -75…+185	Exdb, Exi, Exe, Exc
КМР32Р/КВ5 (D8-18/d5-14) с одн. упл. кольцом	8 - 18	5 - 14	М20х1,5	ГОРЭЛТЕХ	КОВТВЛ1М2GHK + переходник AB-4GB-2GH-A	РКн32	IP66, IP67, IP68	-60…+130; -75…+185	Exdb, Exi, Exe, Exc
КМР32Р/КВ5 (D12-23/ D6-18) с одн. упл. кольцом	12 - 23	9 - 18	М25х1,5	ГОРЭЛТЕХ	КОВТВЛ2М3GHK +переходник AB-4GH-3GH-A G1"нар. на G1 1/4"нар.	РКв32	IP66, IP67, IP68	-60…+130; -75…+185	Exdb, Exi, Exe, Exc
КМР32Р/КВ5 (D9-25/ d6-18)	9 - 25	6 - 18	М25х1,5	ГОРЭЛТЕХ	КОВТВЛ2М3GHK + переходник AB-4GH-3GH-A G1"нар. на G1 1/4"нар.	РКв32	IP66, IP67, IP68	-60…+130; -75…+185	Exdb, Exi, Exe, Exc
КМР32Р/КВ5 (D15-25/ d12-18)	15 - 25	12 - 18	G3/4"	ГОРЭЛТЕХ	КОВТВ2G3GHK (в головки Г2, Г4, Г6, Г7)	РКв32	IP66, IP67, IP68	-60…+130; -75…+185	Exdb, Exi, Exe, Exc

Примечания к таблицам В.1 – В.4 приложения В настоящего РЭ

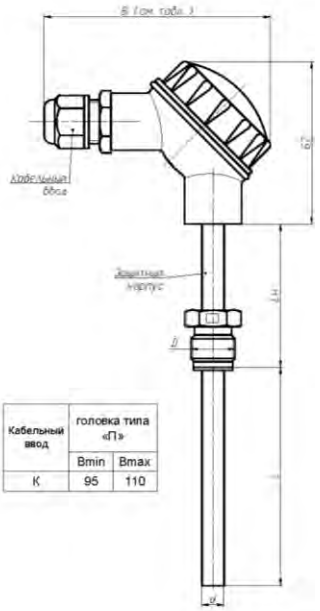
1 Допускается применение других, отличных от указанных в таблицах В.1 – В.4 приложения В настоящего РЭ, кабельных вводов, поставляемых комплектно с ТС.

2 Кабельные вводы со степенью защиты IP68, изготовителем и поставщиком которых является ГОРЭЛТЕХ, поставляются только по отдельному заказу.

Приложение Г (справочное)
Общие виды

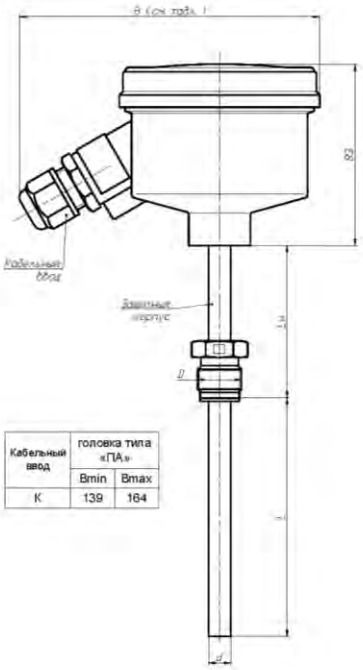
1. Вариант исполнения защитного корпуса показан условно. Варианты исполнения защитного корпуса для ТС см. таблицу Г.1 приложения Г настоящего РЭ, ТС.К см. таблицу Г.3 приложения Г настоящего РЭ, ТС.П см. таблицу Г.4 приложения Г настоящего РЭ.
2. Длины L, l, диаметры d, d1 монтажных частей защитного корпуса, типы и резьбы D и D1 установочных штуцеров для ТС и ТС.К см. таблицы 1.1 - 1.5 настоящего РЭ, для ТСМ(ТСП) 322М см. таблицу 1.6.
   Длины Lн наружных частей защитного корпуса см. таблицу Г.2 приложения Г настоящего РЭ.
   Примечание - По специальному заказу допускается изготовление защитных корпусов с другими длинами L и Lн. защитного корпуса.
3. Варианты исполнения соединительного кабеля ТС.К см. таблицы Г.3, Г.5 и Г.5а приложения Г настоящего РЭ.
   Длины Lк см. таблицу 1.16 настоящего РЭ.
   Диаметры соединительного кабеля dк см. таблицу Г.3 приложения Г настоящего РЭ.
4. Варианты исполнения защитного корпуса и соединительного кабеля ТС.П см. таблицы Г.4, Г.5 и Г.5а приложения Г настоящего РЭ.
   Диаметры Dтр и длины Lк см. таблицы 1.15 и 1.17 настоящего РЭ.
   Диаметры соединительного кабеля dк см. таблицу Г.3 приложения Г настоящего РЭ.
5. Кабельный ввод показан условно. Варианты исполнений кабельного ввода см. таблицы 1.14а, В.1 - В.4 приложения В настоящего РЭ.
6. По специальному заказу возможно изготовление ТС.К и ТС.П с разъемным соединением головки и соединительного кабеля (см. таблицу Г.6).

ТС (ТС.К, ТС.П) с головкой типа «П»
(материал головки - стеклонаполненный полиамид)



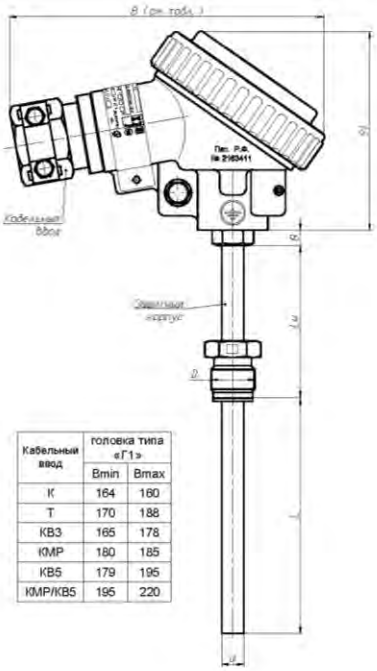
Кабельный ввод	головка типа «П»	
	Bmin	Bmax
К	95	110

ТС (ТС.К, ТС.П) с головками типов «ПА» и «ПА(SF)»
(материал головки - стеклонаполненный полиамид)



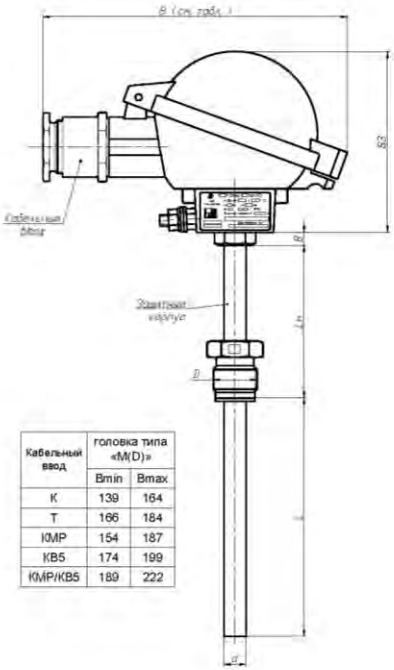
Кабельный ввод	головка типа «ПА»	
	Bmin	Bmax
К	139	164

ТС (ТС.К, ТС.П) с головкой типа «М»
(материал головки - алюминиевый сплав)



Кабельный ввод	головка типа «Г1»	
	Bmin	Bmax
К	164	180
Т	170	188
КВ3	165	178
КМР	180	185
КВ5	179	195
КМР/КВ5	195	220

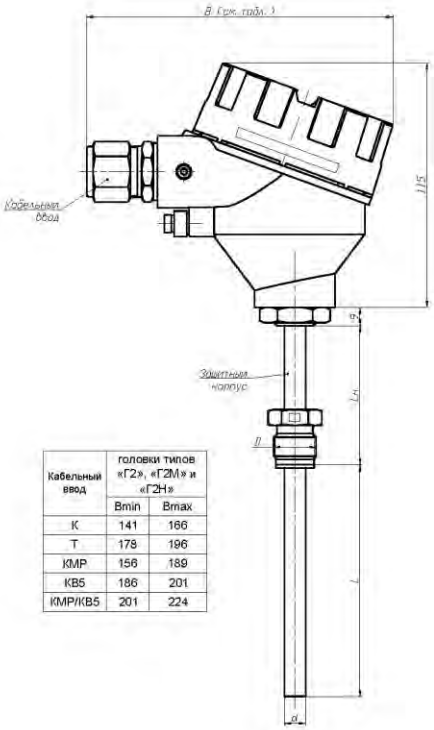
ТС (ТС.К, ТС.П) с головкой типа «М(D)»
(материал головки - алюминиевый сплав)



Кабельный ввод	головка типа «М(D)»	
	Bmin	Bmax
К	139	164
Т	166	184
КМР	154	187
КВ5	174	199
КМР/КВ5	189	222

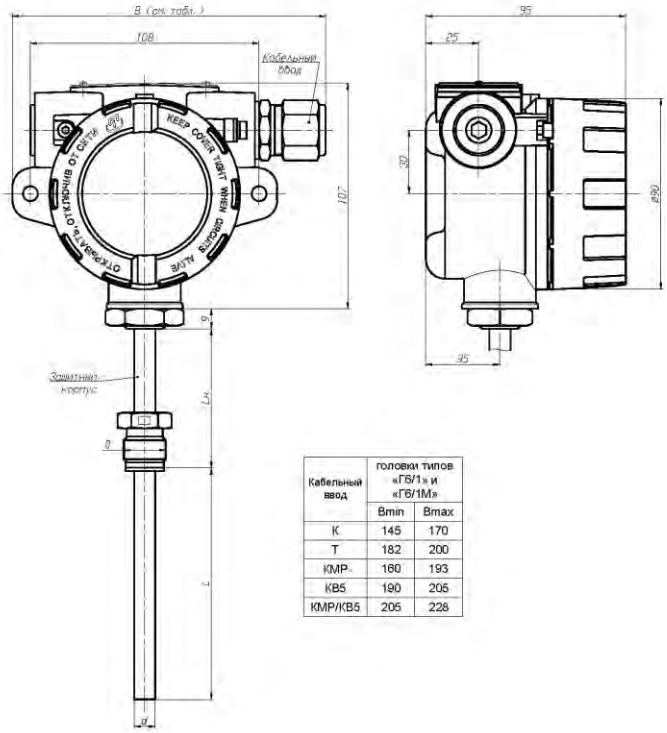
Рисунок Г.1 - Общий вид ТС (ТС.К, ТС.П) с головками типов «П», «ПА», «ПА(SF)», «М», «М(D)»

ТС (ТС.К, ТС.П) с головками типов «Г2», «Г2Н» и «Г2М»
(материал головок типов «Г2» и «Г2М» - алюминиевый сплав
материал головки типа «Г2Н» - нержавеющая сталь)



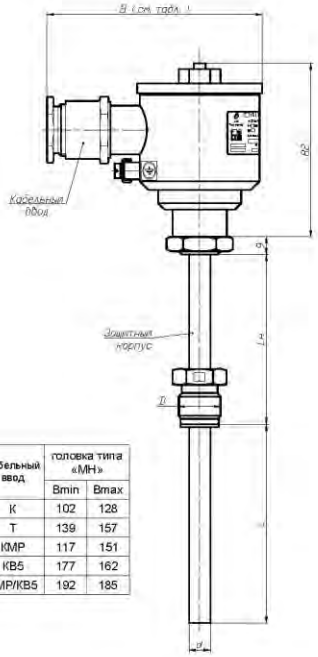
Кабельный ввод	головки типов «Г2», «Г2М» и «Г2Н»	
	Bmin	Bmax
К	141	166
Т	178	196
КМР	156	189
КВ5	186	201
КМР/КВ5	201	224

ТС (ТС.К, ТС.П) с головками типов «Г6/1» и «Г6/1М»
(материал головок - алюминиевый сплав)



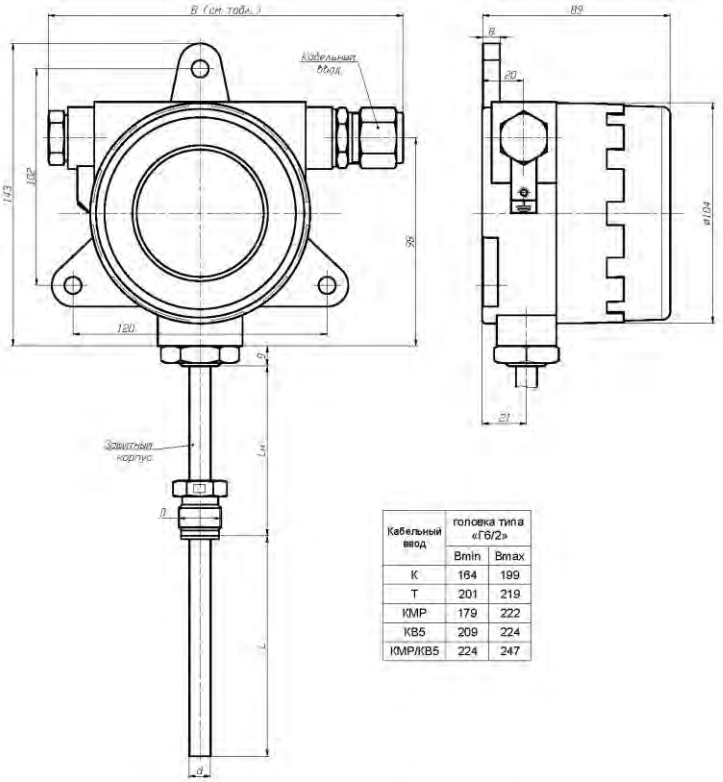
Кабельный ввод	головки типов «Г6/1» и «Г6/1М»	
	Bmin	Bmax
К	145	170
Т	182	200
КМР	160	193
КВ5	190	205
КМР/КВ5	205	228

ТС (ТС.К, ТС.П) с головкой типа «МН»
(материал головки - нержавеющая сталь)



Кабельный ввод	головка типа «МН»	
	Bmin	Bmax
К	102	128
Т	139	157
КМР	117	151
КВ5	177	162
КМР/КВ5	192	185

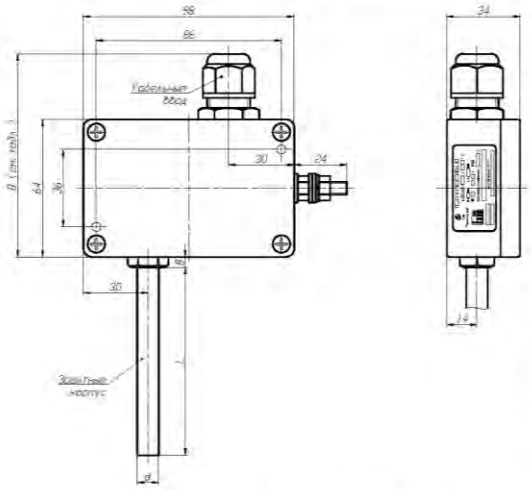
ТС (ТС.К, ТС.П) с головкой типа «Г6/2»
(материал головки - алюминиевый сплав)



Кабельный ввод	головка типа «Г6/2»	
	Bmin	Bmax
К	164	199
Т	201	219
КМР	179	222
КВ5	209	224
КМР/КВ5	224	247

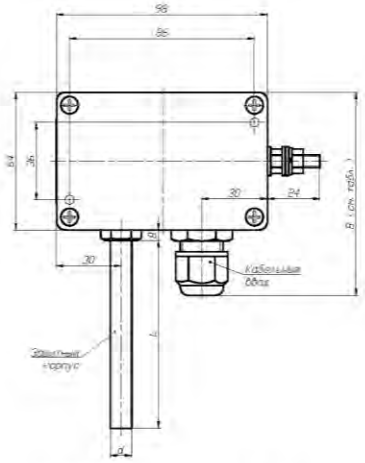
Рисунок Г.2 - Общий вид ТС (ТС.К, ТС.П) с головками типов «Г2», «Г2/Н», «Г2/М», «МН», «Г6/1», «Г6/1М», «Г6/2»

ТС (ТС.К, ТС.П) с головкой типа «Г8»
(материал головки - алюминиевый сплав)

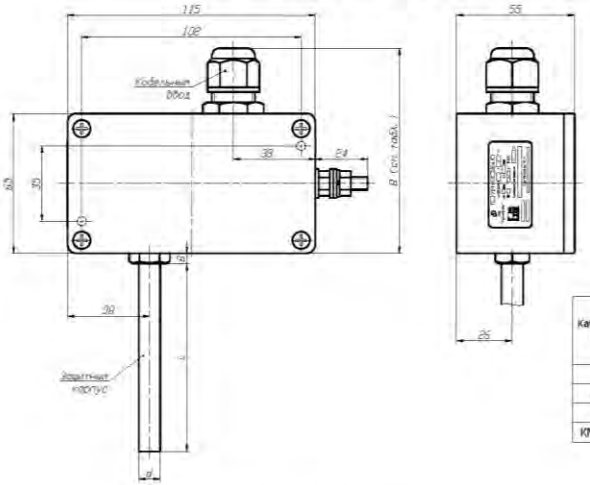


Кабельный ввод	головки типов «Г8» и «Г8ПРТ»	
	Bmin	Bmax
К	94	119
КМР	109	142
КВ5	139	154
КМР/КВ5	154	177

ТС (ТС.К, ТС.П) с головкой типа «Г8ПРТ»
(материал головки - алюминиевый сплав)

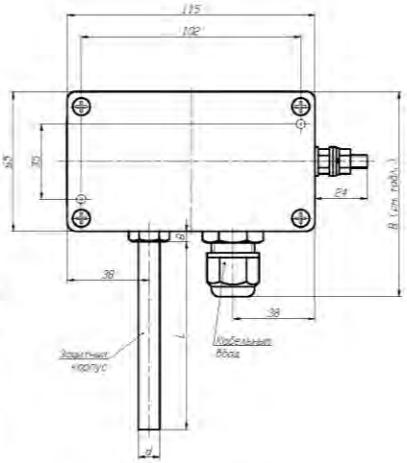


ТС (ТС.К, ТС.П) с головкой типа «Г8/1»
(материал головки - алюминиевый сплав)

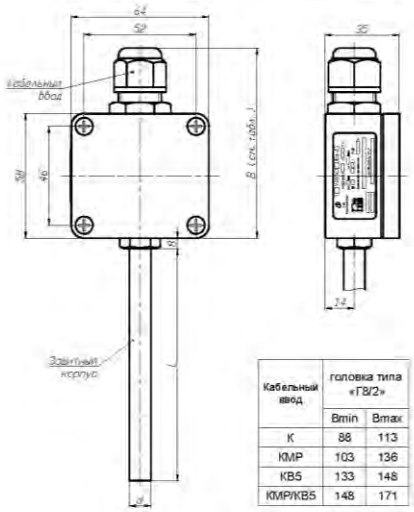


Кабельный ввод	головки типов «Г8/1» и «Г8/1ПРТ»	
	Bmin	Bmax
К	95	120
КМР	110	143
КВ5	140	155
КМР/КВ5	155	178

ТС (ТС.К, ТС.П) с головкой типа «Г8/1ПРТ»
(материал головки - алюминиевый сплав)

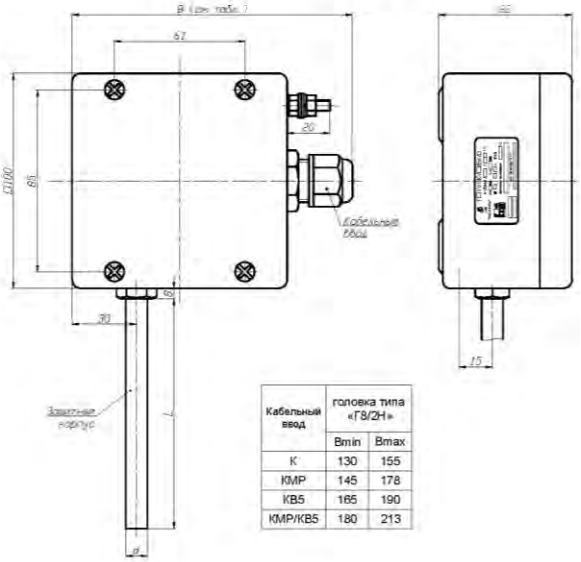


ТС (ТС.К, ТС.П) с головкой типа «Г8/2»
(материал головки - алюминиевый сплав)



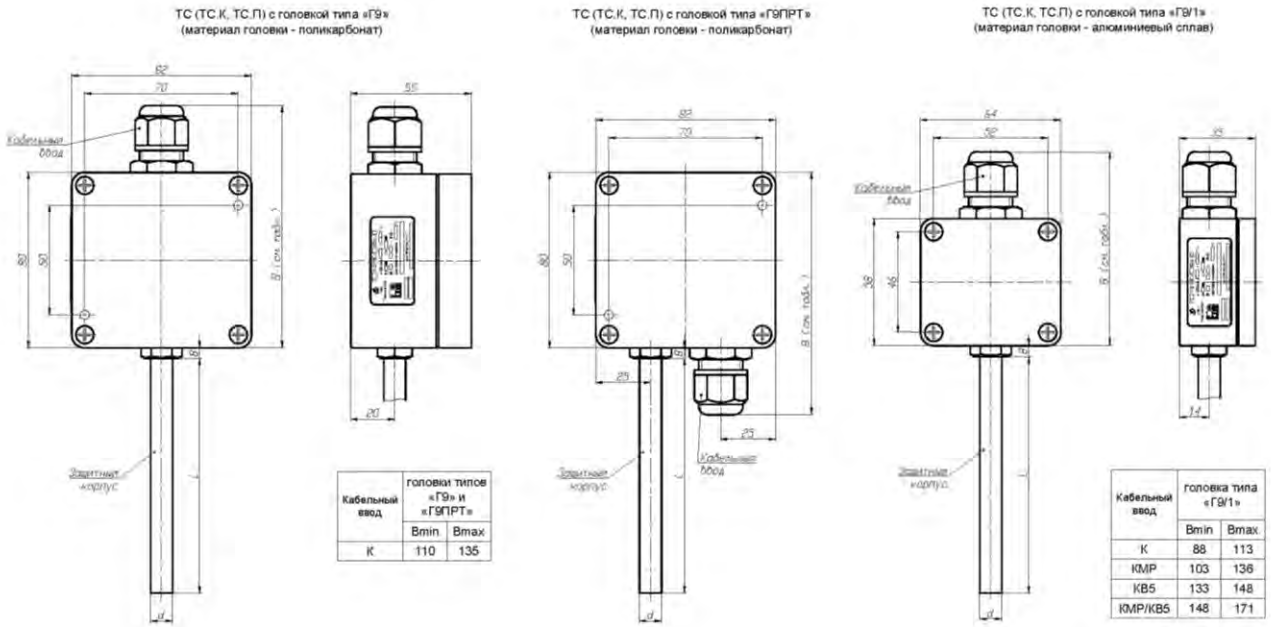
Кабельный ввод	головка типа «Г8/2»	
	Bmin	Bmax
К	88	113
КМР	103	136
КВ5	133	148
КМР/КВ5	148	171

ТС (ТС.К, ТС.П) с головкой типа «Г8/2Н»
(материал головки - нержавеющая сталь)



Кабельный ввод	головка типа «Г8/2Н»	
	Bmin	Bmax
К	130	155
КМР	145	178
КВ5	165	190
КМР/КВ5	180	213

Рисунок Г.3 - Общий вид ТС (ТС.К, ТС.П) с головками типов «Г8», «Г8/ПРТ», «Г8/1», «Г8/1ПРТ», «Г8/2», «Г8/2Н»

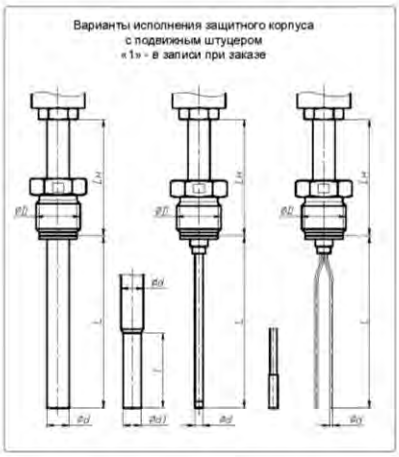


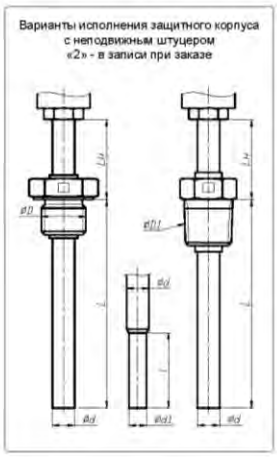
Кабельный ввод	головки типов «Г9» и «Г9ПРТ»	
	Bmin	Bmax
К	110	135

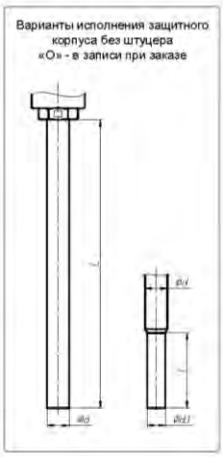
Кабельный ввод	головка типа «Г9/1»	
	Bmin	Bmax
К	88	113
КМР	103	136
КВ5	133	148
КМР/КВ5	148	171

Рисунок Г.4 - Общий вид ТС (ТС.К, ТС.П) с головками типов «Г9», «Г9ПРТ», «Г9/1»

Таблица Г.1 - Варианты исполнения защитного корпуса ТС







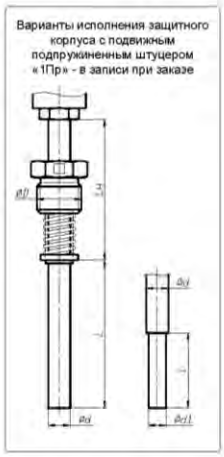
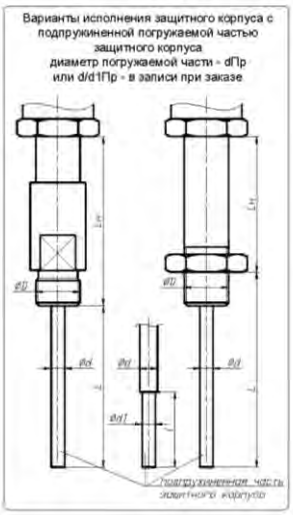
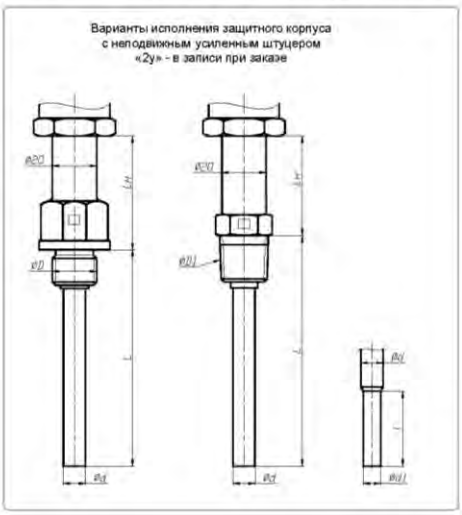


Таблица Г.1(продолжение) - Варианты исполнения защитного корпуса ТС





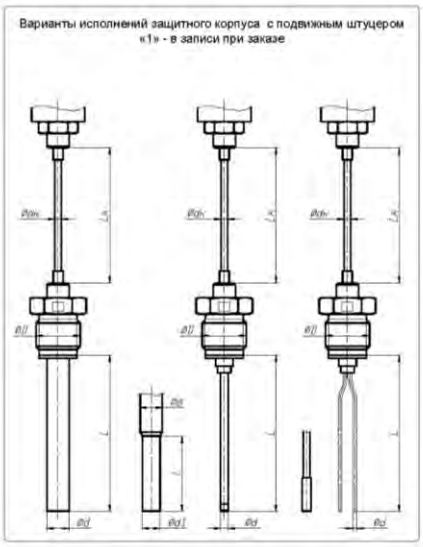
ØD,мм	M16x1.5	M20x1,5	M27x2	G1/2	G3/4
ØD1,мм	K1/2"	K3/4"	R1/2	R3/4	

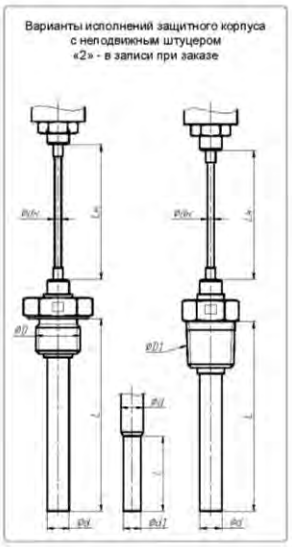
Ød,мм	2	3	4	5	6	8	10
Ød1,мм	6	6,5	8	8,5			
l,мм	8	20	30	40	45	60	160

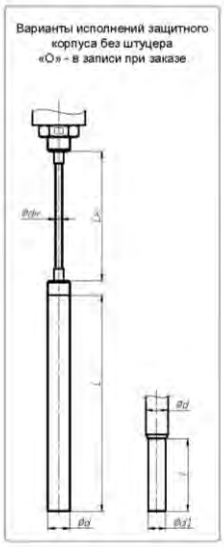
Таблица Г.2 - Длина наружной части защитного корпуса Lн в зависимости от максимальной температуры диапазона измерений температуры

Максимальная температура диапазона измерений температуры, °С	Длина наружной части защитного корпуса Lн, мм
200	70
600	120

Таблица Г.3 - Варианты исполнения защитного корпуса и соединительного кабеля ТС.К
(варианты исполнения соединительного кабеля см. табл. Г.5 и Г.5а)







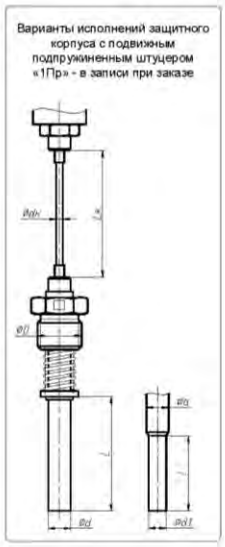
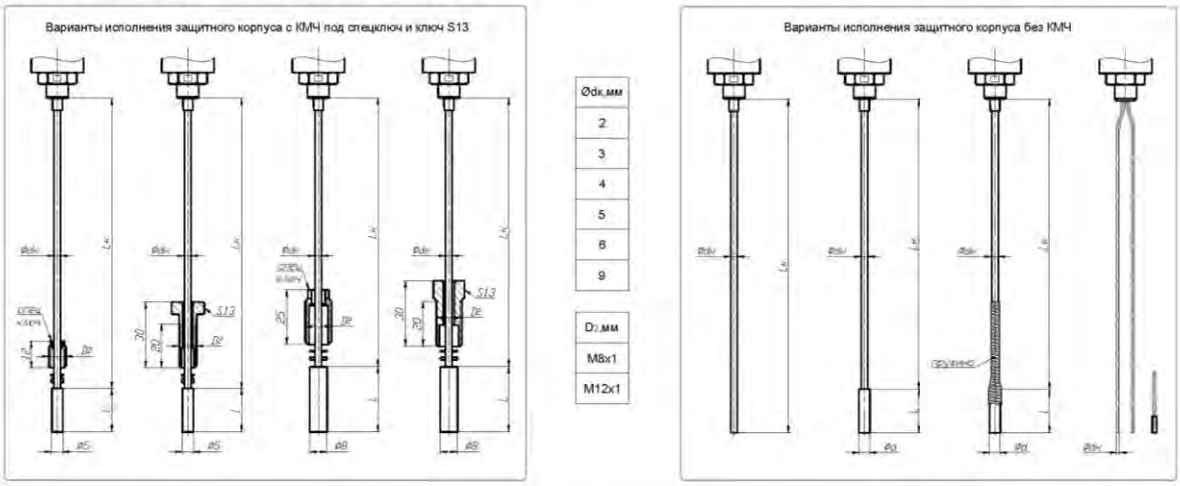


Таблица Г.3 (продолжение) - Варианты исполнения защитного корпуса и соединительного кабеля ТС.К

Варианты исполнения соединительного кабеля см. табл. Г.5 и Г.5а

Варианты исполнения соединительного кабеля см. вар. Г табл. Г.5



Ødk,мм
2
3
4
5
6
9

D2,мм
M8x1
M12x1

Таблица Г.4 - Варианты исполнения защитного корпуса и соединительного кабеля ТС.П
(варианты исполнения соединительного кабеля см. табл. Г.5 и Г.5а)

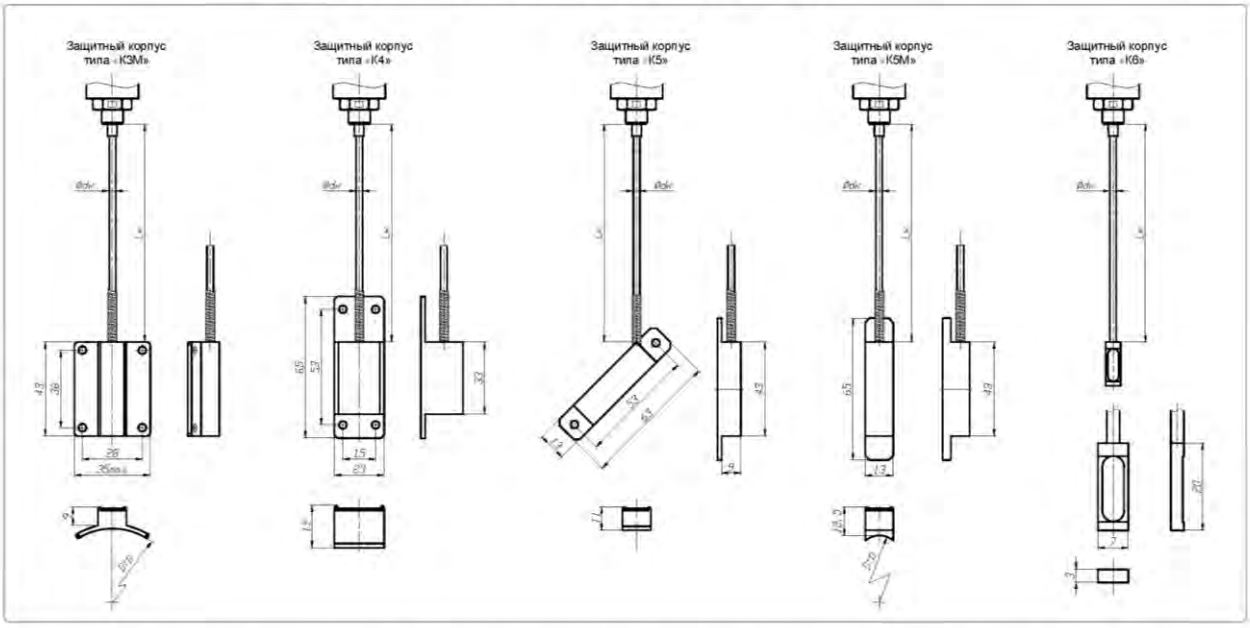


Таблица Г.4 (продолжение) - Варианты исполнения защитного корпуса и соединительного кабеля ТС.П
(варианты исполнения соединительного кабеля см. вар. Г табл. Г.5 и табл. Г.5а)

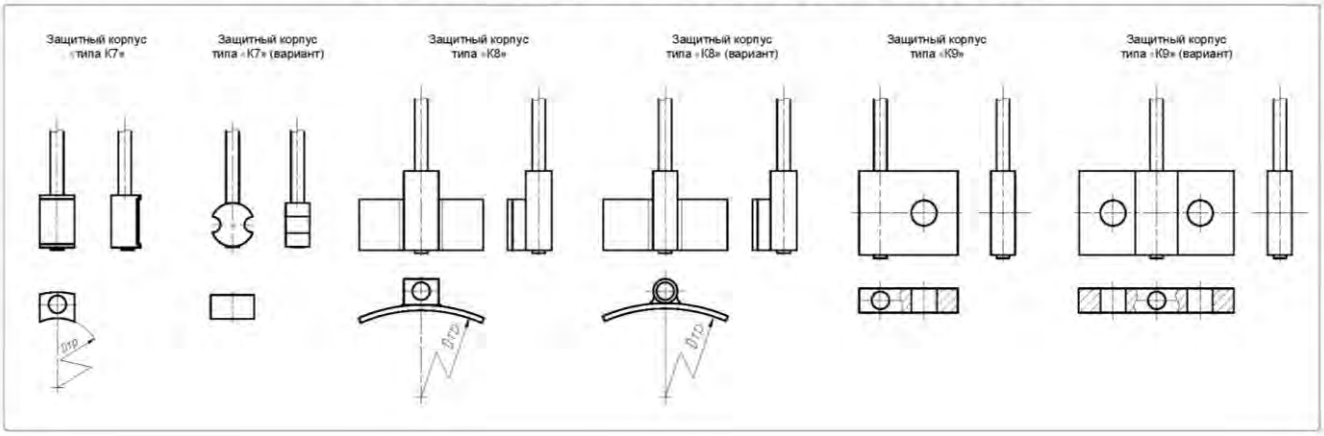
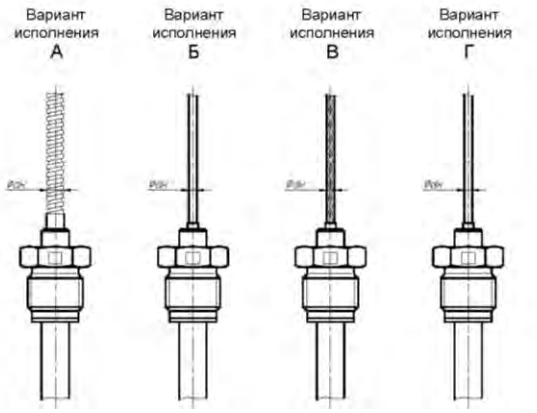


Таблица Г.5 - Варианты исполнения соединительного кабеля ТС.К и ТС.П (остальное см. табл. Г3 или табл. Г4)



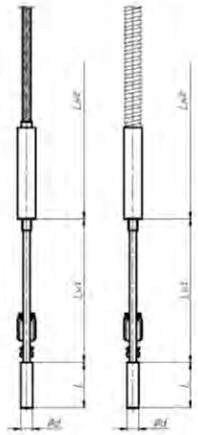
А - с соединительным кабелем на основе медных многожильных проводов в двойной фторопластовой изоляции, в металлорукаве с ПВХ изоляцией (МРПИ) (Lк - основной вариант - не указывается в записи при заказе), в нержавеющем металлорукаве (Lк/МН - в записи при заказе) или в оцинкованном металлорукаве (Lк/МЦ - в записи при заказе)

Б - с соединительным кабелем на основе медных многожильных проводов в двойной фторопластовой изоляции (Lк/Ф- в записи при заказе)

В - с соединительным кабелем на основе медных многожильных проводов во фторопластовой изоляции в оплетке из металлических проволок (Lк/ОМ - в записи при заказе).

Г - с соединительным кабелем на основе кабеля КНМСН или КНМСМ (Lк/КН или Lк/КМ - в записи при заказе)

Таблица Г.5а - Варианты исполнения комбинированного соединительного кабеля ТС.К и ТС.П (остальное см. табл. Г3 или табл. Г4)



Варианты исполнения соединительного кабеля L_{K1}:

- соединительный кабель на основе медных многожильных проводов в двойной фторопластовой изоляции (L_{K1}/Ф- в записи при заказе).
- соединительный кабель на основе медных многожильных проводов во фторопластовой изоляции в оплетке из металлических проволок (L_{K1}/ОМ - в записи при заказе).
- соединительный кабель на основе кабеля КНМСН или КНМСМ (L_{K1}/КН или L_{K1}/КМ - в записи при заказе)

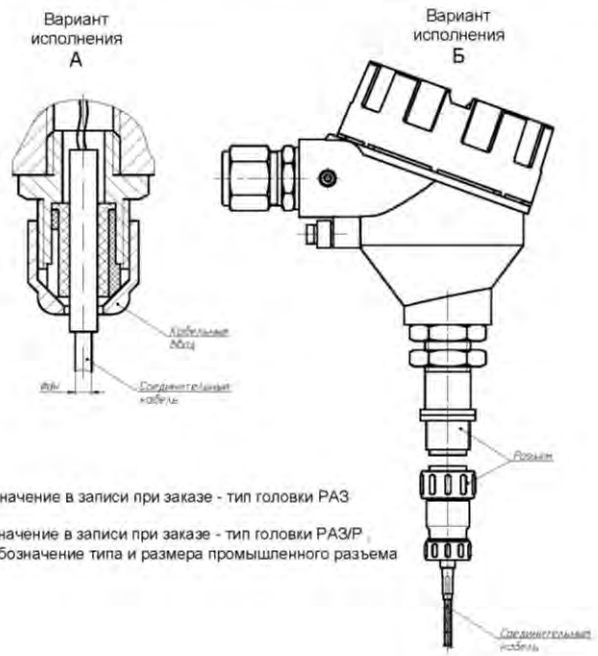
Варианты исполнения соединительного кабеля L_{K2}:

- соединительный кабель на основе медных многожильных проводов в двойной фторопластовой изоляции (L_{K2}/Ф- в записи при заказе).
- соединительный кабель на основе медных многожильных проводов во фторопластовой изоляции в оплетке из металлических проволок (L_{K2}/ОМ - в записи при заказе).
- соединительный кабель на основе медных многожильных проводов в двойной фторопластовой изоляции в металлорукаве с ПВХ изоляцией (МРПИ) (L_{K2} - основной вариант - не указывается в записи при заказе), нержавеющем металлорукаве (L_{K2}/МН - в записи при заказе) или в оцинкованном металлорукаве (L_{K2}/МЦ - в записи при заказе)

Примеры записи при заказе вариантов исполнения комбинированного соединительного кабеля:

L_{K1}/Ф/L_{K2}	L_{K1}/ОМ/L_{K2}	L_{K1}/КН/L_{K2}/Ф	L_{K1}/КМ/L_{K2}/Ф
L_{K1}/Ф/L_{K2}/МН	L_{K1}/ОМ/L_{K2}/МН	L_{K1}/КН/L_{K2}/ОМ	L_{K1}/КМ/L_{K2}/ОМ
L_{K1}/Ф/L_{K2}/МЦ	L_{K1}/ОМ/L_{K2}/МЦ	L_{K1}/КН/L_{K2}	L_{K1}/КМ/L_{K2}
		L_{K1}/КН/L_{K2}/МН	L_{K1}/КМ/L_{K2}/МН
		L_{K1}/КН/L_{K2}/МЦ	L_{K1}/КМ/L_{K2}/МЦ

Таблица Г.6 - Варианты исполнения ТС.К и ТС.П с разъемным соединением головки и соединительного кабеля



А - обозначение в записи при заказе - тип головки РАЗ

Б - обозначение в записи при заказе - тип головки РАЗ/Р ,
Р - обозначение типа и размера промышленного разъема

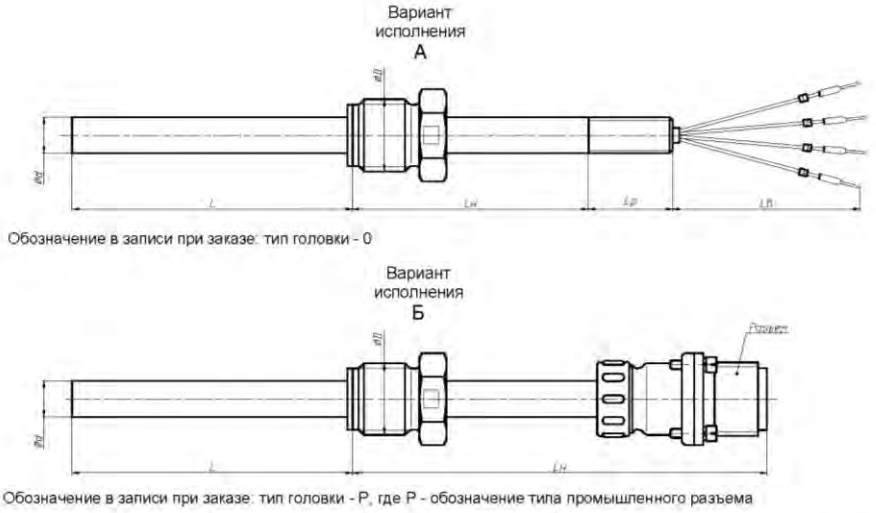


Рисунок Г.5 - Общий вид ТС без головки (варианты исполнения защитного корпуса см. табл. Г.1)

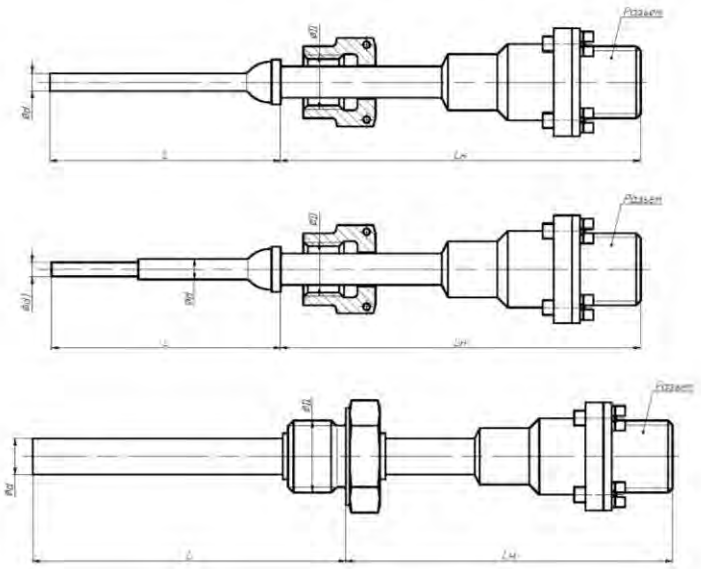


Рисунок Г.6 - Общий вид ТС без головки модели ТСМ 012 с разъемами типов 2РМГ, 2РМТ

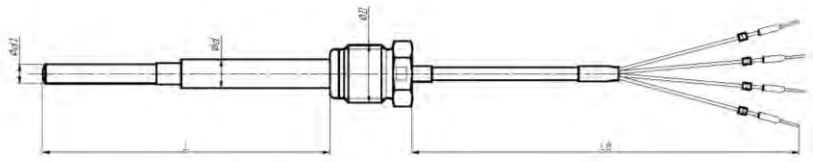


Рисунок Г.7 - Общий вид ТС без головки модели ТСМ(ТСП) 012.12

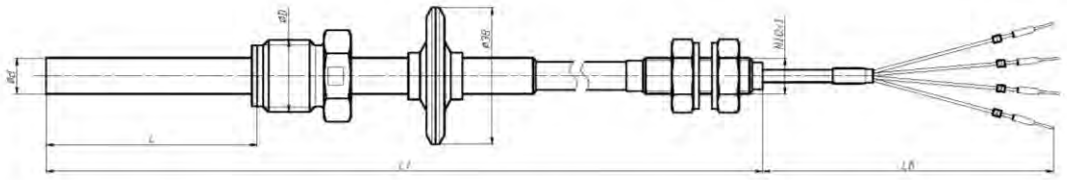


Рисунок Г.8 - Общий вид ТС без головки модели ТСМ(ТСП) 012.15

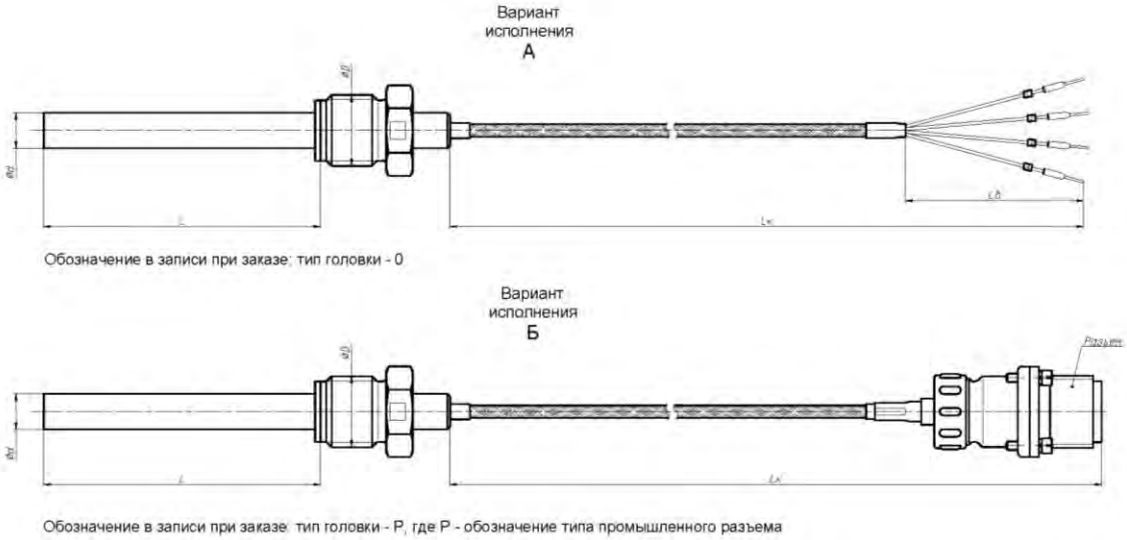


Рисунок Г.9 - Общий вид ТС.К без головки (варианты исполнения защитного корпуса см. табл. Г.3)

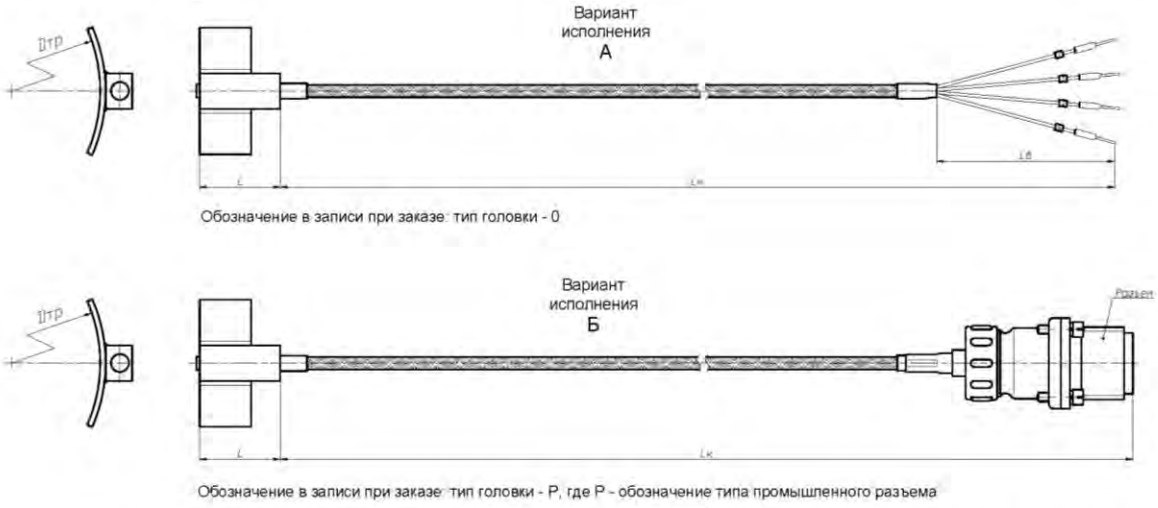


Рисунок Г.10 - Общий вид ТС.П без головки (варианты исполнения защитного корпуса см. табл. Г.4)

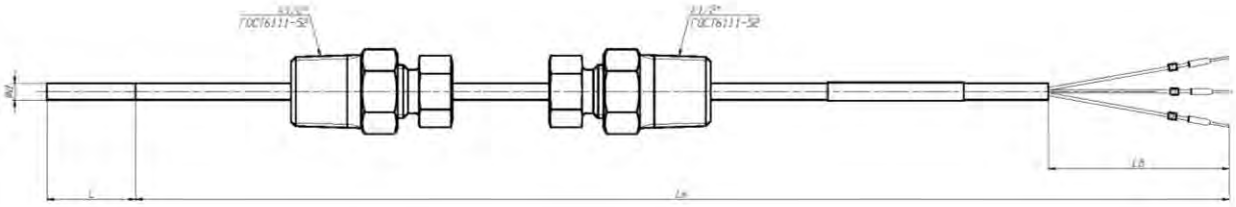


Рисунок Г.11 - Общий вид ТС.К без головки модели ТСП 012.К

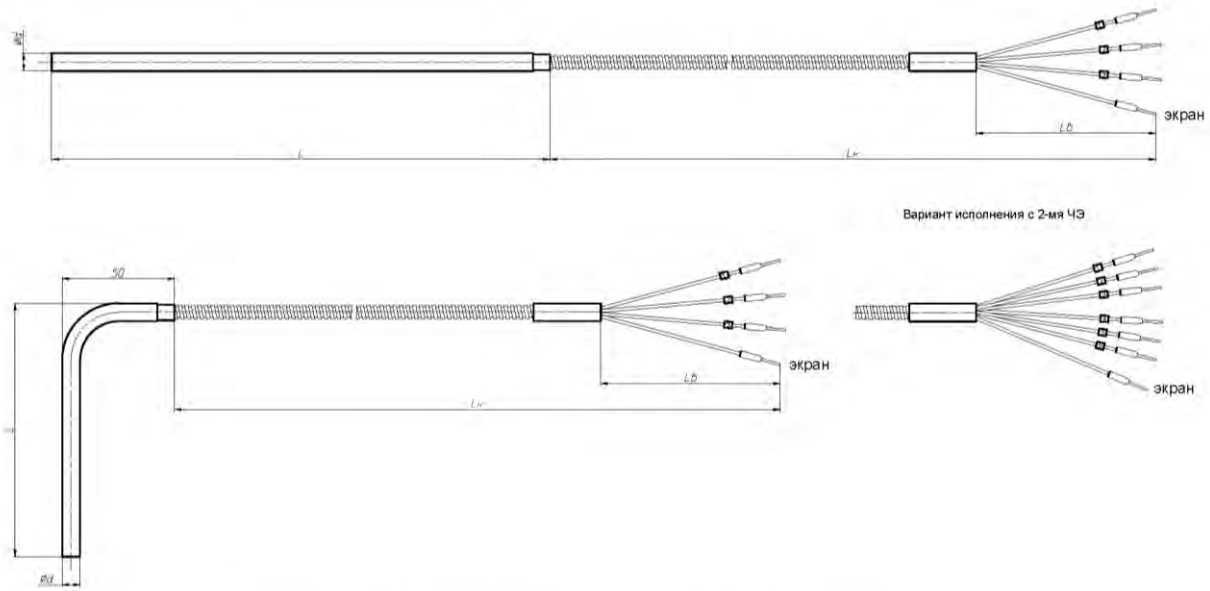


Рисунок Г.12 - Общий вид ТС.К без головки модели ТСП 012.К

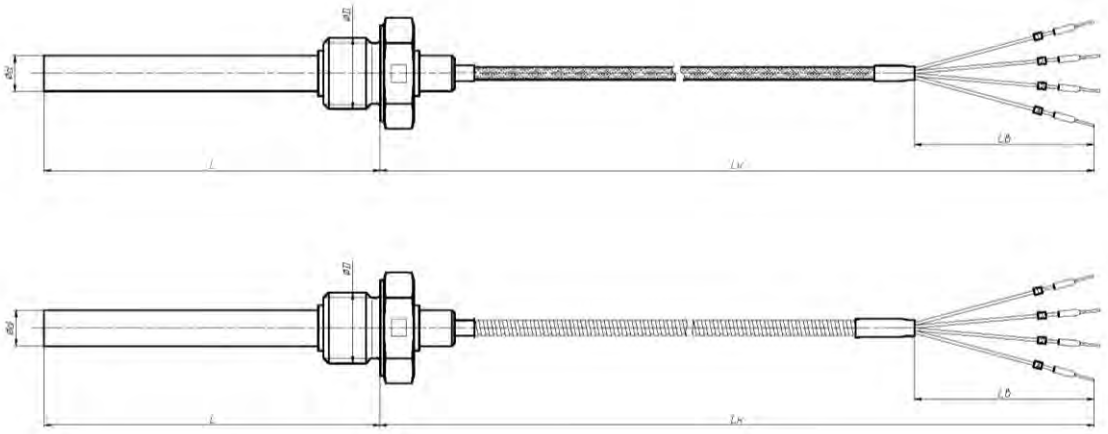


Рисунок Г.13 - Общий вид ТСМ(ТСП) 322М

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (стр.) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Изъятых					
19	Введено взамен аннулированного								
	РГАЖС 2.821.012РЭ изм.18 по уведомлению								
	РГАЖС 1.2/8-2026 от 25.02.2026.								25.02.2026.
19	—	18, 21, 23, 24, 39, 42	—	—	82		РГАЖС 4 4/5-2026		12.08.2026.

Подп. и дата Подп.
Инв. № дубл.
Взам. Инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.