УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ЗАО СКБ «Термоприбор»

_____ Г.А. Васильев

«25» февраля 2026 г.

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННЫЕ ТСМ 012, ТСП 012

Руководство по эксплуатации РГАЖ 2.821.012.02 РЭ

2026 г.

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

Утвержден
РГАЖ 2.821.012.02 РЭ-ЛУ

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННЫЕ
ТСМ 012, ТСП 012

Руководство по эксплуатации РГАЖ 2.821.012.02 РЭ

Лист утверждения РГАЖ 2.821.012.02 РЭ-ЛУ

2026 г.

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

Перв. примен. | РГАЖ 2.821.012.50

Справ. №

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ	4
ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ	4
ПРИНЯТЫЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ	5
1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА	7
1.1 НАЗНАЧЕНИЕ	7
1.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (СВОЙСТВА)	18
1.3 СОСТАВ	29
1.4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА	29
1.5 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЁННОСТИ	31
1.5.1 Обеспечение взрывозащищенности ТС-Exd с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки “d”»	31
1.5.2 Обеспечение взрывозащищенности ТС-Exdi с совмещенными видами взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки “d”» и «искробезопасная электрическая цепь «i»	38
1.6 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЁННОСТИ ПРИ МОНТАЖЕ	40
1.7 СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ, ИНСТРУМЕНТ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ	41
1.8 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ	41
1.9 УПАКОВКА	42
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	42
2.1 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ	42
2.2 ПОДГОТОВКА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ	43
2.2.1 Указания мер безопасности, обеспечение взрывозащищённости при испытаниях и эксплуатации	43
2.2.2 Внешний осмотр и проверка готовности к использованию (входной контроль)	44
2.2.3 Комплектность	44
2.2.4 Порядок установки, монтажа, подготовка к работе	45
2.3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ	52
2.3.1 Порядок работы	52
2.3.2 Проверка работоспособности	53
2.3.3 Перечень возможных неисправностей и рекомендации по их устранению	54
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	55
3.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ	55
3.2 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ	56
3.3 ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ	56
3.4 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ	57
3.5 МЕТОДИКА КАЛИБРОВКИ	57
4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ	59
4.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ	59
4.2 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ	59
5 ХРАНЕНИЕ	59
6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	59
Приложение А (справочное) Перечень ссылочных документов	60
Приложение Б (справочное) Примеры записи при заказе	62

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп	Дата
25	Зам.	РГАЖ 1 3/4-2026		25.02.26
Разраб.		Косицина		25.02.26
Пров.		Погорелов		25.02.26
Н контр.		Сосновиков		25.02.26
Утв.		Васильев		25.02.26

РГАЖ 2.821.012.02 РЭ

Термопреобразователи сопротивления взрывозащищенные ТСМ 012, ТСП 012
Руководство по эксплуатации

Лит.			Лист	Листов
О	$О_1$	А	2	79

Стр.
Приложение В (справочное) Типы применяемых сертифицированных кабельных вводов 68
Приложение Г (справочное) Общие виды ……..…….…...……..….. 75

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации РГАЖ 2.821.012.02 РЭ (далее по тексту – РЭ) предназначено для изучения и правильной эксплуатации термопреобразователей сопротивления взрывозащищенных ТСМ 012, ТСП 012 с видами взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки “d”» и «взрывонепроницаемые оболочки “d”»+«искробезопасная электрическая цепь «i» (далее по тексту – ТС) в соответствии с ГОСТ IEC 60079-1-2011, ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011).

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.

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

ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

Таблица – Принятые сокращения

Принятые сокращения	Содержание сокращений
ТС	все ТСМ 012, ТСП 012 и их исполнения
ТС-Exd	ТС с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки “d”» по ГОСТ IEC 60079-1-2011 и их исполнения
ТС-Exdi	ТС-Exd с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i», и их исполнения
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, имеющие соединительный кабель
ТС.П	ТС, предназначенные для измерений температуры поверхности твердых тел
ТС.М	ТС, предназначенные для работы в макроклиматических районах с морским климатом
ТСп	ТС, предназначенные для измерений температуры окружающей среды (воздуха)
ТС.Сп	ТС с нестандартной технической характеристикой (у которых какая-либо техническая характеристика, например, длина монтажной части) не соответствует данной стандартной технической характеристике, 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 «К7»	цельнометаллический корпус измерительной части ТС.П из алюминиевого сплава или нержавеющей стали, основание которого выполнено либо плоским, либо с радиусом кривизны, соответствующим диаметру поверхности, на которую корпус ТС.П устанавливается. Применяется в ТС.П-Оп, ТС.П-Exi, ТС.П-Exd, ТС.П-Exdi, выполненных на основе кабелей КНМСН или 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, ТС.П-Exd, ТС.П-Exdi, выполненных на основе кабелей КНМСН или 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 «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, ТС.П-Exd, ТС.П-Exdi, 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	
Клеммная головка типа «Г1»	клеммная головка из литьевого алюминиевого сплава, со степенью защиты IP65/IP67 или IP65/IP68. Применяется в погружаемых ТС-Exd, ТС-Exdi
Клеммная головка типа «Г2»	клеммная головка из литьевого алюминиевого сплава со степенью защиты IP65/IP68, с двумя вводными устройствами для установки кабельных вводов. Применяется в погружаемых ТС-Exd, ТС-Exdi
Клеммная головка типа «Г2Н»	клеммная головка из нержавеющей стали со степенью защиты IP65/IP68, с двумя вводными устройствами для установки кабельных вводов. Применяется во всех исполнениях погружаемых ТС-Exd, ТС-Exdi, эксплуатируемых 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 ТС.К-Exd, ТС.К-Exdi, ТС.П-Exd, ТС.П-Exdi, ТСп-Exd, ТСп-Exdi
Примечание – Клеммные головки с индексом «М» в обозначении типа клеммной головки («Г2М», «Г6/1М») устанавливаются в ТС, предназначенные для эксплуатации в районах с морским климатом	

Окончание таблицы

Принятые определения	Содержание определений
Кабельные вводы, сертифицированные в составе ТС-Ex	
Кабельный ввод типа «К»	кабельный ввод под кабель в броне или кабель без брони с устройством предотвращения от проворачивания и выдергивания кабеля потребителя с уплотнительными резиновыми кольцами. Применяется в клеммной головке типа «Г1»
Кабельный ввод типа «Т»	кабельный ввод для подвода кабеля потребителя в трубе. Применяется в клеммной головке типа «Г1»
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 «Г1»
Кабельные вводы, сертифицированные отдельно от ТС-Ex	
Кабельный ввод типа «К»	кабельный ввод под кабель в броне или кабель без брони
Кабельный ввод типа «КВ5»	кабельный ввод с поддержанием непрерывности цепи заземления (с зажимом брони кабеля в кабельном вводе)
Кабельные вводы типов «КМР16Г», «КМР22Г», «КМР25Г»	кабельные вводы для подвода кабеля в металлорукаве типа «Герда-МГ» с заземлением металлорукава в кабельном вводе
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
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)
Средство задания температуры	термостат, калибратор температуры или печь
НСХ	номинальная статическая характеристика

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1.1 ТС предназначены для измерений температуры сыпучих, жидких и газообразных неагрессивных сред, а также агрессивных сред, не разрушающих защитный корпус ТС, температуры поверхности твердых тел, в том числе во взрывоопасных зонах.

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

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

ТС.К и ТС.П могут иметь разъемное соединение клеммной головки и соединительного кабеля.

ТС изготавливают в виброустойчивом исполнении по ГОСТ Р 52931.

Погружаемые ТС имеют модели для применения в условиях вибрационных нагрузок:

- стандартных. Модели ТС, применяемые при стандартных вибрационных нагрузках, могут иметь разные группы исполнения по ГОСТ Р 52931;
- 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).

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

Таблица 1.1 – Виброустойчивость исполнений погружаемых ТС и погружаемых кабельных ТС.К в зависимости от длин и диаметров монтажных частей защитных корпусов

Виброустойчивость по ГОСТ Р 52931	Модель ТС	Тип клеммной головки	Диапазон измерений температуры, °С	Класс по ГОСТ 6651	Параметры монтажной части защитного корпуса	
					длина, мм	диаметр, мм
гр. V3 (стандартная)	ТСМ 012Сп-Exd, ТСМ 012Сп-Exdi	Г6/1, Г6/1М	от минус 60 до плюс 100	А, В, С	от 60 до 200	6, 8
	ТСП 012Сп-Exd, ТСП 012Сп-Exdi					
гр. F3 (стандартная)	ТСМ 012-Exd, ТСМ 012-Exdi	Г1, Г2, Г2М, Г6/1, Г6/1М	от минус 60 до плюс 180, от минус 180 до 180	А, В, С	от 60 до 4500	5, 6, 8/6, 10/6, 8, 10/8, 10
	ТСП 012-Exd(F3), ТСП 012-Exdi(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 60 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 кабеля КНМСН или КНМСМ)
	ТСМ 012.К-Exd, ТСМ 012.К-Exdi	Г6/1, Г2Н, Г6/1М	от минус 60 до плюс 180, от минус 180 до 180	А, В, С	от 20 до 500	5, 6, 8, 10/6, 10/8, 10

Окончание таблицы 1.1

Виброустойчивость по ГОСТ Р 52931	Модель ТС	Тип клеммной головки	Диапазон измерений температуры, °С	Класс по ГОСТ 6651	Параметры монтажной части защитного корпуса	
					длина, мм	диаметр, мм
гр. F3 (стандартная)	ТСП 012.К-Exd(F3), ТСП 012.К-Exdi(F3)	Г6/1, Г2Н, Г6/1М	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	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-Exd, ТСМ 012.В-Exdi	Г1, Г2, Г2М	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-Exd, ТСП 012.В-Exdi	Г1, Г2, Г2М	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
	ТСМ 012.К.В-Exd, ТСМ 012.К.В-Exdi	Г6/1, Г6/1М, Г2Н	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-Exd, ТСП 012.К.В-Exdi		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	2, 3, 4, 5 (гибкий защитный корпус на основе кабеля КНМСН или КНМСМ) 5, 6, 8, 10/6, 10/8, 10
гр. GX2 (особо высокая)	ТСМ 012.ОВ-Exd, ТСМ 012.ОВ-Exdi	Г1	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-Exd, ТСП 012.ОВ-Exdi	Г1	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 60 до 160	8/6, 8, 10/8, 10
					от 60 до 160	8, 10/8
					от 80 до 160	10

Примечания

1 Возможные варианты сочетаний длин и диаметров монтажных частей защитного корпуса для ТС разных классов допуска по ГОСТ 6651 приведены в таблицах 1.2 – 1.5 настоящего РЭ.

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

3 Соединительные кабели кабельных ТС.К выполнены на основе кабелей КНМСН или КНМСМ.

4 Защитные корпуса на основе кабелей КНМСН, КНМСМ у ТСП 012 с ∅2, ∅3, ∅4, ∅5 мм – гибкие.

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 ТС выполнены во взрывозащищённом исполнении.

ТС в соответствии с ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017)имеют:

- взрывобезопасный уровень взрывозащиты;
- вид взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки “d”»;
- маркировку взрывозащиты 1Ex db IIC T6…T1 Gb X.

Модели ТСМ 012.50-Exdi, …, ТСП 012.73-Exdi, ТСМ 012.50.В-Exdi, …, ТСП 012.73.В-Exdi, ТСМ 012.50.ОВ-Exdi, …, ТСП 012.73.ОВ-Exdi, ТСМ 012.74.В-Exdi, ..., ТСП 012.97.В-Exdi; ТСМ 012.74.ОВ-Exdi, ..., ТСП 012.97.ОВ-Exdi и их исполнения (далее по тексту – ТС-Exdi) имеют:

- взрывобезопасный уровень взрывозащиты и (или) особовзрывобезопасный уровень взрывозащиты;
- два совмещенных вида взрывозащиты: «взрывонепроницаемые оболочки “d”» и «искробезопасная электрическая цепь «i»;
- маркировку взрывозащиты 1Ex db IIC T6…T1 Gb X, 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.

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

Таблица 1.2 – Основные параметры и стандартные технические характеристики погружаемых ТС с подвижными, неподвижными штуцерами и без штуцеров

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 012.50-Exd, ТСМ 012.50-Exdi	от минус 50 до плюс 120; от минус 60 до плюс 180; от минус 180 до 180/ А, В, С	1	10; 6; 10/6 на длине 160 мм	**«Г1», «Г2», «Г2Н», «Г2М», «Г6/1», «Г6/1М»/** типы кабельных вводов – в соответствии с п. 1.2.23 и табл. 1.15 настоящего РЭ	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
ТСМ 012.51-Exd, ТСМ 012.51-Exdi		2			
ТСМ 012.50-Exd, ТСМ 012.50-Exdi		1	3; 4; 5		
ТСМ 012.54-Exd, ТСМ 012.54-Exdi		1	10/8 на длине 60 или 40 мм		
ТСМ 012.55-Exd, ТСМ 012.55-Exdi		2			
ТСМ 012.58-Exd, ТСМ 012.58-Exdi ТСМ 012.59-Exd, ТСМ 012.59-Exdi		1 2	8		
ТСМ 012.58-Exd, ТСМ 012.58-Exdi		1	8/6 на длине 45 мм		

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 012.50-Exd, ТСМ 012.50-Exdi	от минус 50 до плюс 120; от минус 60 до плюс 180; от минус 180 до 180/А, В, С	1	10; 8	**«Г1», «Г2», «Г2Н», «Г2М», «Г6/1», «Г6/1М»/** типы кабельных вводов – в соответствии с п. 1.2.23 и табл. 1.15 настоящего РЭ	без штуцера
ТСМ 012.51-Exd, ТСМ 012.51-Exdi		2			
ТСМ 012.50В-Exd, ТСМ 012.50ОВ-Exd, ТСМ 012.50В-Exdi, ТСМ 012.50ОВ-Exdi	от минус 50 до плюс 120; от минус 60 до плюс 170; от минус 180 до 170/ А, В, С	1	10	**«Г1», «Г2», «Г2М», «Г6/1», «Г6/1М»/** типы кабельных вводов – в соответствии с п. 1.2.23 и табл. 1.15 настоящего РЭ	подвижный штуцер М20х1,5, М27х2, G1/2; неподвижный штуцер М20х1,5, М27х2, G1/2, К1/2", К3/4", R1/2, R3/4
ТСМ 012.51В-Exd, ТСМ 012.51ОВ-Exd, ТСМ 012.51В-Exdi, ТСМ 012.51ОВ-Exdi		2			
ТСМ 012.50В-Exd, ТСМ 012.50ОВ-Exd, ТСМ 012.50В-Exdi, ТСМ 012.50ОВ-Exdi		1	5; 6; 10/6 на длине 160 мм		
ТСМ 012.54В-Exd, ТСМ 012.54ОВ-Exd, ТСМ 012.54В-Exdi, ТСМ 012.54ОВ-Exdi		1	10/8 на длине 60 или 40 мм		
ТСМ 012.55В-Exd, ТСМ 012.55ОВ-Exd, ТСМ 012.55В-Exdi, ТСМ 012.55ОВ-Exdi		2			
ТСМ 012.58В-Exd, ТСМ 012.58ОВ-Exd, ТСМ 012.58В-Exdi, ТСМ 012.58ОВ-Exdi		1	8	**«Г1», «Г2», «Г2М», «Г6/1», «Г6/1М»/** типы кабельных вводов – в соответствии с п. 1.2.23 и табл. 1.15 настоящего РЭ	подвижный штуцер М20х1,5, М27х2, G1/2; неподвижный штуцер М20х1,5, М27х2, G1/2, К1/2", К3/4", R1/2, R3/4
ТСМ 012.59В-Exd, ТСМ 012.59ОВ-Exd, ТСМ 012.59В-Exdi, ТСМ 012.59ОВ-Exdi		2			
ТСМ 012.58В-Exd, ТСМ 012.58ОВ-Exd, ТСМ 012.58В-Exdi, ТСМ 012.58ОВ-Exdi		1	8/6 на длине 45 мм		
ТСМ 012.62-Exd, ТСМ 012.62-Exdi	от минус 50 до плюс 120; от минус 60 до плюс 180; от минус 180 до 180/ А, В, С	1	10; 6; 10/6 на длине 160 мм	**«Г1», «Г2», «Г2М», «Г6/1», «Г6/1М»/** «$T_{G1/2}$» («$T_{G3/4}$») (см. табл. 1.15 настоящего РЭ)	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
ТСМ 012.63-Exd, ТСМ 012.63-Exdi		2			
ТСМ 012.62-Exd, ТСМ 012.62-Exdi		1	3; 4; 5		
ТСМ 012.66-Exd, ТСМ 012.66-Exdi		1	10/8 на длине 60 или 40 мм		
ТСМ 012.67-Exd, ТСМ 012.67-Exdi		2			
ТСМ 012.70-Exd, ТСМ 012.70-Exdi		1	8		
ТСМ 012.71-Exd, ТСМ 012.71-Exdi		2			
ТСМ 012.70-Exd, ТСМ 012.70-Exdi		1	8/6 на длине 45 мм		

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 012.62-Exd, ТСМ 012.62-Exdi	от минус 50 до плюс 120; от минус 60 до плюс 180; от минус 180 до 180/ A, B, C	1	10; 8	**«Г1», «Г2», «Г2М», «Г6/1», «Г6/1М»/** «$T_{G1/2}$» («$T_{G3/4}$») (см. табл. 1.15 настоящего РЭ)	без штуцера
ТСМ 012.63-Exd, ТСМ 012.63-Exdi		2			
ТСМ 012.62B-Exd, ТСМ 012.62OB-Exd, ТСМ 012.62B-Exdi, ТСМ 012.62OB-Exdi	от минус 50 до плюс 120; от минус 60 до плюс 170; от минус 180 до 170/A, B, C	1	10		подвижный штуцер M20x1,5, M27x2, G1/2; неподвижный штуцер M20x1,5, M27x2, G1/2, K1/2", K3/4", R1/2, R3/4
ТСМ 012.63B-Exd, ТСМ 012.63OB-Exd, ТСМ 012.63B-Exdi, ТСМ 012.63OB-Exdi		2			
ТСМ 012.62B-Exd, ТСМ 012.62OB-Exd, ТСМ 012.62B-Exdi, ТСМ 012.62OB-Exdi		1	5; 6; 10/6 на длине 160 мм		
ТСМ 012.66B-Exd, ТСМ 012.66OB-Exd, ТСМ 012.66B-Exdi, ТСМ 012.66OB-Exdi		1	10/8		
ТСМ 012.67B-Exd, ТСМ 012.67OB-Exd, ТСМ 012.67B-Exdi, ТСМ 012.67OB-Exdi		2			
ТСМ 012.70B-Exd, ТСМ 012.70OB-Exd, ТСМ 012.70B-Exdi, ТСМ 012.70OB-Exdi		1	8		подвижный штуцер M20x1,5, M27x2, G1/2; неподвижный штуцер M20x1,5, M27x2, G1/2, K1/2", K3/4", R1/2, R3/4
ТСМ 012.71B-Exd, ТСМ 012.71OB-Exd, ТСМ 012.71B-Exdi, ТСМ 012.71OB-Exdi		2			
ТСМ 012.70B-Exd, ТСМ 012.70OB-Exd, ТСМ 012.70B-Exdi, ТСМ 012.70OB-Exdi		1	8/6 на длине 45 мм		
ТСП 012.52-Exd(F3), ТСП 012.52-Exdi(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/ AA, A, B, C	1	10; 6; 10/6 на длине 160 мм; 5; 2; 3; 4; 5 (гибкий защитный корпус на основе кабелей КНМСН или КНМСМ)	**«Г1», «Г2», «Г2Н», «Г2М», «Г6/1», «Г6/1М»/** типы кабельных вводов – в соответствии с п. 1.2.23 и табл. 1.15 настоящего РЭ	подвижный штуцер M20x1,5, M27x2, G1/2; подвижный подпружиненный штуцер M20x1,5; неподвижный штуцер M20x1,5, M27x2, G1/2, K1/2", K3/4", R1/2, R3/4
ТСП 012.53-Exd(F3), ТСП 012.53-Exdi(F3)		2			
ТСП 012.56-Exd(F3), ТСП 012.56-Exdi(F3)		1	10/8 на длине 60 или 40 мм		
ТСП 012.57-Exd(F3), ТСП 012.57-Exdi(F3)		2			
ТСП 012.60-Exd(F3), ТСП 012.60-Exdi(F3)		1	8; 8/6 на длине 45 мм		
ТСП 012.61-Exd(F3), ТСП 012.61-Exdi(F3)		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 012.52-Exd(F3), ТСП 012.52-Exdi(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; 8; 2; 3; 4; 5 (гибкий защитный корпус на основе кабелей КНМСН или КНМСМ)	**«Г1», «Г2», «Г2Н», «Г2М», «Г6/1», «Г6/1М»/** типы кабельных вводов – в соответствии с п. 1.2.23 и табл. 1.15 настоящего РЭ	без штуцера
ТСП 012.53-Exd(F3), ТСП 012.53-Exdi(F3)		2			
ТСП 012.52В-Exd, ТСП 012.52ОВ-Exd, ТСП 012.52В-Exdi, ТСП 012.52ОВ-Exdi		1	10; 6; 10/6 на длине 160 мм; 5	**«Г1», «Г2», «Г2М», «Г6/1», «Г6/1М»/** типы кабельных вводов – в соответствии с п. 1.2.23 и табл. 1.15 настоящего РЭ	подвижный штуцер М20х1,5, М27х2, G1/2; неподвижный штуцер М20х1,5, М27х2, G1/2, К1/2", К3/4", R1/2, R3/4
ТСП 012.53В-Exd, ТСП 012.53ОВ-Exd, ТСП 012.53В-Exdi, ТСП 012.53ОВ-Exdi		2			
ТСП 012.56В-Exd, ТСП 012.56ОВ-Exd, ТСП 012.56В-Exdi, ТСП 012.56ОВ-Exdi		1	10/8 на длине 60 или 40 мм		
ТСП 012.57В-Exd, ТСП 012.57ОВ-Exd, ТСП 012.57В-Exdi, ТСП 012.57ОВ-Exdi		2			
ТСП 012.60В-Exd, ТСП 012.60ОВ-Exd, ТСП 012.60В-Exdi, ТСП 012.60ОВ-Exdi		1	8; 8/6 на длине 45 мм		подвижный штуцер М20х1,5, М27х2, G1/2; неподвижный штуцер М20х1,5, М27х2, G1/2, К1/2", К3/4", R1/2, R3/4
ТСП 012.61В-Exd, ТСП 012.61ОВ-Exd, ТСП 012.61В-Exdi, ТСП 012.61ОВ-Exdi		2			
ТСП 012.64-Exd(F3), ТСП 012.64-Exdi(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; 6; 10/6 на длине 160 мм; 5; 2; 3; 4; 5 (гибкий защитный корпус на основе кабелей КНМСН или КНМСМ)	**«Г1», «Г2», «Г2М», «Г6/1», «Г6/1М»/** «$T_{G1/2}$» («$T_{G3/4}$») (см. табл. 1.15 настоящего РЭ)	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
ТСП 012.65-Exd(F3), ТСП 012.65-Exdi(F3)		2			
ТСП 012.68-Exd(F3), ТСП 012.68-Exdi(F3)		1	10/8 на длине 60 или 40 мм		
ТСП 012.69-Exd(F3), ТСП 012.69-Exdi(F3)		2			
ТСП 012.72-Exd(F3), ТСП 012.72-Exdi(F3)		1	8; 8/6 на длине 45 мм		
ТСП 012.73-Exd(F3), ТСП 012.73-Exdi(F3)		2			
ТСП 012.64-Exd(F3), ТСП 012.64-Exdi(F3)		1	10; 8; 2; 3; 4; 5 (гибкий защитный корпус на основе кабелей КНМСН или КНМСМ)		без штуцера
ТСП 012.65-Exd(F3), ТСП 012.65-Exdi(F3)		2			

Окончание таблицы 1.2

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
ТСП 012.64В-Exd, ТСП 012.64ОВ-Exd, ТСП 012.64В-Exdi, ТСП 012.64ОВ-Exdi	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; 6; 10/6 на длине 160 мм; 5	**«Г1», «Г2», «Г2М», «Г6/1», «Г6/1М»/** «$T_{G1/2}$» («$T_{G3/4}$») (см. табл. 1.15 настоящего РЭ)	подвижный штуцер М20х1,5, М27х2, G1/2; неподвижный штуцер М20х1,5, М27х2, G1/2, К1/2", К3/4", R1/2, R3/4
ТСП 012.65В-Exd, ТСП 012.65ОВ-Exd, ТСП 012.65В-Exdi, ТСП 012.65ОВ-Exdi		2			
ТСП 012.68В-Exd, ТСП 012.68ОВ-Exd, ТСП 012.68В-Exdi, ТСП 012.68ОВ-Exdi		1	10/8 на длине 60 или 40 мм		
ТСП 012.67В-Exd, ТСП 012.67ОВ-Exd, ТСП 012.67В-Exdi, ТСП 012.67ОВ-Exdi		2			
ТСП 012.72В-Exd, ТСП 012.72ОВ-Exd, ТСП 012.72В-Exdi, ТСП 012.72ОВ-Exdi		1	8; 8/6 на длине 45 мм		
ТСП 012.73В-Exd, ТСП 012.73ОВ-Exd, ТСП 012.73В-Exdi, ТСП 012.73ОВ-Exdi		2			

Таблица 1.3 – Основные параметры и технические характеристики погружаемых ТС.В, ТС.ОВ с неподвижными усиленными штуцерами

Модель	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 012.74В-Exd, ТСМ 012.74ОВ-Exd, ТСМ 012.74В-Exdi, ТСМ 012.74ОВ-Exdi	от минус 50 до плюс 120; от минус 60 до плюс 170; от минус 180 до 170/ А, В, С	1	10	**«Г1», «Г2», «Г2М», «Г6/1», «Г6/1М»/** типы кабельных вводов – в соответствии с п. 1.2.23 и табл. 1.15 настоящего РЭ	неподвижный усиленный штуцер М20х1,5, М27х2, G1/2, К1/2", К3/4", R1/2, R3/4
ТСМ 012.75В-Exd, ТСМ 012.75ОВ-Exd, ТСМ 012.75В-Exdi, ТСМ 012.75ОВ-Exdi		2			
ТСМ 012.74В-Exd, ТСМ 012.74ОВ-Exd, ТСМ 012.74В-Exdi, ТСМ 012.74ОВ-Exdi		1	6; 10/6 на длине 160 мм; 5		
ТСМ 012.78В-Exd, ТСМ 012.78ОВ-Exd, ТСМ 012.78В-Exdi, ТСМ 012.78ОВ-Exdi		1	10/8 на длине 60 или 40 мм		
ТСМ 012.79В-Exd, ТСМ 012.79ОВ-Exd, ТСМ 012.79В-Exdi, ТСМ 012.79ОВ-Exdi		2			

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 012.82В-Exd, ТСМ 012.82ОВ-Exd, ТСМ 012.82В-Exdi, ТСМ 012.82ОВ-Exdi	от минус 50 до плюс 120; от минус 60 до плюс 170; от минус 180 до 170/ А, В, С	1	8	**«Г1», «Г2», «Г2М», «Г6/1», «Г6/1М»/** типы кабельных вводов – в соответствии с п. 1.2.23 и табл. 1.15 настоящего РЭ	неподвижный усиленный штуцер М20х1,5, М27х2, G1/2, К1/2", К3/4", R1/2, R3/4
ТСМ 012.83В-Exd, ТСМ 012.83ОВ-Exd, ТСМ 012.83В-Exdi, ТСМ 012.83ОВ-Exdi		2			
ТСМ 012.82В-Exd, ТСМ 012.82ОВ-Exd, ТСМ 012.82В-Exdi, ТСМ 012.82ОВ-Exdi		1	8/6 на длине 45 мм		
ТСМ 012.86В-Exd, ТСМ 012.86ОВ-Exd, ТСМ 012.86В-Exdi, ТСМ 012.86ОВ-Exdi	от минус 50 до плюс 120; от минус 60 до плюс 170; от минус 180 до 170/ А, В, С	1	10	**«Г1», «Г2», «Г2М», «Г6/1», «Г6/1М»/** «$T_{G1/2}$» («$T_{G3/4}$») (см. табл. 1.15 настоящего РЭ)	неподвижный усиленный штуцер М20х1,5, М27х2, G1/2, К1/2", К3/4", R1/2, R3/4
ТСМ 012.87В-Exd, ТСМ 012.87ОВ-Exd, ТСМ 012.87В-Exdi, ТСМ 012.87ОВ-Exdi		2			
ТСМ 012.86В-Exd, ТСМ 012.86ОВ-Exd, ТСМ 012.86В-Exdi, ТСМ 012.86ОВ-Exdi		1	6; 10/6 на длине 160 мм; 5		
ТСМ 012.90В-Exd, ТСМ 012.90ОВ-Exd, ТСМ 012.90В-Exdi, ТСМ 012.90ОВ-Exdi		1	10/8 на длине 60 или 40 мм		
ТСМ 012.91В-Exd, ТСМ 012.91ОВ-Exd, ТСМ 012.91В-Exdi, ТСМ 012.91ОВ-Exdi		2			
ТСМ 012.94В-Exd, ТСМ 012.94ОВ-Exd, ТСМ 012.94В-Exdi, ТСМ 012.94ОВ-Exdi	от минус 50 до плюс 120; от минус 60 до плюс 170; от минус 180 до 170/А, В, С	1	8		неподвижный усиленный штуцер М20х1,5, М27х2, G1/2, К1/2", К3/4", R1/2, R3/4
ТСМ 012.95В-Exd, ТСМ 012.95ОВ-Exd, ТСМ 012.95В-Exdi, ТСМ 012.95ОВ-Exdi		2			
ТСМ 012.94В-Exd, ТСМ 012.94ОВ-Exd, ТСМ 012.94В-Exdi, ТСМ 012.94ОВ-Exdi	от минус 50 до плюс 120; от минус 60 до плюс 170; от минус 180 до 170/А, В, С	1	8/6 на длине 45 мм	**«Г1», «Г2», «Г2М», «Г2Н», «Г6/1», «Г6/1М»/** «$T_{G1/2}$» («$T_{G3/4}$») (см. табл. 1.15 настоящего РЭ)	неподвижный усиленный штуцер М20х1,5, М27х2, G1/2, К1/2", К3/4", R1/2, R3/4

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
ТСП 012.76В-Exd, ТСП 012.76ОВ-Exd, ТСП 012.76В-Exdi, ТСП 012.76ОВ-Exdi	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; 6; 10/6 на длине 160 мм; 5	**«Г1», «Г2», «Г2М», «Г6/1», «Г6/1М»/** типы кабельных вводов – в соответствии с п. 1.2.23 и табл. 1.15 настоящего РЭ	неподвижный усиленный штуцер М20х1,5, М27х2, G1/2, К1/2", К3/4", R1/2, R3/4
ТСП 012.77В-Exd, ТСП 012.77ОВ-Exd, ТСП 012.77В-Exdi, ТСП 012.77ОВ-Exdi		2			
ТСП 012.80В-Exd, ТСП 012.80ОВ-Exd, ТСП 012.80В-Exdi, ТСП 012.80ОВ-Exdi		1	10/8 на длине 60 или 40 мм		
ТСП 012.81В-Exd, ТСП 012.81ОВ-Exd, ТСП 012.81В-Exdi, ТСП 012.81ОВ-Exdi		2			
ТСП 012.84 В-Exd, ТСП 012.84ОВ-Exd, ТСП 012.84 В-Exdi, ТСП 012.84ОВ-Exdi		1	8; 8/6 на длине 45 мм		
ТСП 012.85В-Exd, ТСП 012.85ОВ-Exd, ТСП 012.85В-Exdi, ТСП 012.85ОВ-Exdi		2			
ТСП 012.88В-Exd, ТСП 012.88ОВ-Exd, ТСП 012.88В-Exdi, ТСП 012.88ОВ-Exdi	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; 6; 10/6 на длине 160 мм; 5	**«Г1», «Г2», «Г2М», «Г2Н», «Г6/1», «Г6/1М»/** «$T_{G1/2}$» («$T_{G3/4}$») (см. табл. 1.15 настоящего РЭ)	неподвижный усиленный штуцер М20х1,5, М27х2, G1/2, К1/2", К3/4", R1/2, R3/4
ТСП 012.89В-Exd, ТСП 012.89ОВ-Exd, ТСП 012.89В-Exdi, ТСП 012.89ОВ-Exdi		2			
ТСП 012.92В-Exd, ТСП 012.92ОВ-Exd, ТСП 012.92В-Exdi, ТСП 012.92ОВ-Exdi		1	10/8 на длине 60 или 40 мм		
ТСП 012.93В-Exd, ТСП 012.93ОВ-Exd, ТСП 012.93В-Exdi, ТСП 012.93ОВ-Exdi		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 012.96В-Exd, ТСП 012.96ОВ-Exd, ТСП 012.96В-Exdi, ТСП 012.96ОВ-Exdi		1	8; 8/6 на длине 45 мм	**«Г1», «Г2», «Г2М», «Г6/1», «Г6/1М»/** «$T_{G1/2}$» («$T_{G3/4}$») (см. табл. 1.15 настоящего РЭ)	неподвижный усиленный штуцер М20х1,5, М27х2, G1/2, K1/2", K3/4", R1/2, R3/4
ТСП 012.97В-Exd, ТСП 012.97ОВ-Exd, ТСП 012.97В-Exdi, ТСП 012.97ОВ-Exdi		2			

Таблица 1.4 – Основные параметры и технические характеристики погружаемых кабельных ТСП 012К 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
ТСП 012.52К-Exd, ТСП 012.52К-Exdi	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; 6; 10/6 на длине 160 мм; 5; 2; 3; 4; 5 (гибкий защитный корпус на основе кабеля КНМСН или КНМСМ)	**«Г6/1», «Г6/1М», «Г2Н»/** типы кабельных вводов – в соответствии с п. 1.2.23 и табл. 1.15 настоящего РЭ	подвижный штуцер М8х1, М12х1,5, М20х1,5, М27х2, G1/2; подвижный подпружиненный штуцер М20х1,5
ТСП 012.53К-Exd, ТСП 012.53К-Exdi		2			
ТСП 012.56К-Exd, ТСП 012.56К-Exdi		1	10/8 на длине 60 или 40 мм		
ТСП 012.57К-Exd, ТСП 012.57К-Exdi		2			
ТСП 012.60К-Exd, ТСП 012.60К-Exdi		1	8; 8/6 на длине 45 мм		
ТСП 012.61К-Exd, ТСП 012.61К-Exdi		2			
ТСП 012.52К-Exd, ТСП 012.52К-Exdi		1	10; 8; 2; 3; 4; 5 (гибкий защитный корпус на основе кабеля КНМСН или КНМСМ)		без штуцера
ТСП 012.53К-Exd, ТСП 012.53К-Exdi		2			
ТСП 012.52К.В-Exd, ТСП 012.52К.В-Exdi	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; 6; 10/6 на длине 160 мм; 5		подвижный штуцер М20х1,5, М27х2, G1/2
ТСП 012.53К.В-Exd, ТСП 012.53К.В-Exdi		2			
ТСП 012.56К.В-Exd, ТСП 012.56К.В-Exdi		1	10/8 на длине 60 или 40 мм		
ТСП 012.57К.В-Exd, ТСП 012.57К.В-Exdi		2			
ТСП 012.60К.В-Exd, ТСП 012.60К.В-Exdi		1	8; 8/6 на длине 45 мм		
ТСП 012.61К.В-Exd, ТСП 012.61К.В-Exdi		2			

Примечание к таблицам 1.2 – 1.4 настоящего РЭ

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

Таблица 1.5 – Основные параметры и технические характеристики ТСп для измерений температуры окружающей среды (воздуха)

Модель	Диапазон измерений температуры, °С/ класс по ГОСТ 6651	Кол-во ЧЭ, шт.	Диаметр монтажной части d, мм	Тип клеммной головки/ тип кабельного ввода
ТСМ 012Сп-Exd, ТСМ 012Сп-Exdi	от минус 60 до плюс 100; от минус 100 до 100/А, В, С	1	8; 6;	**«Г6/1», «Г6/1М», «Г2Н»**/ типы кабельных вводов – в соответствии с п. 1.2.23 и табл. 1.15 настоящего РЭ
ТСП 012Сп-Exd, ТСП 012Сп-Exdi	от минус 60 до плюс 100; от минус 100 до 100/ классы АА, А, В, С	1	8; 6	

Таблица 1.6 – Основные параметры поверхностных ТСП 012.П

Исполнение	Диапазон измерений температуры, °С/класс по ГОСТ 6651	Класс допуска по ГОСТ 6651	НСХ преобразования по ГОСТ 6651	Кол-во ЧЭ, шт.	Тип защитного корпуса	Тип клеммной головки/ тип кабельного ввода
ТСП 012П-Exd, ТСП 012П-Exdi	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	В, С	50П, 100П, Pt100, Pt500, Pt1000	1	«К7», «К8», «К9» (только с соединительным кабелем на основе кабеля КНМСН или КНМСМ)	**«Г6/1», «Г6/1М», «Г2Н»**/ типы кабельных вводов – в соответствии с п. 1.2.23 и табл. 1.15 настоящего РЭ

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 термопреобразователи сопротивления ТСМ 012, ТСП 012 с НСХ преобразования, отличными от указанных в таблице 1.7 настоящего РЭ.

2 Термопреобразователи сопротивления ТСМ 012, ТСП 012 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 термопреобразователей сопротивления ТСМ 012 класса В по ГОСТ 6651, предназначенных для поставки и (или) эксплуатации в Республике Беларусь, – минус 50 °С.

1.1.4 ТС рассчитаны на работу в условиях воздействия:

а) температуры окружающей среды (воздуха) от минус 60 до плюс 70 °С;

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) – для всех ТС, кроме ТС.В, ТС.ОВ, ТСп;

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) – для 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) – для ТС.ОВ;

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) – для ТСп;

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

г) условного гидростатического давления Ру измеряемой среды в соответствии с таблицей 1.14 настоящего РЭ.

1.1.5 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.

1.1.6 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.

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

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

1.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (СВОЙСТВА)

1.2.1 Рабочие диапазоны измерений температуры 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 могут быть изготовлены ТС с НСХ преобразования, отличными от приведенных в таблице 1.7 настоящего РЭ.

2 ТС с НСХ преобразования, отличными от приведенных 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.

Таблицы НСХ, рассчитанные по формулам п. 5.2 ГОСТ 6651 для ТС с номинальным сопротивлением R_0=100 Ом и значений α, указанных в таблице 1.7 настоящего РЭ, приведены в приложении А ГОСТ 6651.

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, ºС;

$R_{таб.}(t)$ – значение сопротивления по таблицам приложения А ГОСТ 6651 (НСХ для R_0=100 Ом) при температуре t, ºС.

1.2.3 Классы допуска ТС по ГОСТ 6651:

- для медных ТС – А, В или С;
- для платиновых ТС – 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 приведены в таблицах 1.8, 1.9 настоящего РЭ:

- для погружаемых ТС с подвижными штуцерами со стандартной, высокой и особо высокой виброустойчивостью классы допуска – в соответствии с таблицей 1.8 настоящего РЭ (с учетом соотношения длин и диаметров монтажной части защитного корпуса в соответствии с таблицей 1.1 настоящего РЭ),
- для погружаемых ТС с неподвижными штуцерами со стандартной виброустойчивостью и ТС с усиленными неподвижными штуцерами с высокой и особо высокой виброустойчивостью классы допуска – в соответствии с таблицей 1.9 настоящего РЭ (с учетом соотношения длин и диаметров монтажной части защитного корпуса в соответствии с таблицей 1.1 настоящего РЭ).

Таблица 1.8 – Классы допуска погружаемых ТС с подвижными штуцерами со стандартной, высокой и особо высокой виброустойчивостью и со стандартными длинами и диаметрами монтажной части защитного корпуса

Исполнение ТС													Длина монтажной части защитного корпуса, мм
с подвижным штуцером М20х1,5								с подвижным штуцером М30х1,5			без штуцера		
Диаметр монтажной части защитного корпуса, мм													
10	10/8	8	8/6	6	10/6	5	5, 4, 3, 2****	6	10/6	5	10	5, 4, 3, 2****	
-	-	+*	+*	+*	-	+*	+*	+*	-	+*	-	+*	60
+*	+**	+**	+**	+**	-	+**	+	+**	-	+**	-	+	80
+**	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+	-	+	100
+***	+***	+***	+***	+***	-	+***	+	+***	-	+***	-	+	120
+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	160
+	+	+	+	-	+	-	+	-	+	-	+	+	200
+	+	+	+	-	+	-	+	-	+	-	+	+	250
+	+	+	+	-	+	-	+	-	+	-	+	+	320
+	+	+	+	-	+	-	+	-	+	-	+	+	400
+	+	+	+	-	+	-	+	-	+	-	+	+	500
+	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	630
+	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	800
+	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	1000
+	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	1250
+	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	1600
+	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	2000
+	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	2500
+	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	3150
-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	4500

Примечания

*) Изготавливаются только ТСМ 012 и ТСП 012 для диапазона измерений температуры от минус 60 до плюс 200 ºС классов допуска В, С по ГОСТ 6651.

**) Изготавливаются ТСМ 012 и ТСП 012 для диапазона измерений температуры от минус 60 до плюс 200 ºС классов допуска В, С по ГОСТ 6651. Изготовление ТСМ 012 и ТСП 012 для диапазона измерений температуры от минус 60 до плюс 200 ºС класса допуска А по ГОСТ 6651 возможно только по заказу потребителя.

Не отмеченные знаками *), **) исполнения ТСМ 012 и ТСП 012 для диапазона измерений температуры от минус 60 до плюс 200 ºС изготавливаются классов допуска АА, А, В, С по ГОСТ 6651.

***) Начиная с длины монтажной части 60 мм включительно изготавливаются ТСП 012 для диапазона измерений температуры от минус 60 до плюс 600 ºС изготавливаются классов допуска А, В, С по ГОСТ 6651.

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

Погружаемые кабельные ТСП 012.К с диаметром монтажной части защитного корпуса 2, 3, 4, 5, 6, 8 мм и длиной монтажной части защитного корпуса от 8 мм и более изготавливаются классов АА, А, В, С по ГОСТ 6651.

Таблица 1.9 – Классы допуска погружаемых ТС с неподвижными штуцерами со стандартной, высокой и особо высокой виброустойчивостью и стандартными длинами и диаметрами монтажной части защитного корпуса

Исполнение ТС											Длина монтажной части защитного корпуса, мм
с усиленными неподвижными штуцерами (только ТС.В, ТС.ОВ)								с неподвижными штуцерами		с фланцем	
М20х1,5						G1/2	К1/2", К3/4", R1/2, R3/4	М20х1,5, G1/2			
Диаметр монтажной части защитного корпуса, мм											
10	10/8	8	8/6	5, 6	10/6	10	5, 6	10	5, 6, 8	12/9	
-	-	+*	+*	+*	-	-	+*	-	+*	-	60
+*	+*	+*	+*	+*	-	-	+*	-	+*	-	80
+*	+**	+**	+**	+**	-	+**	+**	+**	+**	-	100
+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	120
+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	160
-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	165
+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	-	200
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	225
+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	-	250
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	285
+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	-	320
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	345
+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	-	400
+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	-	500

Примечания

*) Изготавливаются только ТСМ 012.В, ТСМ 012.ОВ и ТСП 012.В, ТСП 012.ОВ для диапазона измерений температуры от минус 60 до плюс 200 ºС классов допуска В, С по ГОСТ 6651.

**) Изготавливаются ТСМ 012.В, ТСМ 012.ОВ и ТСП 012.В, ТСП 012.ОВ для диапазона измерений температуры от минус 60 до плюс 200 ºС классов допуска В, С по ГОСТ 6651.

Изготовление ТСМ 012.В, ТСМ 012.ОВ и ТСП 012.В, ТСП 012.ОВ для диапазона измерений температуры от минус 60 до плюс 200 ºС класса допуска А по ГОСТ 6651 возможно только по заказу потребителя.

Не отмеченные знаками *), **) исполнения ТСМ 012.В, ТСМ 012.ОВ и ТСП 012.В, ТСП 012.ОВ изготавливаются классов допуска АА, А, В, С по ГОСТ 6651.

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

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

Количество ЧЭ для моделей ТС указано 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 ГОСТ 6651.

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

Примечания

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

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

3 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 1.10 настоящего РЭ.

Таблица 1.10 – Измерительный ток ТС

Диаметр погружаемой части, мм	Номинальное сопротивление R_0, Ом, ТС при 0 °С	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 и R_0=100 Ом рекомендуемый измерительный ток должен быть не более 1 мА.

2 Для ТС с номинальным сопротивлением R_0=500 Ом и 1000 Ом рекомендуемый измерительный ток должен быть 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 1.11 настоящего РЭ.

Таблица 1.11 – Электрическое сопротивление изоляции ТС

Диапазон температур, °С	Электрическое сопротивление изоляции, МОм, для ТС с ЧЭ и/или соединительными кабелями на основе кабеля КНМСН, КНМСМ	Электрическое сопротивление изоляции, МОм, кроме ТС с ЧЭ и/или соединительными кабелями на основе кабеля 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 °С 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 °С 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 измерений, в условиях нагрева и охлаждения ТС от верхнего до нижнего предела рабочего диапазона температур остаются в пределах допуска класса ТС.

1.2.13 Минимальная глубина погружения ТС, определенная по ГОСТ 6651, соответствует значениям, указанным в таблице 1.12 настоящего РЭ.

Таблица 1.12 – 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 при коэффициенте теплоотдачи практически равном бесконечности, соответствует значениям, указанным в таблице 1.13 настоящего РЭ.

Таблица 1.13 – 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 ТС
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	-

Время термической реакции поверхностных ТС.П $\tau_{0,63}$, с, при коэффициенте теплоотдачи практически равном бесконечности, не более 10 с.

1.2.15 Электрическая изоляция ТС-Exdi без повреждений выдерживает в течение 1 мин синусоидальное переменное напряжение 500 В частотой 50 Гц при эффективном значении 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 1.14 настоящего РЭ.

Таблица 1.14 – Пробное давление Рпр. при испытаниях на прочность и герметичность

Модель ТС	Значения Ру, МПа	Значения Рпр., МПа (при испытании на герметичность)	Значения Рпр., МПа (при испытании на прочность)
ТСМ 012Сп, ТСП 012Сп	0,4	0,2	0,6
ТС, устанавливаемые с помощью передвижного штуцера	6,3	0,2	9,0
остальные ТС	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 Степень защиты ТС и их кабельных вводов от воздействия воды и твердых тел (пыли) по ГОСТ 14254-2015:

- IP65/IP67– для ТС с клеммными головками типа «Г1»;
- IP65/IP68 – для ТС с клеммными головками других типов.

Примечание – По заказу изготавливают ТС с головками типа «Г1» со степенью защиты IP65/IP68 по ГОСТ 14254-2015.

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 Температура наиболее нагретых частей наружных поверхностей ТС в нормальном режиме работы не превышает значений, допускаемых по ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017) для электрооборудования температурных классов Т1, …, Т6.

1.2.21 Материал защитного корпуса – нержавеющие стали 12Х18Н10Т, 10Х17Н13М2Т или аналогичные им.

1.2.22 Материал клеммных головок типов «Г1», «Г2», «Г2М», «Г6/1», «Г6/1М» – литьевой алюминиевый сплав.

Материал клеммной головки типа «Г2Н» – нержавеющая сталь.

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

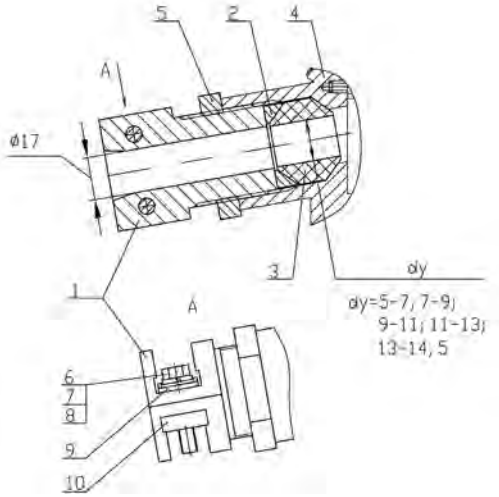
1.2.23 Кабельные вводы головок ТС обеспечивает возможность подключения ТС к линии потребителя кабелем, кабелем в броне, кабелем в металлорукаве, кабелем в броне и металлорукаве или кабелем в трубе.

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 1.15 и таблицах В.1 – В.4 приложения В настоящего РЭ.

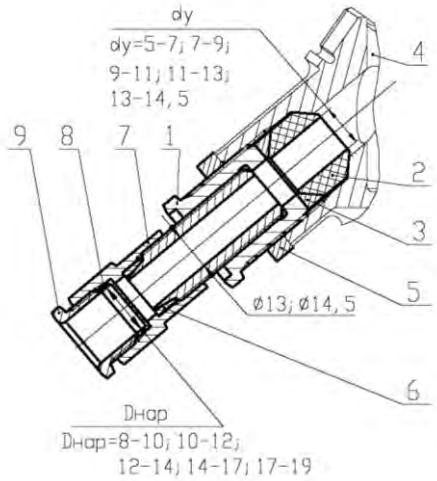
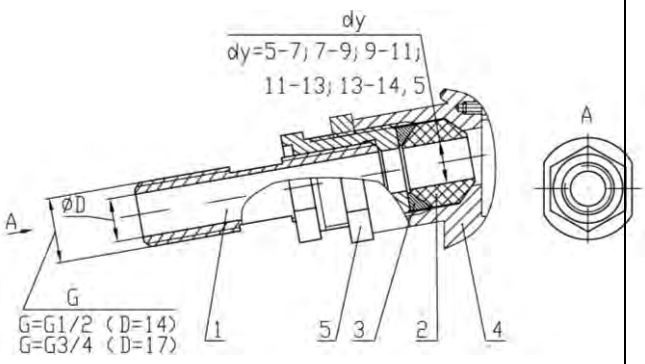
Допускается применение других, отличных от указанных в таблице 1.15 настоящего РЭ, кабельных вводов, поставляемых комплектно с ТС, сертифицированных в установленном порядке и имеющих на дату выпуска ТС действующие сертификаты соответствия ТР ТС 012/2011.

Клеммные головки ТС вместо кабельного ввода, поставляемого комплектно с ТС, по требованию потребителя могут быть снабжены адаптером для установки кабельного ввода потребителем самостоятельно. Кабельные вводы, устанавливаемые самостоятельно потребителем в ТС, должны быть сертифицированы в установленном порядке в соответствии с требованиями ТР ТС 012/2011 и иметь на дату их установки в ТС действующие сертификаты соответствия.

Таблица 1.15 – Типы кабельных вводов, поставляемых комплектно с ППТ

Кабельный ввод		Тип клеммной головки/ материал кабельного ввода	Комплект уплотнений при поставке	Обозначение в записи при заказе
Тип	Назначение			
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	**«Г1»**/ 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 1.15

Кабельный ввод		Тип клеммной головки/ материал кабельного ввода	Комплект уплотнений при поставке	Обозначение в записи при заказе
Тип	Назначение и вид			
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	**«Г1»**/ 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)*** 1 уплотнительная вставка с Dнар.= 17-19 мм; 1 уплотнительное кольцо с dy=13-14,5 мм ***(по заказу)***	КВ3((D8-17)/ (d5-13)) 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	**«Г1»**/ 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	Комплект уплотнений при поставке	Обозначение в записи при заказе
Тип	Назначение и вид			
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	**«Г1», «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	KMPDyГ или KMPDyP

Примечание – Типы кабельных вводов «КМР16Г», «КМР22Г», «КМР25Г», «КМР12Р/Ni», «КМР15Р», «КМР15Р/Ni», «КМР20Р», «КМР20Р/Ni», «КМР25Р», «КМР32Р» 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 1.15

Кабельный ввод		Тип клеммной головки/ материал кабельного ввода	Комплект уплотнений при поставке	Обозначение в записи при заказе
Тип	Вид			
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	КМРDyР/ КВ5((Dмин.-Dмакс.)/ (dмин.-dмакс.))

1.2.24 Стандартные длины и диаметры монтажных частей защитных корпусов ТС приведены в таблицах 1.1 – 1.5 настоящего РЭ.

Примечание – По заказу изготавливаются ТС с другими монтажными длинами защитного корпуса. В этом случае в записи при заказе в обозначении модели ТС указывается индекс «Сп», например, ТСП 012.52Сп, а в позиции кода длины – необходимое значение нестандартного параметра.

1.2.25 Стандартные длины соединительного кабеля для кабельных ТС.К приведены в таблице 1.16 настоящего РЭ.

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 изготавливаются ТС.К 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 модели ТС.К указывается индекс «Сп», например, ТСП 012.50К.Сп, а в позиции кода длины соединительного кабеля – значение нестандартного параметра.

Стандартные длины соединительного кабеля для поверхностных ТС.П приведены в таблице 1.17 настоящего РЭ.

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 изготавливаются ТС.П с любыми длинами Lк. соединительного кабеля, отличными от указанных в таблице 1.17 настоящего РЭ, но не более 20000 мм. В этом случае в записи при заказе в обозначении модели ТС.К указывается индекс «Сп», например, ТСП 012.50П.Сп, а в позиции кода длины соединительного кабеля – значение нестандартного параметра.

1.2.26 Стандартные диаметры установочной поверхности защитного корпуса типов «К7», «К8» для поверхностных ТС.П – 12, 20, 25, 30, 40, 50, 57, 60, 70, 80, 90, 100, 108, 114, 159, 219, 325, 377, 426, 530, 600 мм.

Имеются исполнения ТС.П с плоским основанием защитных корпусов типов «К7», «К8», «К9».

Примечание – По заказу изготавливаются ТС.П с нестандартными диаметрами установочной поверхности, отличными от указанных. В этом случае в записи при заказе в обозначении модели ТС.П указывается индекс «Сп», например, ТСП 012.50П.Сп, а в позиции кода диаметра установочной поверхности – значение нестандартного параметра.

1.2.27 Крепление погружаемых ТС осуществляется с помощью установочных штуцеров (подвижного, неподвижного, в том числе усиленного, и передвижного).

Стандартная резьба на штуцерах – М20х1,5.

Примечание – Изготавливаются ТС:

- с другими резьбами на установочных штуцерах (М8х1, М12х1,5, М16х1,5, М30х1,5, М27х2, G1/2, К1/2", К3/4", R1/2, R3/4 (см. таблицы 1.2 – 1.5 настоящего РЭ);
- с подвижным штуцером с резьбой G1/2;
- с фланцем.

1.2.28 Масса погружаемых ТС не превышает значений, приведенных в таблицах 1.18, 1.19 настоящего РЭ.

Таблица 1.18 – Масса погружаемых ТС

Длина монтажной части защитного корпуса, мм	ТС		
	с клеммной головкой типа «Г1»	с клеммной головкой типа «Г2»	с клеммной головкой типа «Г6/1»
от 60 до 120	от 540 до 590	от 990 до 1040	от 1120 до 1270
от 160 до 400	от 610 до 700	от 1050 до 1150	от 1180 до 1280
от 500 до 1000	от 740 до 940	от 1190 до 1390	от 1320 до 1520
от 1250 до 1600	от 1035 до 1270	от 1485 до 1720	от 1615 до 1140
2000	1430	1880	2010
2500	1620	2070	2200
3150	1830	2280	2410
3500	1970	2420	2550
4000	2160	2610	2740
4500	2350	2820	2950

Примечание – Масса погружаемых ТС с клеммной головкой типа «Г2Н» превышает массу аналогичных погружаемых ТС с клеммной головкой типа «Г2» на 800 г.

Масса погружаемых кабельных ТС.К с длиной соединительного кабеля 1000 мм с оболочкой из кабелей КНМСН или КНМСМ – не более значений, указанных в таблице 1.19 настоящего РЭ.

Таблица 1.19 – Масса погружаемых кабельных ТС.К

Длина монтажной части защитного корпуса, мм	ТС с клеммными головками типов «Г6/1», «Г6/1М», г
от 50 до 120	от 920 до 1060
от 160 до 400	от 1080 до 1170
от 500 до 1000	от 1210 до 1410

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

Масса поверхностных ТС.П с защитными корпусами типов «К7», «К8», «К9» с длиной соединительного кабеля 1000 мм с металлической оболочкой на основе кабеля КНМСН или КНМСМ ∅3 мм с головкой типа «Г6/1» – не более 800 г, с головкой типа «Г2Н» - не более 1830 г.

Примечание – Масса 1000 мм соединительного кабеля с оболочкой из кабеля КНМСН или КНМСМ не превышает:

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

Масса ТСп для измерений температуры окружающей среды (воздуха) с клеммной головкой типа «Г6/1» – не более 1060 г.

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

1.2.29 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;

- 100 000 – для остальных ТС.

1.2.30 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.

1.2.31 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.

1.3 СОСТАВ

1.3.1 ТС подразделяются на типы, определяемые материалом ЧЭ.

Типы ТС подразделяются на модели.

Модели ТС отличаются друг от друга:

- количеством ЧЭ;
- способом контакта с измеряемой средой;
- конструкцией защитного корпуса 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, соединительного кабеля и клеммной головки.

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

В клеммной головке ТС установлена клеммная колодка с зажимами для подсоединения жил кабеля потребителя.

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 рисунке Г.1 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 кабеля КНМСН или КНМСМ, токовыводы пленочного ЧЭ приварены к расположенным внутри кабеля монтажным проводникам.

У ТС.В, ТС.ОВ, а также у всех ТС с длиной монтажной части более 400 мм 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.

Монтажные проводники соединены с зажимами клеммной колодки, установленной в клеммной головке.

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 монтажные проводники расположены в защитном корпусе.

У ТС.К, ТС.П монтажные проводники расположены в защитном корпусе и соединительном кабеле.

Соединительные кабели ТС.К, ТС.П выполнены на основе гибких кабелей КНМСН или КНМСМ в металлической оболочке.

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.

Поверхностные ТС.П имеют защитные корпуса типов «К7», «К8», «К9».

Защитные корпуса типов «К7», «К8», «К9» выполнены из алюминиевого сплава или из нержавеющей стали 12Х18Н10Т или аналогичных ей, и имеют либо основание с радиусом кривизны, соответствующим диаметру трубы, на которую корпуса устанавливаются, либо плоское основание.

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).

Примечания

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

2 По заказу допускается изготовление ТС с фланцем.

1.4.6 ТС имеют клеммные головки:

- типов «Г1», «Г2», «Г2М», «Г6/1», «Г6/1М» из литьевого алюминиевого сплава;
- типа «Г2Н» из нержавеющей стали

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.

Кабельные вводы клеммных головок могут иметь исполнения в соответствии с п. 1.2.23 настоящего РЭ.

1.5 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ

1.5.1 Обеспечение взрывозащищенности ТС-Exd с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки “d”»

1.5.1.1 Взрывозащищенность ТС-Exd обеспечивается видом взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки “d”» по ГОСТ IEC 60079-1-2011.

1.5.1.2 Взрывонепроницаемые оболочки (далее – оболочки), в которые заключены электрические части ТС-Exd, выдерживают давление взрыва внутри них и исключают передачу взрыва в окружающую взрывоопасную среду.

Прочность оболочек проверяют по ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017).

Части взрывонепроницаемой оболочки (защитный корпус), контактирующие с измеряемой средой, подвергают гидравлическим испытаниям со стороны действия измеряемой среды давлением в соответствии с требованиями п. 1.2.16 настоящего РЭ.

Прочность каждой оболочки ТС-Exd проверяют при изготовлении путем пневматических испытаний избыточным давлением 0,5 МПа в течение времени, необходимого для осмотра оболочки, но не менее 3 мин.

Степень защиты оболочек IP65/IP67, IP65/IP68 по ГОСТ 14254 подтверждена испытаниями в испытательной организации.

1.5.1.3 Взрывонепроницаемость оболочки обеспечивается применением щелевой взрывозащиты. На чертежах средств взрывозащиты ТС-Exd (см. рисунки 1.1 – 1.4 настоящего РЭ) показаны сопряжения деталей, обеспечивающих щелевую взрывозащиту. Эти сопряжения обозначены словом «Взрыв» с указанием допустимых по ГОСТ IEC 60079-1-2011 параметров взрывозащиты: минимальной осевой длины резьбы, шага резьбы, числа полных непрерывных неповрежденных ниток резьбы, взрывонепроницаемых резьбовых соединений. Механические повреждения взрывозащитных поверхностей не допускаются.

1.5.1.4 Поверхности сопряжения деталей, обеспечивающих щелевую взрывозащиту, защищены от коррозии смазкой Molykoite 33 Medium или смазкой другого типа с аналогичными свойствами.

1.5.1.5 Взрывонепроницаемость ввода кабеля достигается уплотнением его эластичным резиновым кольцом, размеры которого приведены на чертежах средств взрывозащиты (см. рисунки 1.1 – 1.4 настоящего РЭ).

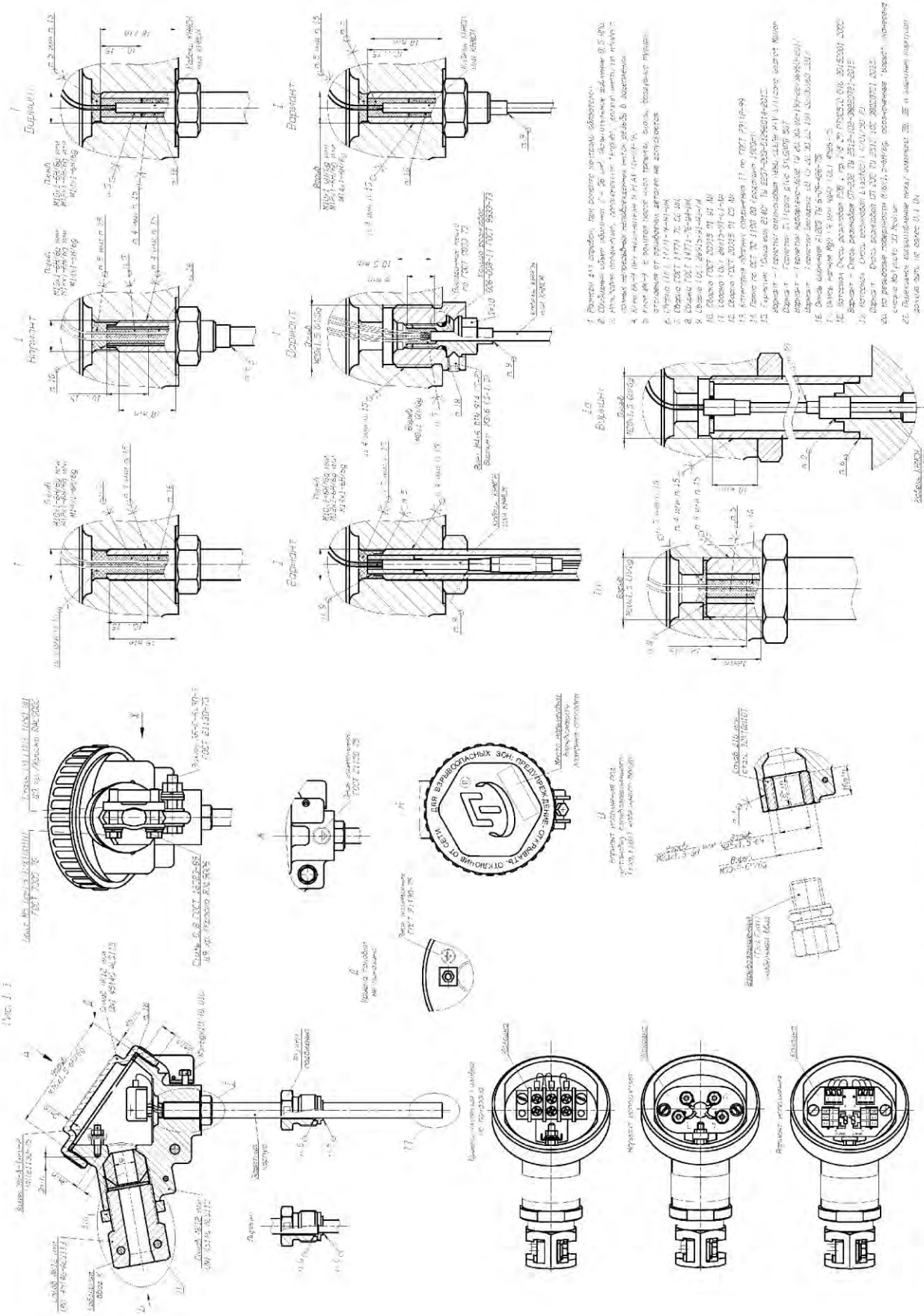


Рисунок 1.1 - Чертеж средств взрывозащиты исполнений ТС (ТС.К, ТС.П)-Exd (Exdi) моделей ТСМ (ТСП) 012 (012.К, 012.П) с головкой типа "Г1"

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РГАЖ 2.821.012.02 РЭ	Лист 32
25	Зам.	РГАЖ 1 3/4-2026		25.02.26		

Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата подп.

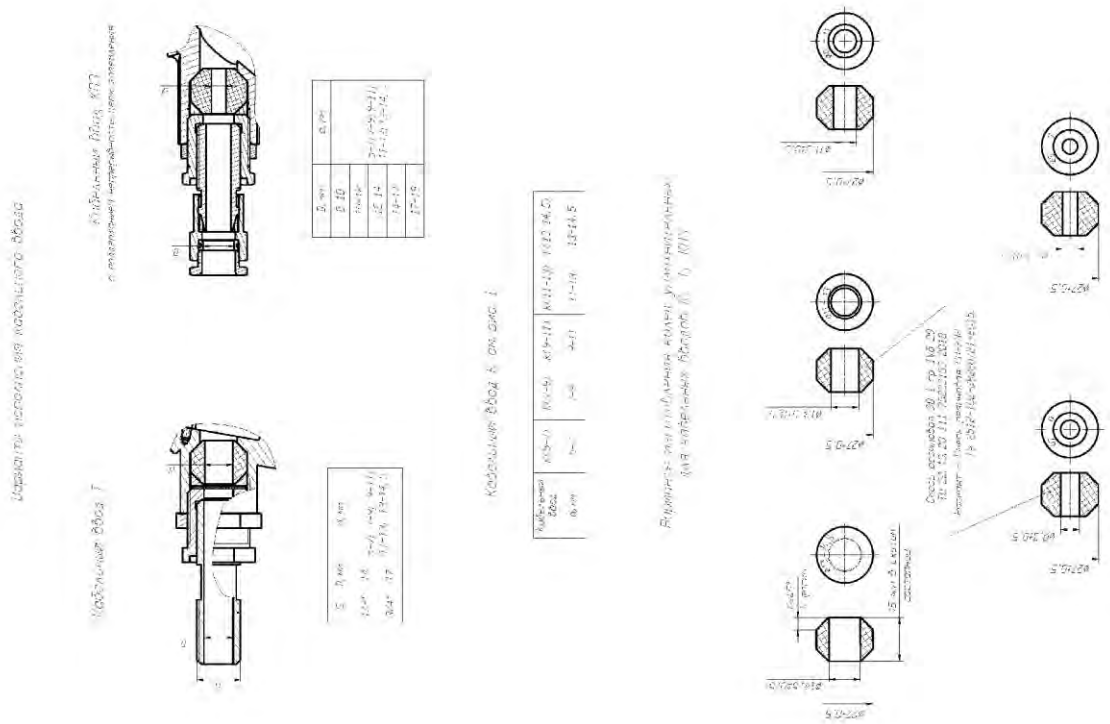


Рисунок 1.1 (Окончание)

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
25	Зам.	РГАЖ 1 3/4-2026		25.02.26

РГАЖ 2.821.012.02 РЭ

Лист 33

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

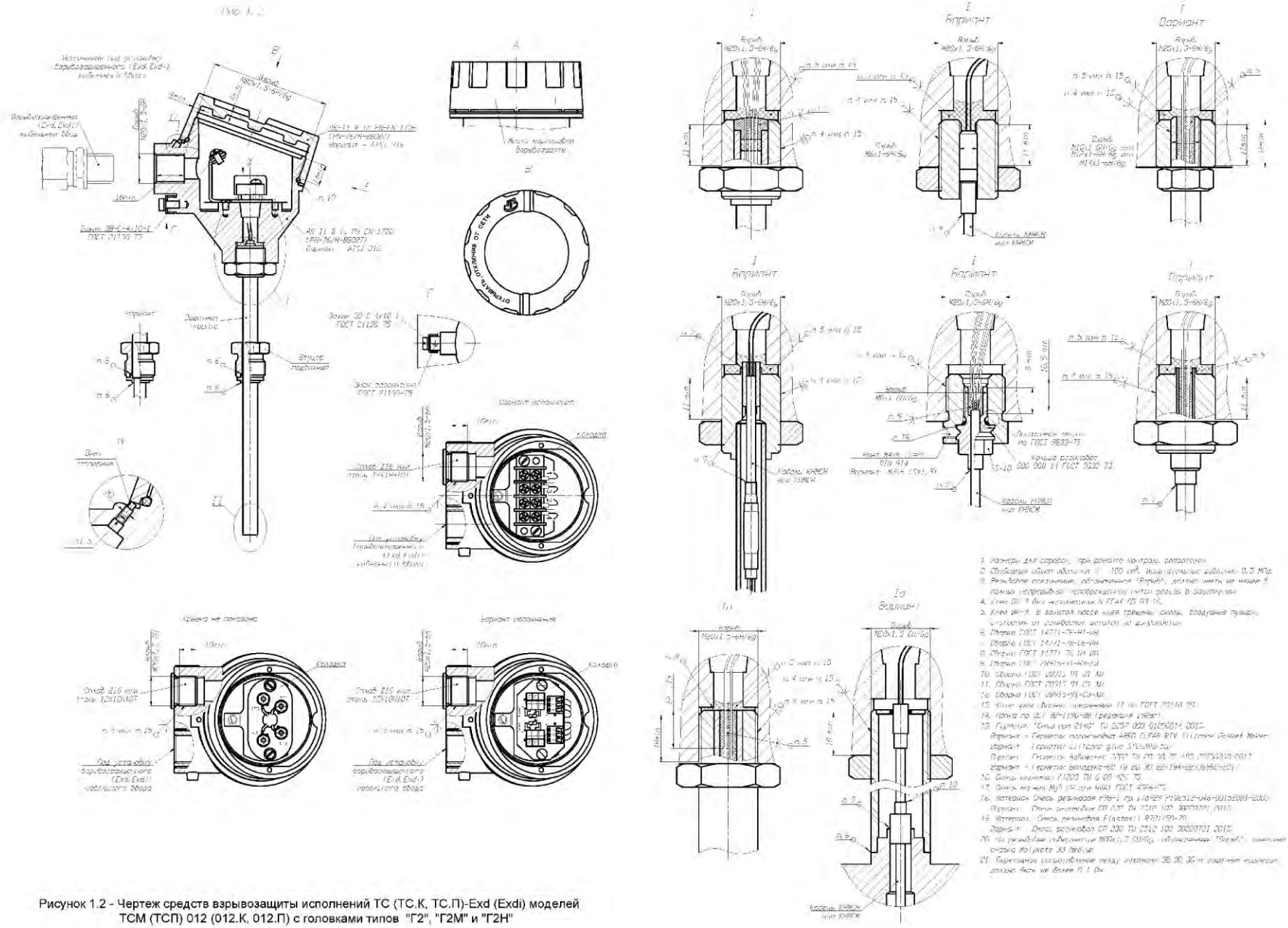


Рисунок 1.2 - Чертеж средств взрывозащиты исполнений ТС (ТС.К, ТС.П)-Exd (Exdi) моделей ТСМ (ТСП) 012 (012.К, 012.П) с головками типов "Г2", "Г2М" и "Г2Н"

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
25	Зам.	РГАЖ 1 3/4-2026		25.02.26

РГАЖ 2.821.012.02 РЭ

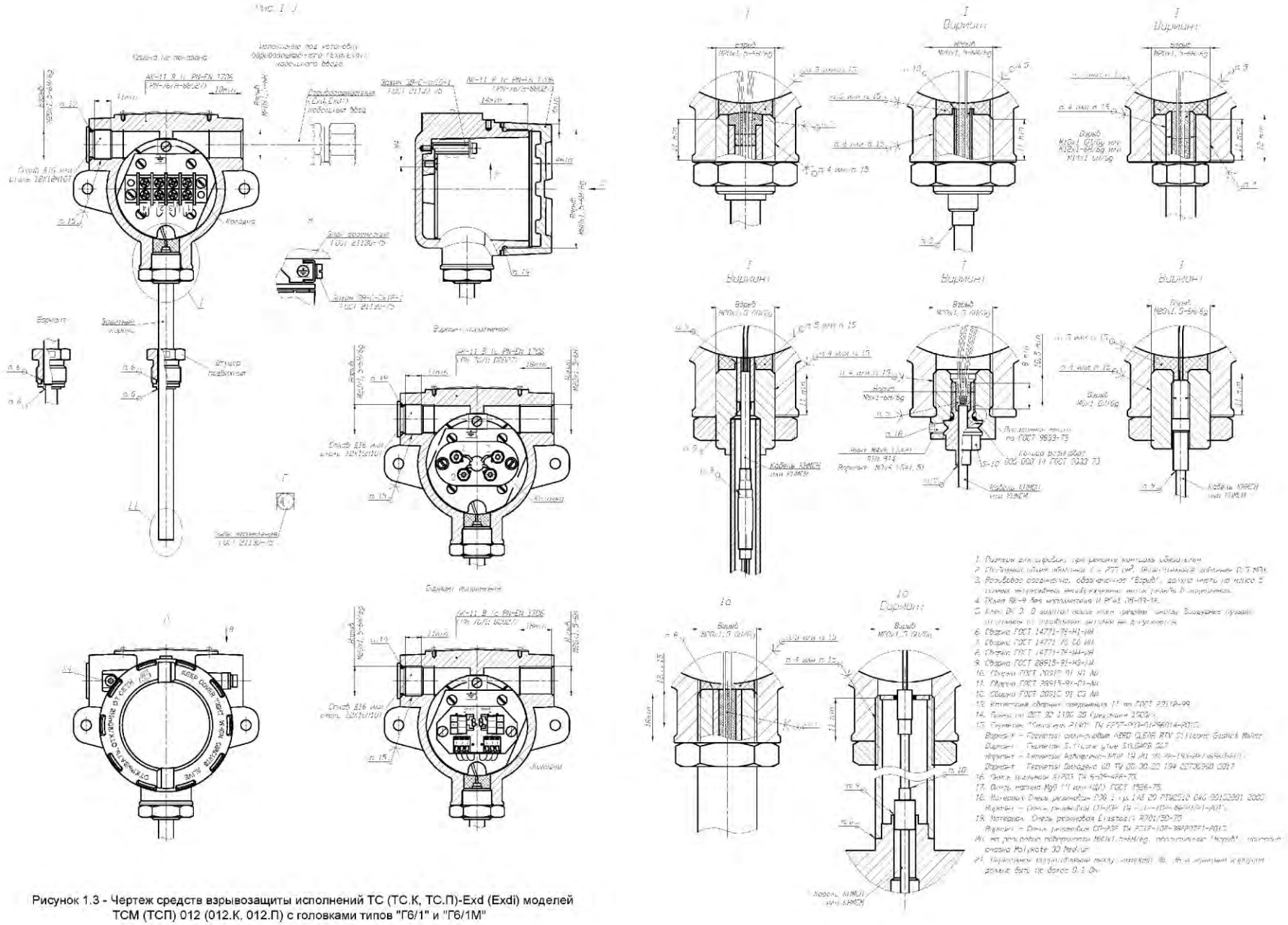


Рисунок 1.3 - Чертеж средств взрывозащиты исполнений ТС (ТС.К, ТС.П)-Exd (Exdi) моделей ТСМ (ТСП) 012 (012.К, 012.П) с головками типов "Г6/1" и "Г6/1М"

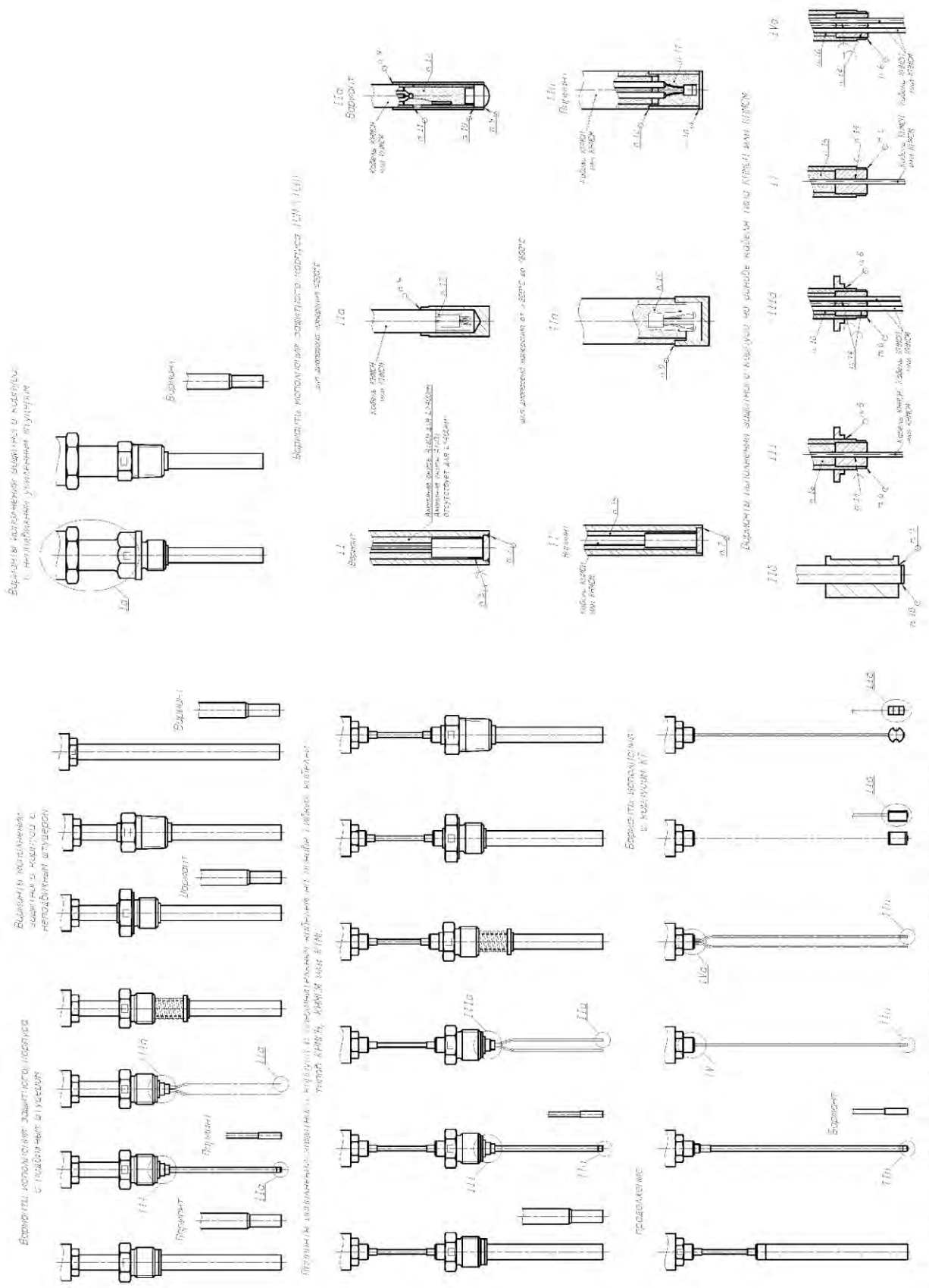


Рисунок 1.4 - Чертеж средств взрывозащиты. Варианты исполнений защитного корпуса ТС(ТС.К, ТС.П)-Exd(Exdi)

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

1.5.1.7 Болты зажимного штуцера вводного устройства, а также все токоведущие и заземляющие зажимы предохранены от самоотвинчивания применением пружинных шайб.

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

Резьбовое соединение вводного устройства клеммной головки и переходника для установки сертифицированного в установленном порядке кабельного ввода предохранено от самоотвинчивания с помощью клея.

Резьбовое соединение незадействованного вводного устройства для установки кабельного ввода клеммных головок типов «Г2», «Г2М», «Г2Н», «Г6/1», «Г6/1М» с двумя вводными устройствами и заглушки предохранено от самоотвинчивания с помощью клея.

Резьбовое соединение крышки и корпуса клеммной головки типа «Г1» предохранено от самоотвинчивания стопорным устройством, состоящим из упора, установленного на оси, и болта, установленного в резьбовом отверстии в упоре. При заворачивании болта упор входит в зацепление с пазами на крышке головки и механически стопорит её. Болт предохранен от самоотвинчивания применением пружинной шайбы и размещен в охранной зоне, образованной двумя выступами на упоре.

Резьбовое соединение корпуса клеммных головок типов «Г2Н», «Г6/1», «Г6/1М» и соединительного кабеля для разборного соединения головки и соединительного кабеля у ТС.К-Exd, ТС.П-Exd предохранено от самоотвинчивания стопорным устройством, состоящим из стопорного винта с головкой под спецключ. При заворачивании винт входит в зацепление с пазом на переходнике вводного устройства головки и механически стопорит данное соединение.

Резьбовое соединение крышки и корпуса 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.

Резьбовой штуцер вводного устройства под ввод кабеля головки типа «Г1» предохранен от самоотвинчивания с помощью контргайки.

1.5.1.9 На клеммных головках ТС-Exd или на этикетках, прикрепленных к клеммным головкам ТС-Exd, имеются:

- специальный знак взрывобезопасности;
- знак степени защиты от внешних воздействующих факторов IP65/IP67 или IP65/IP68;
- предупредительная надпись ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ОТ СЕТИ;
- маркировка взрывозащиты: 1Ex db IIC T6…T1 Gb X.

Знак X, следующий за маркировкой взрывозащиты, в соответствии с ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017) указывает на специальные условия монтажа и эксплуатации ТС-Exd, а именно на то, что:

- наружные поверхности ТС-Exd, 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);
- температурный класс в маркировке взрывозащиты зависит от температуры окружающей среды;
- ТС-Exd, кроме ТС-Exd с кабельными вводами, сертифицированными вместе с готовыми ТС-Exd, должны применяться с сертифицированными в установленном порядке

кабельными вводами, обеспечивающими необходимые вид и уровень взрывозащиты, степень защиты оболочки и имеющими действующие сертификаты соответствия требованиям ТР ТС 012/2011;

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

На этикетках, прикрепленных к ТС-Exd, имеется маркировка:

- 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.

1.5.1.10 ТС снабжены наружным и внутренним заземляющими зажимами, около которых имеются знаки заземления по ГОСТ 21130.

1.5.2 Обеспечение взрывозащищенности ТС-Exdi с совмещенными видами взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки “d”» и «искробезопасная электрическая цепь «i»

1.5.2.1 ТС-Exdi удовлетворяют требованиям вида взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки “d”» по ГОСТ IEC 60079-1-2011.

1.5.2.2 Взрывозащищенность ТС-Exdi обеспечивается одновременным выполнением для ТС-Exdi требований, указанных в п.п. 1.5.1.1 – 1.5.1.10 настоящего РЭ, и нижеследующих требований раздела 1.5.2 настоящего РЭ.

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

1.5.2.4 Материалы, применяемые в ТС-Exdi, 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.

1.5.2.5 Оболочки ТС-Exdi, 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 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.

1.5.2.6 Подключение внутренних и внешних электрических цепей к клеммной колодке ТС-Exdi 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-Exdi, предохранены от их выдёргивания при помощи уплотнения эластичным резиновым кольцом, установленным в кабельном вводе головки.

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

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

Резьбовое соединение крышки и корпуса клеммной головки типа «Г1» предохранено от самоотвинчивания стопорным устройством, состоящим из упора, установленного на оси, и болта, установленного в резьбовом отверстии в упоре. При заворачивании болта упор входит в зацепление с пазами на крышке головки и механически стопорит её. Болт предохранен от самоотвинчивания применением пружинной шайбы и размещен в охранной зоне, образованной двумя выступами на упоре.

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 клеммной головки.

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

1.5.2.10 ТС-Exdi снабжены наружным и внутренним заземляющим зажимами, около которых имеются знаки заземления по ГОСТ 21130.

1.5.2.11 Заземляющие зажимы ТС-Exdi предохранены от самоотвинчивания с помощью пружинных шайб.

1.5.2.12 На этикетке, прикрепленной к ТС-Exdi, или на съемной крышке ТС-Exdi нанесены:

- специальный знак взрывобезопасности;
- предупредительная надпись ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ОТ СЕТИ;
- маркировка взрывозащиты: 1Ex db IIC T6…T1 Gb X, 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 IP65/IP67 или IP65/IP68.

Знак X, следующий за маркировкой взрывозащиты, в соответствии с ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017) указывает на специальные условия монтажа и эксплуатации ТС-Exdi, а именно на то, что:

- к ТС-Exdi 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-Exdi.

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

Входные электрические параметры ТС-Exdi :

- 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-Exdi 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-Exdi, 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).

1.5.3 Знак «Х», 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.

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

- наружные поверхности ТС исполнения 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, 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;

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

- ТС исполнения Exc предназначены для использования только в зонах со степенью загрязнения 1 и 2 по ГОСТ IEC 60664-1.

1.6 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ ПРИ МОНТАЖЕ

1.6.1 ТС устанавливают в подготовленное посадочное место на объекте измерений в порядке, указанном в п. 2.2.4 настоящего РЭ.

1.6.2 Перед подсоединением кабельной линии из вводного устройства клеммной головки ТС извлекают транспортную прокладку.

1.6.3 При монтаже ТС руководствуются:

а) главой 7.3 ПУЭ;

б) ПТЭЭП, в том числе главой 3.4 «Электроустановки во взрывоопасных зонах»;

в) «Межотраслевыми правилами по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ РМ-01602001 РД 153-34.0-03.150-00 (далее по тексту – ПОТ);

г) настоящим РЭ.

1.6.4 Перед монтажом ТС осматривают. При осмотре ТС необходимо обратить внимание на:

1) маркировку взрывозащиты (см. п. 1.5.1.9 настоящего РЭ) и предупредительную надпись;

2) отсутствие повреждений оболочек;

3) наличие всех крепежных элементов (болтов, гаек, шайб), контрящих элементов и стопорного устройства (для ТС.К и ТС.П с разборным соединением клеммной головки и соединительного кабеля должно быть два стопорных устройства: для стопорения крышки на корпусе клеммной головки и для стопорения соединительного кабеля в корпусе вводного устройства соединительного кабеля в клеммную головку);

4) наличие и состояние средств уплотнения (для крышки и кабеля, а также для соединительного кабеля у ТС.К и ТС.П с разборным соединением клеммной головки и соединительного кабеля, у которых уплотнительное кольцо, предварительно установленное при заводской сборке, после демонтажа разборного соединения перед установкой ТС.К и ТС.П на объекте измерений может быть (при необходимости) заменено на аналогичное кольцо из комплекта поставки);

5) наличие заземляющих устройств.

1.6.5 При монтаже ТС проверяют состояние взрывозащитных поверхностей деталей, подвергаемых разборке, на соответствие требованиям чертежей средств взрывозащиты (см. рисунки 1.1 – 1.4 настоящего РЭ).

1.6.6 Съёмные детали должны прилегать к корпусу настолько плотно, насколько позволяет конструкция.

1.6.7 Подсоединение ТС осуществляют кабелем, защищенным от механических повреждений, с резиновой, поливинилхлоридной или бумажной изоляцией в резиновой, поливинилхлоридной или металлической оболочках круглого сечения с заполнением между жилами. Изоляция жил (проводов) кабеля, а также оболочка должны быть негорючими. Применение кабеля в полиэтиленовой оболочке и с полиэтиленовой изоляцией не допускается.

Диаметр кабеля должен соответствовать маркировке на уплотнительном кольце кабельных вводов.

Уплотнение кабеля выполняют самым тщательным образом, т.к. от этого зависит взрывонепроницаемость вводного устройства ТС.

1.6.8 ТС заземляют с помощью внутреннего или наружного заземляющих зажимов. При этом необходимо руководствуются ПУЭ.

Наружный заземляющий проводник тщательно зачищают, а соединение его с наружным заземляющим зажимом предохраняют от коррозии посредством нанесения консистентной смазки.

1.6.9 По окончании монтажа (у ТС.К и ТС.П с разборным соединением клеммной головки и соединительного кабеля после подключения токовыводов ЧЭ к зажимам клеммной колодки) проверяют:

- сопротивление изоляции, которое при испытательном напряжении 100 В 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;
- сопротивление заземляющего устройства, которое должно быть не более 4 Ом.

1.6.10 Снимавшиеся при монтаже крышка и другие детали устанавливают на место. Крышку и вводной штуцер соединительного кабеля у ТС.К и ТС.П с разборным соединением клеммной головки и соединительного кабеля механически стопорят с помощью стопорного устройства, а резьбовой штуцер вводного устройства предохраняют от самоотвинчивания контргайкой. Обращают особое внимание на наличие всех крепежных и контрящих элементов и их затяжку.

После монтажа ТС резьбовое соединение крышки и корпуса клеммных головок предохраняют от самоотвинчивания с помощью стопорного устройства.

1.7 СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ, ИНСТРУМЕНТ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

1.7.1 Перечень средств измерений, используемых при проверке ТС, приведен в таблице 1.20 настоящего РЭ.

Таблица 1.20 – Средства измерений, используемые при проверке ТС

Наименование и тип	Технические характеристики, ГОСТ (ТУ)
Платиновый термометр сопротивления вибропрочный эталонный ПТСВ-1-3	Диапазон измеряемой температуры – от минус 50 ºС до плюс 450 ºС. Разряд 3
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
Мегаомметр Ф 4101	Испытательное напряжение – 100 В, точность задания испытательного напряжения – ±15 %
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 плюс 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 1.20 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 Р 8.568.

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

1.8 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

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

1.8.1.1 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).

1.8.1.2 Дополнительная маркировка содержит:

- наименование или знак органа по сертификации и номер сертификата;
- специальный знак взрывобезопасности;
- единый знак обращения ТС на рынке государств-членов Таможенного союза;
- 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.

Примечание – На внутренней поверхности корпусов клеммных головок прикреплена этикетка, на которой продублирована основная и дополнительная маркировка ТС.

1.8.2 На этикетках, прикрепленных к ТС, нанесены:

- маркировка взрывозащиты:
  - 1Ex db IIC T6…T1 Gb X – для ТС-Exd,
  - 1Ex db IIC T6…T1 Gb X, 0Ex ia IIC T6…T1 Ga X – для ТС-Exdi;
- знак степени защиты от внешних воздействий: IP65/IP67или IP65/IP68;
- предупредительная надпись ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ОТ СЕТИ;
- 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.
- информационная надпись РАЗБОРНОЕ СОЕДИНЕНИЕ – для ТС.К, ТС.П с разборным соединением клеммной головки и соединительного кабеля.

1.8.3 Внутри и снаружи корпусов клеммных головок нанесены знаки заземления.

Наружный знак заземления – рельефный и окрашен в цвет, контрастный фону корпуса головки.

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

1.8.5 Пломбирование ТС на предприятии-изготовителе не производится.

1.9 УПАКОВКА

1.9.1 Для упаковки и транспортирования ТС используют стандартную тару или тару, изготовленную по чертежам предприятия-изготовителя.

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

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

1.9.4 Упаковочный лист укладывается в каждое место транспортной тары.

1.9.5 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
1 Температура окружающей среды	в соответствии с требованиями п. 1.1.4а)

2 Синусоидальная вибрация	в соответствии с требованиями п. 1.1.4б)
3 Относительная влажность	в соответствии с требованиями п. 1.1.4в)
4 Условное гидростатическое давление	в соответствии с требованиями п. 1.1.4г)

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, обеспечение взрывозащищенности 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.

2.2.1.2 При испытаниях и эксплуатации ТС должны выполняться требования техники безопасности, изложенные в технической документации на средства измерений и оборудование, предназначенные для испытаний и эксплуатации ТС.

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

2.2.1.4 При работе с ТС должны выполняться мероприятия по технике безопасности в соответствии с требованиями ПТЭЭП, в том числе главы 3.4 «Электроустановки во взрывоопасных зонах», и ПОТ.

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

2.2.1.6 ТС должны иметь внутреннее и наружное заземляющие устройства и знаки заземления по ГОСТ 21130.

2.2.1.7 К ТС-Exdi с видами взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки “d”»+«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-Exdi.

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

Входные электрические параметры ТС-Exdi:

- 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.

2.2.1.8 При эксплуатации наружные поверхности ТС, 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).

2.2.1.9 ТС, кроме ТС с кабельными вводами, сертифицированными вместе с готовыми ТС, должны применяться с сертифицированными в установленном порядке кабельными вводами, обеспечивающими необходимые вид и уровень взрывозащиты, степень защиты оболочки и имеющими действующие сертификаты соответствия требованиям ТР ТС 012/2011.

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

2.2.1.11 При работе с ТС должно обеспечиваться соблюдение всех требований и параметров, указанных в разделе 1.5 «Обеспечение взрывозащищенности» и в разделе 1.6 «Обеспечение взрывозащищенности при монтаже» настоящего РЭ.

2.2.1.12 КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- ПРОВОДИТЬ ИЗМЕРЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ ТС БЕЗ ВНУТРЕННЕГО ИЛИ НАРУЖНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ;
- 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. 1.8, 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 – соответствие требованиям таблицы 1.11, 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 с КМЧ – 1 шт.;
- паспорт – 1 экз.;
- руководство по эксплуатации РГАЖ 2.821.012.02 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 требованиям ТР ТС 012/2011 для оборудования, применяемого во взрывоопасных зонах.

Примечания

1 В комплект поставки ТС с клеммными головками входит кабельный ввод, установленный в ТС, 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 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 измерений, 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 Установку ТС с подвижным и неподвижным штуцерами проводят в следующей последовательности:

а) устанавливают ТС в посадочное место, предварительно надев на монтажную часть защитного корпуса ТС 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.

2.2.4.5 Установку 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.

2.2.4.6 Установку ТС с фланцем проводят в следующей последовательности:

а) устанавливают ТС на объект измерений, предварительно установив в посадочном месте уплотнительную прокладку и совместив отверстия фланца ТС, прокладки и посадочного места;

б) закрепляют ТС в посадочном месте с помощью болтового соединения.

2.2.4.7 Установку ТС.П проводят в следующей последовательности:

2.2.4.7.1 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 °С.

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 °С.

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

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

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

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

Корпус типа «К9» закрепляют на измеряемой поверхности с помощью одного или двух винтов;

л) 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.

2.2.4.7.2 При отсутствии слоя изоляции в месте установки выполняют операции по п.п. 2.2.4.7.1.а) – 2.2.4.7.1.к), 2.2.4.7.1.м) настоящего РЭ.

2.2.4.8 Установку ТС.К и ТС.П с разборным соединением клеммной головки и соединительного кабеля проводят в следующей последовательности:

а) отворачивают съемную крышку клеммной головки ТС.К или ТС.П;

б) отсоединяют из зажимов клеммной колодки токовыводы ЧЭ, предварительно промаркировав их для правильного подключения после установки ТС.К или ТС.П на объекте измерений. Маркировку проводят по технологии потребителя;

в) отворачивают винт, предохраняющий резьбовое соединение корпуса клеммной головки и соединительного кабеля от самоотвинчивания (см. рисунки 1.1 – 1.4 настоящего РЭ);

г) проводят разборку резьбового соединения корпуса клеммной головки и соединительного кабеля, с помощью ключа S10 удерживая вводной резьбовой штуцер соединительного кабеля и вращая клеммную головку в направлении против часовой стрелки;

д) устанавливают защитный корпус ТС.К на объект измерений в соответствии с требованиями п.п. 2.2.4.4, 2.2.4.5 настоящего РЭ, защитный корпус ТС.П – в соответствии с требованиями п.п. 2.2.4.7 настоящего РЭ;

е) прокладывают соединительный кабель ТС.К или ТС.П до места установки клеммной головки;

ж) снимают (при необходимости) уплотнительное резиновое кольцо с вводного резьбового штуцера соединительного кабеля и заменяют его на новое аналогичное кольцо из комплекта поставки. При установке резиновое кольцо необходимо предохранить от перекосов, скручивания, механических повреждений и порезов;

и) проводят сборку резьбового соединения корпуса клеммной головки и соединительного кабеля, с помощью ключа S10 удерживая вводной резьбовой штуцер соединительного кабеля и вращая клеммную головку в направлении по часовой стрелке до упора

от руки. До сборки удостоверяются, что поверхности сопрягаемых деталей чистые, не содержат абразивных продуктов и продуктов коррозии;

к) заворачивают винт, предохраняющий резьбовое соединение корпуса клеммной головки и соединительного кабеля от самоотвинчивания (см. рисунки 1.1 – 1.4 настоящего РЭ);

л) подключают токовыводы ЧЭ к зажимам клеммной колодки в соответствии с предварительно выполненной маркировкой;

м) заворачивают крышку клеммной головки и закрепляют клеммную головку ТС.К или ТС.П на предварительно подготовленном месте.

2.2.4.9 Установку устройства накладного РГАЖ 4.168.030 проводят в следующей последовательности:

2.2.4.9.1 При наличии слоя изоляции в месте установки подготовку поверхности проводят в последовательности, указанной в п.п. 2.2.4.7.1а) - 2.2.4.7.1е) 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.

2.2.4.9.2 При отсутствии слоя изоляции в месте установки подготовку поверхности проводят в последовательности, указанной в п.п. 2.2.4.7.1в) - 2.2.4.7.1е) 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.

2.2.4.9.3 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.

2.2.4.9.4 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.

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

2.2.4.9.5 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.

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

2.2.4.9.7 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.

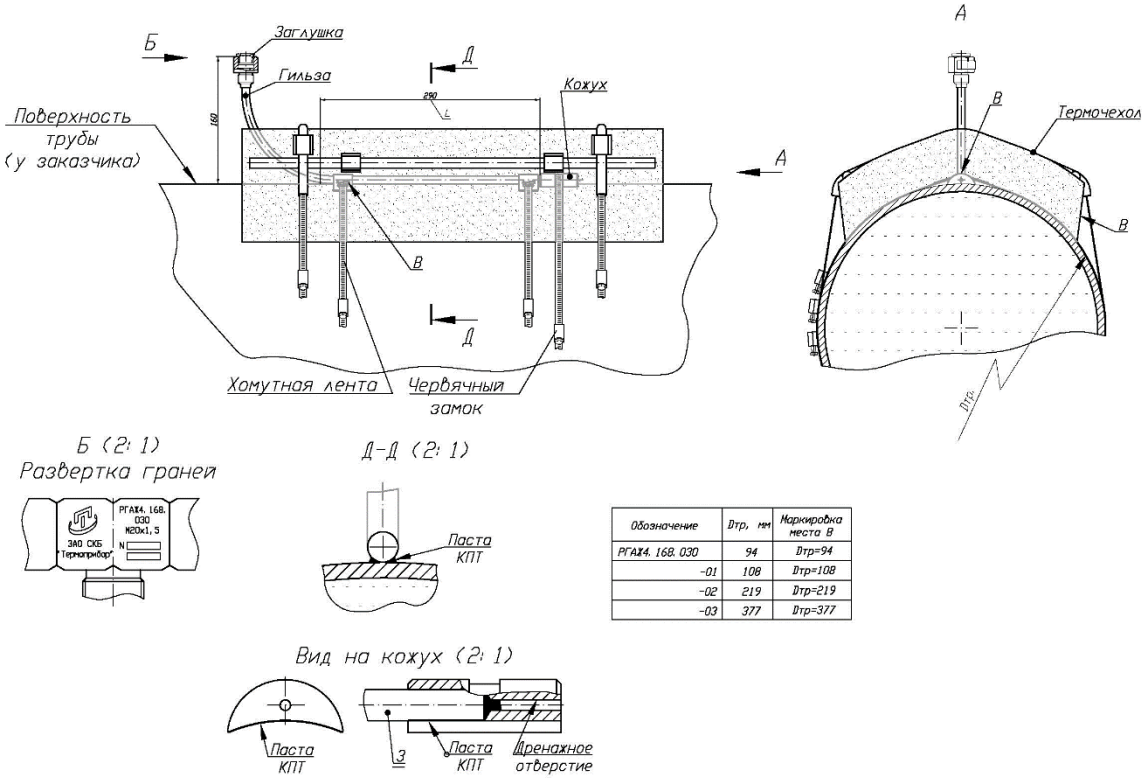
Схема установки устройства накладного РГАЖ 4.168.030 и термочехла на трубу приведена на рисунке 2.1 настоящего РЭ.

2.2.4.9.8 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.



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

ВНИМАНИЕ! ПЕРЕД УСТАНОВКОЙ ТС В ГИЛЬЗУ РГАЖ 4.819.002-21.83 НЕОБХОДИМО СОРИЕНТИРОВАТЬ КАБЕЛЬНЫЙ ВВОД ТС В НУЖНОМ ПОЛОЖЕ-

НИИ 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.

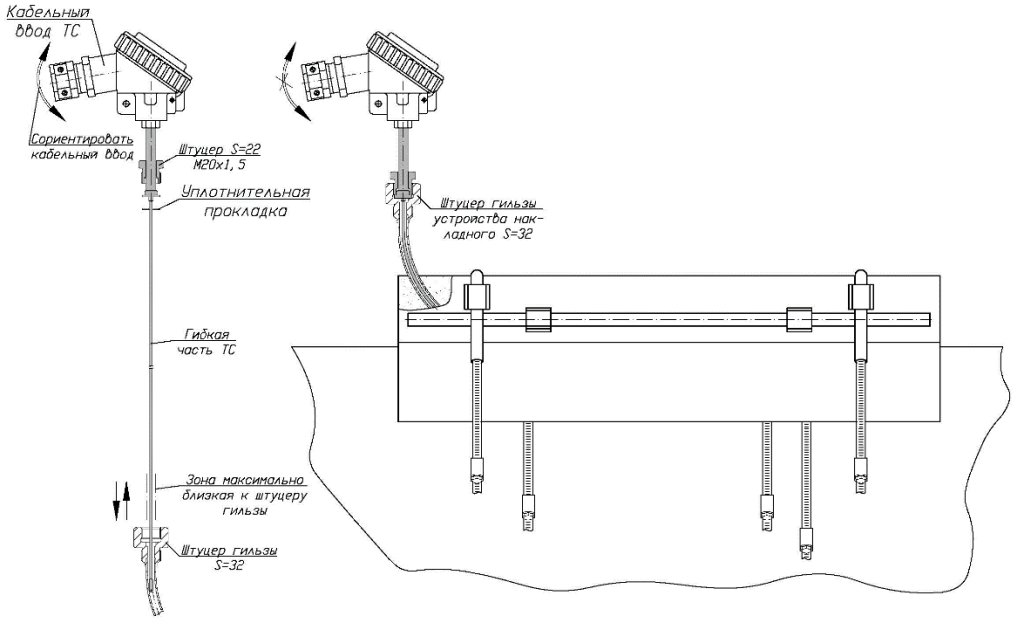


Рисунок 2.2 – Схема установки ТС в устройство накладное РГАЖ 4.168.030

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

2.2.4.9а 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.

2.2.4.9.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;

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

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

2.2.4.9.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.

2.2.4.9.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;

2.2.4.9.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;

2.2.4.9.б.3 Установку ТС.Д в узел контроля проводят в последовательности, указанной в п.п. 2.2.4.4, 2.2.4.5 настоящего РЭ.

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

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

2.2.4.9.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.

2.2.4.9.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.

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

а) отворачивают съемную крышку клеммной головки ТС;

б) прокладывают кабель потребителя к месту подключения:

- к зажимам клеммной колодки, установленной в головке ТС, и к зажимам заземления на клеммной головке ТС (требования к кабелю – по п. 1.6.7 настоящего РЭ). Маркировка на уплотнительном резиновом кольце ТС, должна соответствовать диаметру кабеля потребителя в соответствии с требованиями п. 1.6.7 настоящего РЭ;

в) жилы кабеля зачищают до металлического блеска и маркируют по технологии потребителя.

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

1) при четырехпроводной схеме соединения внутренних проводов ТС:

- «1» и «2» – жилы токового выхода кабеля;
- «3» и «4» – жилы потенциального выхода кабеля;
- «⊥» – жила заземления наружного и (или) внутреннего заземляющих зажимов;

2) при трехпроводной схеме соединения внутренних проводов ТС:
- «1» и «2» – жилы токового выхода кабеля;
- «3» – жила потенциального выхода кабеля;
- «⊥» – жила заземления наружного и (или) внутреннего заземляющих зажимов;

3) при двухпроводной схеме соединения внутренних проводов ТС:
- «1» и «2» – жилы токового выхода кабеля;
- «⊥» – жила заземления наружного и (или) внутреннего заземляющих зажимов.

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.
- «⊥» – жила заземления наружного и (или) внутреннего заземляющих зажимов.г) ВНИМАНИЕ! ЖИЛЫ КАБЕЛЯ ПОДКЛЮЧАЮТ К ЗАЖИМАМ ТС ТАКИМ ОБРАЗОМ, ЧТОБЫ МАРКИРОВКА КАЖДОЙ ЖИЛЫ СООТВЕТСТВОВАЛА МАРКИРОВКЕ ЗАЖИМА НА ГОЛОВКЕ ТС. СЛАБИНА ЖИЛ ДОЛЖНА БЫТЬ НЕ МЕНЕЕ 5 ММ.

2.2.4.11 После монтажа проверяют:
- сопротивление изоляции, которое;
- сопротивление заземляющего устройства, которое должно быть не более 4 Ом

а) 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;

б) сопротивление заземляющего устройства ТС, которое должно быть не более 4,0 Ом;

в) 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.

2.2.4.12 ВНИМАНИЕ! СНИМАВШИЕСЯ ПРИ МОНТАЖЕ КРЫШКА И ДРУГИЕ ДЕТАЛИ ДОЛЖНЫ БЫТЬ УСТАНОВЛЕНЫ НА МЕСТО. КРЫШКА И ВВОДНОЙ РЕЗЬБОВОЙ ШТУЦЕР ДЛЯ ТС.К, ТС.П С РАЗБОРНЫМ СОЕДИНЕНИЕМ КЛЕММНОЙ ГОЛОВКИ И СОЕДИНИТЕЛЬНОГО КАБЕЛЯ ДОЛЖНЫ БЫТЬ МЕХАНИЧЕСКИ ЗАСТОПОРЕНЫ С ПОМОЩЬЮ СТОПОРНОГО УСТРОЙСТВА. РЕЗЬБОВОЙ ШТУЦЕР ВВОДНОГО УСТРОЙСТВА ГОЛОВКИ ТИПА «Г1» ДОЛЖЕН БЫТЬ ПРЕДОХРАНЕН ОТ САМООТВИНЧИВАНИЯ КОНТРГАЙКОЙ. ПРИ ЭТОМ НЕОБХОДИМО ОБРАТИТЬ ВНИМАНИЕ НА НАЛИЧИЕ ВСЕХ КРЕПЕЖНЫХ И КОНТРЯЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ И ИХ ЗАТЯЖКУ.

Для обеспечения надёжного механического крепления кабеля потребителя в конструкции кабельных вводов типа «К», сертифицированных вместе с ППТ, для клеммной головки типа «Г1» (см. таблицу 1.15 настоящего РЭ) предусмотрена возможность переустановки (переворачивания) пластины, обеспечивающей вместе со скобой механическое крепление кабеля потребителя от его проворачивания или выдергивания в месте ввода кабеля в головку.

2.2.4.13 Вновь смонтированные ТС 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 главой 3.4 «Электроустановки во взрывоопасных зонах» ПТЭЭП.

2.3.1.2 Эксплуатацию ТС осуществляют в строгом соответствии с требованиями ПУЭ, ПТЭЭП, в том числе главы 3.4 «Электроустановки во взрывоопасных зонах», и ПОТ, а также требованиями, приведенными в разделах 1.5, 1.6, 2.2.1 настоящего РЭ.

При эксплуатации необходимо обращать особое внимание на соблюдение специальных условий безопасности в эксплуатации, о которых свидетельствует знак X, следующий за маркировкой взрывозащиты, а именно:

- наружные поверхности ТС, 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, кроме ТС с кабельными вводами, сертифицированными вместе с готовыми ТС, должны применяться с сертифицированными в установленном порядке кабельными вводами, обеспечивающими необходимые вид и уровень взрывозащиты, степень защиты оболочки и имеющими действующие сертификаты соответствия требованиям ТР ТС 012/2011;

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

- к ТС-Exdi с видами взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки “d”»+«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-Exdi.

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

Входные электрические параметры ТС-Exdi:

- 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.

2.3.1.3 При эксплуатации ТС особенно внимательно следят за состоянием средств, обеспечивающих взрывозащищенность, а также подвергают ТС ежемесячному и ежегодному профилактическим осмотрам в соответствии с разделом 3.1 настоящего РЭ.

2.3.1.4 Эксплуатация ТС с поврежденными деталями, обеспечивающими взрывозащиту, не допускается.

2.3.1.5 Ремонт средств взрывозащиты ТС проводится в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.19-2014 (IEC 60079-19:2010) и главы 3.4 «Электроустановки во взрывоопасных зонах» ПТЭЭП.

После ремонта проверяют параметры взрывозащиты на соответствие требованиям чертежей средств взрывозащиты (см. рисунки 1.1 – 1.4 настоящего РЭ).

Отступления не допускаются.

2.3.1.6 ТС, не подлежащие ремонту, демонтируют с объекта измерений и возвращают на предприятие-изготовитель для анализа причин выхода их из строя.

2.3.1.7 ТС не содержат вредных материалов и веществ, требующих специальных методов утилизации.

2.3.1.8 После окончания срока службы ТС подвергаются мероприятиям по подготовке и отправке на утилизацию, в соответствии с нормативно-техническими документами по утилизации, принятыми в эксплуатирующей организации.

2.3.2 Проверка работоспособности

2.3.2.1 Средства измерений, используемые для измерений параметров и проведения проверок, указаны в п. 1.7.1 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 требованиям 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 1.8 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 и клеммных колодок не должны иметь механических повреждений.

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 по ГОСТ 6651 мегаомметром типа Ф 4101 испытательным напряжением 100 В.

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 таблице 1.11 настоящего РЭ, в нормальных климатических условиях и не менее 0,5 МОм при повышенной влажности.

При неудовлетворительных результатах проверки ТС просушивают при температуре (80 ± 10) °С в течение 3 – 5 часов, после чего снова проверяют электрическое сопротивление изоляции ТС по методике, указанной в п. 2.3.2.6 настоящего РЭ.

При неудовлетворительных результатах проверки ТС заменяют 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, указанными на их этикетках или в их паспортах, и проводят измерение электрического сопротивления ТС.

Значения электрического сопротивления ТС должны находиться в пределах, указанных в таблице 2.3 настоящего РЭ.

Таблица 2.3 – 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 должен проводиться в соответствии с п. 1.2.2 настоящего РЭ.

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

2.3.3 Перечень возможных неисправностей и рекомендации по их устранению.

2.3.3.1 Перечень возможных неисправностей ТС и рекомендации по действиям при их возникновении указаны в таблице 2.4 настоящего РЭ.

ВНИМАНИЕ! Перед демонтажом ТС.Д с объекта измерений согласно рекомендациям, приведенным в таблице 2.4 настоящего РЭ необходимо убедиться в отсутствии измеряемой среды под давлением в узле контроля (при его наличии) в соответствии с п. 2.2.4.9в настоящего РЭ.

Таблица 2.4 – 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 клеммной колодки ТС
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 измерения, 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 измерения, 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 осмотр и регулярно проверяют их техническое состояние.

3.1.2 Техническое обслуживание ТС предусматривает комплекс профилактических мероприятий, которые в зависимости от периодичности подразделяются на:

- ежемесячные;
- ежегодные.

3.1.3 При проведении ежемесячных профилактических мероприятий проводят проверку технического состояния ТС в соответствии с требованиями п.п. 1 – 4 таблицы 3.1 настоящего РЭ.

Таблица 3.1 – Объект и методы проверки технического состояния ТС

Что проверяется. Метод проверки	Технические требования
1 Взрывонепроницаемая оболочка ТС. Проверка целостности оболочки. Внешний осмотр	Отсутствие вмятин, трещин и др. повреждений
2 Взрывонепроницаемая оболочка ТС. Проверка наличия стопорного устройства, контргайки на резьбовом штуцере вводного устройства, крепежных и контрящих элементов. Внешний осмотр	Соответствие требованиям чертежа средств взрывозащиты
3 Взрывонепроницаемая оболочка ТС. Проверка маркировки. Внешний осмотр	Наличие маркировки взрывозащиты и предупредительной надписи, которые должны сохраняться в течение всего срока службы
4 Взрывонепроницаемая оболочка ТС. Проверка состояния заземляющих устройств. Внешний осмотр	Гайки должны быть затянуты, ржавчина не допускается
5 Взрывонепроницаемая оболочка ТС. Проверка качества взрывозащитных поверхностей деталей оболочки. Внешний осмотр. Измерение параметров взрывозащиты	Соответствие требованиям чертежа средств взрывозащиты
6 Взрывонепроницаемая оболочка ТС. Проверка уплотнения кабеля	Кабель не должен проворачиваться в узле уплотнения и выдергиваться
7 ТС. Поверка (калибровка). Методы и сред-	Соответствие требованиям ме-

ства поверки (калибровки) по РГАЖ 2.821.012.02 РЭ	тодики поверки (калибровки) настоящего РЭ

3.1.4 При проведении ежегодных профилактических мероприятий проводят:

а) проверку технического состояния ТС в соответствии с требованиями п.п. 1 – 6 таблицы 3.1 настоящего РЭ;

б) ремонт (при необходимости) с соблюдением требований п. 2.3.1.5, раздела 4 настоящего РЭ;

в) поверку (калибровку) ТС в соответствии с требованиями п. 7 таблицы 3.1 настоящего РЭ.

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

3.1.5 В процессе хранения ТС техническое обслуживание не проводят.

3.2 Меры безопасности

При техническом обслуживании ТС выполняют мероприятия по технике безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.19-2014 (IEC 60079-19:2010), ПТЭЭП, в том числе главы 3.4 «Электроустановки во взрывоопасных зонах», 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.

Перечень основных проверок технического состояния ТС приведен в п.п. 3, 4 таблицы 2.2 и в таблице 3.1 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, изымают из эксплуатации.

3.3.3 Ремонт неисправных ТС 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:

- <u>для медных ТС</u>:

- 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;

- <u>для платиновых ТС</u>:

- 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. Рекомендуемый интервал между калибровками:

- <u>для медных ТС</u>:

- 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;

- <u>для платиновых ТС</u>:

- 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 1.11 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 поверяемых 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 должен выполняться в строгом соответствии с требованиями ГОСТ 31610.19-2014 (IEC 60079-19:2011) 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. 2.2.4.9в настоящего РЭ.

5 ХРАНЕНИЕ

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

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.

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 негер-

метизированных 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.

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	1.2.23, 1.5.1.9, 1.5.2.12, 2.2.1.7, 2.2.1.9, 2.3.1.2
ГОСТ 8.461-2009	ГСОЕИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Методика поверки	3.3.4, 3.4.2, 3.5.2.1, 3.5.4
ГОСТ Р 8.568-2017	ГСОЕИ. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения	1.7.1, 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, 1.1.3, 1.2.2, 1.2.3, 1.2.4, 1.2.6, 1.2.13, 1.2.14, 2.3.2.6, 3.5.4.3
ГОСТ 14254-2015	Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)	1.2.17, 1.5.1.2
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 15846-2002	Продукция, отправляемая в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение	1.9.3
ГОСТ 21130-75	Изделия электротехнические. Зажимы заземляющие и знаки заземления. Конструкция и размеры	1.5.1.10, 1.5.2.10, 2.2.1.6
ГОСТ 23170-78	Упаковка для изделий машиностроения. Общие требования	1.9.3
ГОСТ Р 52931-08	Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия	1.1.1, 1.1.4, 2.2.1.3
ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017)	Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования	1.1.2, 1.2.20, 1.5.1.2, 1.5.1.6, 1.5.1.9, 1.5.2.4, 1.5.2.6, 1.5.2.9, 1.5.2.12, 2.2.1.8, 2.3.1.2
ГОСТ IEC 60079-1-2011	Взрывоопасные среды. Часть 1. Оборудование с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки “d”»	введение, 1.5.1.1, 1.5.1.3, 1.5.2.1, 1.5.2.4, 1.5.2.6
ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011)	Оборудование с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i»	введение, 1.1.2, 1.5.2.1
ГОСТ IEC 60079-14-2013	Взрывоопасные среды. Часть 14. Проектирование, выбор и монтаж электроустановок	1.1.2

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	2.3.1.5, 3.2, 3.3.3, 4.2.1
ПТЭЭП	Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей	1.6.3, 2.2.1.4, 2.2.4.3, 2.2.4.13, 2.3.1.1, 2.3.1.2, 2.3.1.5, 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	1.6.3, 2.2.1.4, 2.2.4.3, 2.3.1.2, 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	1.7.1, 3.4.1
РД РСК 002-2014	Порядок организации деятельности Российской системы калибровки	1.7.1, 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)	1.6.3, 2.2.4.3, 2.3.1.2
MSK-64	Шкала сейсмической интенсивности	1.2.18

Приложение Б
(справочное)

Примеры записи при заказе

Б.1 Пример записи при заказе погружаемых ТС-Exd, ТС-Exdi

Термопреобразователь сопротивления погружаемый ТСП 012.52В, взрывозащищенный с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки “d”», с высокой 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 «Г1», с кабельным вводом типа «КВ3» с заземлением брони кабеля внутри кабельного ввода для кабеля в броне диаметром 15 мм, с калибровкой, со степенью защиты от воздействия воды (пыли) IP65/IP68:

ТСП 012.52В –Exd( ) –100П –В –4 –1 –160 –10 –Н –М20х1,5 –1 – КВ3(D(8-17)/(d5-13)) –К

1 1а 1б 2 2а 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

1 Исполнение ТС:
см. таблицы 1.2, 1.3 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 – 1.3 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:
- Exd – взрывозащищенный с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки “d”»;
- Exd(F3) – взрывозащищенный *платиновый* с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки “d”» со стандартной виброустойчивостью по группе F3 ГОСТ Р 52931;
- Exdi – взрывозащищенный с видами взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки “d”» +«искробезопасная электрическая цепь «i»;
- Exdi(F3) – взрывозащищенный *платиновый* видами взрывозащиты взрывонепроницаемые оболочки “d”»+«искробезопасная электрическая цепь «i» со стандартной виброустойчивостью по группе F3 ГОСТ Р 52931
(см. таблицы 1.2, 1.3 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 ТР ТС 012/2011:
- позиция не заполняется – для всех ТС с верхним пределом диапазона измерений температуры не более 200 ºС;
- Т6 – для платиновых ТС с верхним пределом диапазона измерений температуры свыше 200 ºС

3 НСХ преобразования:
- 50М, 100М, 50П, 100П, Pt100, Pt500, Pt1000

4 Класс по ГОСТ 6651:
см. таблицы 1.2, 1.3 настоящего РЭ

5 Схема соединения внутренних проводов ТС с ЧЭ:
- 2 – 2-хпроводная;
- 3 – 3-хпроводная;
- 4 – 4-хпроводная

6 Количество ЧЭ, шт.:
- **1 или 2** (см. таблицы 1.2, 1.3 настоящего РЭ)

7 Длина монтажной части защитного корпуса L, мм:
см. таблицы 1.1 – 1.3, 1.8, 1.9 настоящего РЭ

8 Диаметр монтажной части защитного корпуса d или d/d1, мм:
см. таблицы 1.2, 1.3, 1.8, 1.9 настоящего РЭ

9 Материал защитного корпуса:

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

10 Резьба D на установочном штуцере:

- см. таблицы 1.2, 1.3 настоящего РЭ;
- О – отсутствует

11 Исполнение штуцера:
- 1 – подвижный 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;
- 2у – неподвижный усиленный М20х1,5, G1/2, K1/2", R1/2, K3/4", R3/4;
- Ф – фланец;
- О – отсутствует

12 Исполнение кабельного ввода:

- исполнение выбирается в соответствии с п. 1.2.23, таблицами 1.15, В.1 – В.4 приложения В настоящего РЭ

13 Метрологическая приемка:

- К – калибровка;
- П – поверка

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

- позиция не заполняется – для стандартного исполнения по степени защиты (см. п. 1.2.17 настоящего РЭ);
- (IP68) – для исполнения со степенью защиты от воздействия воды (пыли) IP65/IP68

15 Тип применяемой головки:

- позиция не заполняется – для стандартного исполнения с клеммной головкой типа «Г1»;
- (Г2), или (Г2М), или (Г2Н) – для исполнения с клеммными головками типов «Г2», или «Г2М», или «Г2Н»

Б.2 Пример записи при заказе погружаемых кабельных ТСП 012.К-Exd, ТСП 012.К-Exdi

Термопреобразователь сопротивления погружаемый кабельный ТСП 012.52К, взрывозащищенный с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки “d”», со стандартной виброустойчивостью, с НСХ преобразования 100П класса В по ГОСТ 6651, 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 кабеля КНМСН, с клеммной головкой типа «Г6/1», с кабельным вводом типа «КВ5» с заземлением брони кабеля внутри кабельного ввода для кабеля в броне диаметром 15 мм, с калибровкой:

ТСП 012.52К	**–Exd(F3)**	**–100П**	**–В**	**–4**	**–1**	**–160**	**–10**	**–Н**	**–М20х1,5**	**–1**	**–1500/КН**
1	1а 1б	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

– Г6/1	**– КВ5(D(8-17)/(d5-13))**	**–К**
13 13а	14	15

1 Исполнение ТС:

см. таблицу 1.4 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, 1.4 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:

- Exd(F3) – взрывозащищенный *платиновый* с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки “d”» со стандартной виброустойчивостью по группе F3 ГОСТ Р 52931;

- Exdi (F3) – взрывозащищенный *платиновый* с видами взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки “d”» +«искробезопасная электрическая цепь «i» со стандартной виброустойчивостью по группе F3 ГОСТ Р 52931

(см. таблицу 1.4 настоящего РЭ)

Примечание – При заказе платиновых кабельных ТС-Exd, ТС-Exdi с верхним пределом диапазона измерений температуры свыше 200 ºС (***с температурным классом Т6*** по ТР ТС 012/2011) в записи при заказе вместо «Exd(F3)», «Exdi(F3)» необходимо указать **«Exd(F3,T6)», «Exdi(F3,T6)»**

3 НСХ преобразования:

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

4 Класс по ГОСТ 6651:

см. таблицы 1.1, 1.4, 1.8 настоящего РЭ

5 Схема соединения внутренних проводов ТС с ЧЭ:

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

- 4 – 4-хпроводная

6 Количество ЧЭ, шт.:

- **1 или 2** (см. таблицу 1.4 настоящего РЭ)

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, 1.4, 1.8 настоящего РЭ

9 Материал защитного корпуса:

- Н – нержавеющая сталь 12Х18Н10Т;
- Ас – нержавеющая сталь 10Х17Н13М2Т (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;
- 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 1.4 настоящего РЭ)

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

- длина соединительного кабеля, см. таблицу 1.16 настоящего РЭ;
- материал соединительного кабеля:
- КН – кабель КНМСН или КНМСМ

13 Тип клеммной головки:

- Г6/1, Г6/1М, Г2Н

13а **- позиция не заполняется – для стандартного неразборного соединения клеммной головки и соединительного кабеля и стандартного расположения кабельного ввода;**
- РАЗ – для разборного соединения клеммной головки и соединительного кабеля
- ПРТ – для кабельного ввода, устанавливаемого с противоположной стороны относительно стандартного расположения

14 Исполнение кабельного ввода:

- исполнение выбирается в соответствии с п. 1.2.23, таблицами 1.15, В.1 – В.4 приложения В настоящего РЭ

15 Метрологическая приемка:

- К – калибровка;
- П – поверка

Б.3 Пример записи при заказе ТСп-Exd, ТСп-Exdi для измерения температуры окружающей среды (воздуха)

Термопреобразователь сопротивления для измерений температуры окружающей среды (воздуха) ТСМ 012Сп, взрывозащищенный с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки “d”», с НСХ преобразования 100М класса В по ГОСТ 6651, 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 «КМР16» для кабеля в металлорукаве со стандартным набором уплотнительных резиновых колец, с калибровкой:

ТСМ 012Сп	**–Exd**	**–100М**	**–В**	**–4**	**–1**	**–100**	**–8**	**–Н**	**–Г6/1**		**–КМР16**	**–К**
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	10а	10б	11

1 Модель ТС:

см. таблицу 1.5 настоящего РЭ

2 Исполнение ТС по взрывозащищенности:

- Exd – взрывозащищенный с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки “d”»;
- Exdi – взрывозащищенный с видами взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки “d”»+«искробезопасная электрическая цепь «i»

3 НСХ преобразования по ГОСТ 6651:

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

4 Класс по ГОСТ 6651:

см. таблицу 1.5 настоящего РЭ

5 Схема соединения внутренних проводов ТС с ЧЭ:

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

6 Количество ЧЭ, шт.:

- 1

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;

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

10 Тип клеммной головки:

- Г6/1, Г6/1М, Г2Н

10а **- позиция не заполняется – для стандартного расположения кабельного ввода клеммной головки;**
- ПРТ – для кабельного ввода, устанавливаемого с противоположной стороны относительно стандартного расположения

10б Исполнение кабельного ввода:

- исполнение выбирается в соответствии с п. 1.2.23, таблицами 1.15, В.1 – В.4 приложения В настоящего РЭ

11 Метрологическая приемка:

- К – калибровка;
- П – поверка

Б.4 Пример записи при заказе поверхностных ТСП 012.П-Exd, ТСП 012П-Exdi

Термопреобразователь сопротивления поверхностный ТСП 012П, взрывозащищенный с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки “d”», с НСХ преобразования Pt100 класса В по ГОСТ 6651, с одним ЧЭ, с 4-хпроводной схемой соединения внутренних проводов с ЧЭ, с соединительным кабелем длиной 1500 мм на основе кабеля КНМСН, для установки на трубу диаметром 80 мм, с защитным корпусом типа «К7», с клеммной головкой типа «Г6/1», с кабельным вводом типа «КВ3» 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	**–Exd**	**–Pt100**	**–В**	**–1**	**–4**	**–1500/КН**		**–80**	**–К7/Г6/1**		**– КВ3(D(8-17)/(d5-13))**	**–К**	**–М**	**–Э**	**–К**
1	2	3	4	5	6	7	7а	8	9	9а	9б	9в	9г	9д	10

1 Исполнение ТС.П:

- см. таблицу 1.6 настоящего РЭ

2 Исполнение по взрывозащищенности:

- Exd – взрывозащищенный *платиновый* с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки “d”»;
- Exdi – взрывозащищенный *платиновый* с видами взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки “d”»+«искробезопасная электрическая цепь «i»
(см. таблицу 1.6 настоящего РЭ)

3 НСХ преобразования:

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

4 Класс по ГОСТ 6651:

- А, 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:

- КН – кабель КНМСН или КНМСМ

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

- см. п. 1.2.26 настоящего РЭ

9 Тип защитного корпуса/тип клеммной головки:

- К7/Г6/1; К7/Г6/1М; К7/Г2Н;

9а **- позиция не заполняется – для стандартного неразборного соединения клеммной головки и соединительного кабеля и стандартного расположения кабельного ввода;**
- РАЗ – для разборного соединения клеммной головки и соединительного кабеля;
- ПРТ – для кабельного ввода, устанавливаемого с противоположной стороны относительно стандартного расположения

9б Исполнение кабельного ввода:

- исполнение выбирается в соответствии с п. 1.2.23, таблицами 1.15, В.1 – В.4 приложения В 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 **- позиция не заполняется**

9д Эпоксидный клей, термопаста или магниты:

- Э – эпоксидный клей;

- Т – термопаста или термостойкая смазка;

- позиция не заполняется – без эпоксидного клея или термопасты (термостойкой смазки)

10 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	ATEX	20s16НК	IP66, IP67, IP68	-60...+130	Exd, Exi, Exe, Exc
К (6,1-11,7)	6,1 - 11,7	М20х1,5	ATEX	20sНК	IP66, IP67, IP68	-60...+130	Exd, Exi, Exe, Exc
К (6,5-13,9)	6,5 - 13,9	М20х1,5	ATEX	20НК	IP66, IP67, IP68	-60...+130	Exd, Exi, Exe, Exc
К (5-8)	5 - 8	М20х1,5	Эксэл	ВВКм-20м	IP66, IP68	-60...+130	Exd, Exi, Exe, Exc
К (5,5-14)	5,5 - 14	М20х1,5	Эксэл	ВВКу-20	IP66, IP68	-60...+130	Exd, Exi, Exe, Exc
К (6-14)	6 - 14	М20х1,5	Эксэл	ВВКм-20	IP66, 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 (11,1-19,9)	11,1-19,9	М25х1,5	ATEX	25НК	IP66, IP67, IP68	-60...+130	Exi, Exe, Exc
К (12,6-18)	12,6-18	М25х1,5	Эксэл	ВВКм-25	IP66, IP68	-60...+130	Exd, Exi, Exe, Exc
К (9-16)	9-16	М25х1,5	Феррол	с силиконовым уплотнением	IP68	-60...+250	Оп
К (5,5-13)	5,5-13	М20х1,5	DKC	ANS M20x1,5	IP66/IP68	-65...+130	Exd, Exi, Exe, Exc
К (10,5-18)	05,5-18	М25х1,5	DKC	ANS M25x1,5	IP66/IP68	-65...+130	Exd, Exi, Exe, Exc

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 (D9,5-15,9/ d 6,1-11,7)	9,5 - 15,9	6,1 - 11,7	М20х1,5	ATEX	20sАК	IP66, IP67, IP68	-60...+130	Exd, Exi, Exe, Exc
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 (D 12,5-20,9/ d6,5-13,9)	12,5 - 20,9	6,5 - 13,9	М20х1,5	ATEX	20АК	IP66, IP67, IP68	-60...+130	Exd, Exi, Exe, Exc

Окончание таблицы В.2

Обозначение кабельного ввода	Диаметр кабеля по броне D, мм	Диаметр кабеля под броней d, мм	Присоединительная резьба	Поставщик	Обозначение при заказе	IP	Токр.ср., °С	Вид взрывозащиты
КВ5 (D10-21/ d5-14)	10 - 21	5 - 14	М20х1,5	ЭКСЭЛ	АВВКм-25м	IP66, IP68	-60...+130	Exd, Exi, Exe
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 (D14-22/ d11,1-15,4)	14 - 22	11,1 - 15,4	М25х1,5	АТЕХ	25sАК	IP66, IP67, IP68	-60...+130	Exd, Exi, Exe, Exc
КВ5 (D10-21/ d5-14)	10 - 21	5 - 14	М25х1,5	ЭКСЭЛ	АВВКм-25м	IP66, IP68	-60...+130	Exd, Exi, Exe
КВ5 (D10-21/ D13-18)	10 - 21	13-18	М25х1,5	ЭКСЭЛ	АВВКм-25	IP66, IP68	-60...+130	Exd, Exi, Exe
КВ5 (D12-23/ d9-18) с одним упл. кольцом	12 - 23	9 - 18	М25х1,5	ГОРЭЛТЕХ	КО-ВТВЛ2MGHК + доп. кольцо 6-12 А0197-11	IP66, IP67, IP68	-60...+130; -75…+185 (по заказу)	Exdb, Exi, Exe, Exc
КВ5(D16/ 5,5-13) с одним упл. кольцом	16	5,5-13	М20х1,5	DKC	AAS М20х1,5	IP66/IP68	-65...+130	Exd, Exi, Exe, Exc
КВ5(D21/ 10,5-18) с одним упл. кольцом	21	10,5-18	М25х1,5	DKC	AAS М25х1,5	IP66/IP68	-65...+130	Exd, Exi, Exe, Exc
КВ5(D10-19/ 5,5-13)	10-19	5,5-13	М20х1,5	DKC	ADS М20х1,5	IP66/IP68	-65...+130	Exd, Exi, Exe, Exc
КВ5(D15-24/ 10,5-18)	15-24	10,5-18	М25х1,5	DKC	ADS М25х1,5	IP66/IP68	-65...+130	Exd, 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 (6,1-11,7)	6,1 - 11,7	М20х1,5	ATEX	20sCK045 05	IP66, IP67, 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(6-14)	6 - 14	М20х1,5	Эксэл	СВВКм-20	IP66, IP68	-60...+130	Exdb, Exi, Exe, Exc
КМР15Р(12-18)	12 - 18	М25х1,5	ГОРЭЛТЕХ	КОВТВЛ2MGHK + AB-2GH-1GB-HK+ PKн15	IP66, IP67, IP68 – по заказу	-60...+130 -75…+185 (по заказу)	Exdb, Exi, Exe, Exc
КМР15Р(6-18)	6 - 18	М25х1,5	ГОРЭЛТЕХ	КОВТВЛ2MGHK /P + AB-2GH-1GB-HK+ PKн15	IP66, IP67, IP68 – по заказу	-60...+130	Exdb, Exi, Exe, Exc
КМР16Г (6,1-11,7)	6,1 - 11,7	М20х1,5	ATEX	20sCK060 05	IP66, IP67, IP68	-60...+130	Exd, Exi, Exe, Exc
КМР16Г (6,5-13,0)	6,5 - 13,0	М20х1,5	ATEX	20CK050 05	IP66, IP67, IP68	-60...+130	Exd, 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
КМР15Р (5,5-13)	5,5-13	М20х1,5	DKC	ANP M20x1,5 Dn15	IP66/IP68	-65...+130	Exd, Exi, Exe, Exc
КМР20Р (8-13)	8-13	М20х1,5	DKC	ANP M20x1,5 Dn20	IP66/IP68	-65...+130	Exd, Exi, Exe, Exc
КМР20Р (10,5-18)	10,5-18	М25х1,5	DKC	ANP M25x1,5 Dn20	IP66/IP68	-65...+130	Exd, 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
КМР20Р (6-18)	6-18	М25х1,5	ГОРЭЛТЕХ	КОВТВЛ2MGHK/P	IP66, IP67, IP68 – по заказу	-60...+130; -75…+185 (по заказу)	Exdb, Exi, Exe, Exc
КМР22Г (11,1-19,9)	11,1 - 19,9	М25х1,5	ATEX	25CK110 05	IP66, IP67, IP68	-60...+130	Exd, 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

Окончание таблицы В.3

Обозначение кабельного ввода	Диаметр кабеля, мм	Присоединительная резьба	Изготовитель	Обозначение при заказе	IP	Токр.ср., °С	Вид взрывозащиты
КМР25Р (6-12)	6 - 12	М20х1,5	ГОРЭЛТЕХ	КОВТВЛ1М3GHK	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
КМР25Р (11,1-19,9)	11,1-19,9	М20х1,5	АТЕХ	25СК120 05	IP66, IP67, IP68	-60...+130	Exd, 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 (12-18)	12-18	М25х1,5	ГОРЭЛТЕХ	КНВТН2MGHK + AB-2GB-4GH-A переходник	IP66, IP67, IP68 – по заказу	-60...+130; -75…+185 (по заказу)	Exdb, Exi, Exe, Exc
КМР32Р (4-18)	4-18	М25х1,5	ГОРЭЛТЕХ	КОВТВЛ2MGHK /Р + AB-2GH-4GH-A переходник	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

Продолжение 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.
КМР16Г/КВ5 (D9-17/d6-12)	9-17	6-12	М20х1,5	ГОРЭЛТЕХ	КОВТВ1М2МНК + переходник М25х1,5 нар на М20х1,5 вн	Герда-СГ-16-Н-М20х1,5	IP66; IP68	-60…+130; -75…+185	Exdb, Exi, Exe, Exn
КМР16Г/ КВ5 (D15-25/ d12-18)	15-25	12-18	М25х1,5	ГОРЭЛТЕХ	КОВТВ2М3МНК + 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	ГОРЭЛТЕХ	КОВТВ2М3МНК/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 (D9,5-15,9/ d6,1-11,7)	9,5-15,9	6,1-11,7	М20х1,5	АТЭКС	20sАКР3/4G 05	РКн20	IP66, IP67, IP68	-60…+130	Exd, 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
КМР20Р/КВ5 (D12-23/ d6-18) с одн. упл. кольцом	12 - 23	6 - 18	М25х1,5	ГОРЭЛТЕХ	КОВТВЛ2MGHK/P	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
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

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.
КМР25Р/КВ5 (D9,5-15,9/ d6,1-11,7)	9,5 - 15,9	6,1 - 11,7	М20х1,5	АТЭКС	20АКР 1G 05	РКн25	IP66, IP67, IP68	-60... +130	Exd, Exi, Exe, Exc
КМР25Р/КВ5 (D12-23/ d9-18)	12 - 23	9 - 18	М25х1,5	ГОРЭЛТЕХ	КОВТВЛ2М3GHK+ доп. кольцо 6-12 А0197-11(при расхождении маркировки)	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 (D9,5-15,9/ d6,1-11,7)	9,5-15,9	6,1-11,7	М20х1,5	АТЭКС	20АКР 1G 05	РКн25	IP66, IP67, IP68	-60... +130	Exd, Exi, Exe, Exc
КМР25Р/КВ5 (D14-22/ d11,1-19,9)	14 - 22	11,1 - 19,9	М25х1,5	АТЭКС	25sАКР 1G 05	РКН25	IP66, IP67, IP68	-60... +130	Exd, 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, Г2М, Г2Н)	РКв32	IP66, IP67, IP68	-60… +130; -75… +185	Exdb, Exi, Exe, Exc

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

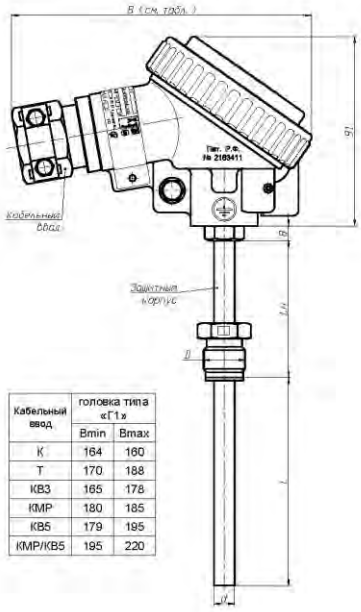
1 Допускается применение других, отличных от указанных в таблицах В.1 – В.4 приложения В настоящего РЭ, кабельных вводов, поставляемых комплектно с ППТ, сертифицированных в установленном порядке и имеющих на дату выпуска ППТ действующие сертификаты соответствия ТР ТС 012/2011.

2 Кабельные вводы со степенью защиты IP68 и для применения в диапазоне температуры окружающего воздуха от -75 до +185 °С, изготовителем и поставщиком которых является ГОРЭЛТЕХ, поставляются только по отдельному заказу

Приложение Г (справочное)
Общие виды

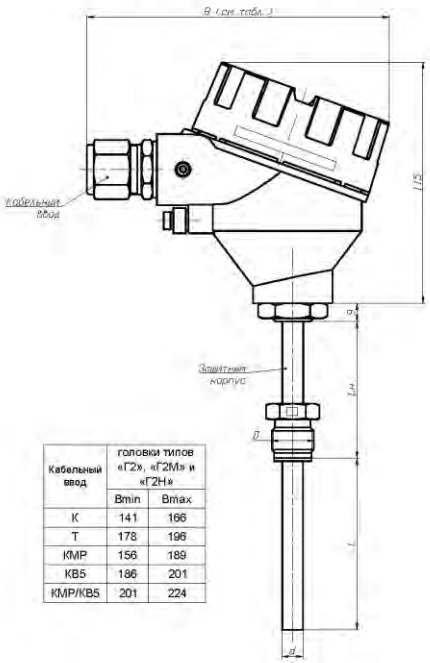
1. Вариант исполнения защитного корпуса показан условно. Варианты исполнений защитного корпуса для ТС см. таблицу Г.1 приложения Г настоящего РЭ, ТС.К см. таблицу Г.3 приложения Г настоящего РЭ, ТС.П см. таблицу Г.4 приложения Г настоящего РЭ.
2. Длины L, l, диаметры d, d1 монтажных частей защитного корпуса, типы и резьбы D и D1 установочных штуцеров для ТС и ТС.К см. таблицы 1.1 - 1.5 настоящего РЭ.
   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 соединительного кабеля ТС.К см. таблицу Г.3 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 исполнений защитного корпуса и соединительного кабеля ТС.П см. таблицу Г.4 приложения Г настоящего РЭ.
   Длины Lк и диаметры Dтр см. таблицы 1.17, п.1.2.26 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 1.15, 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.

ТС (ТС.К, ТС.П) с головкой типа «Г»: Г1/Exd, Г1/Exdi (материал головки - алюминиевый сплав)



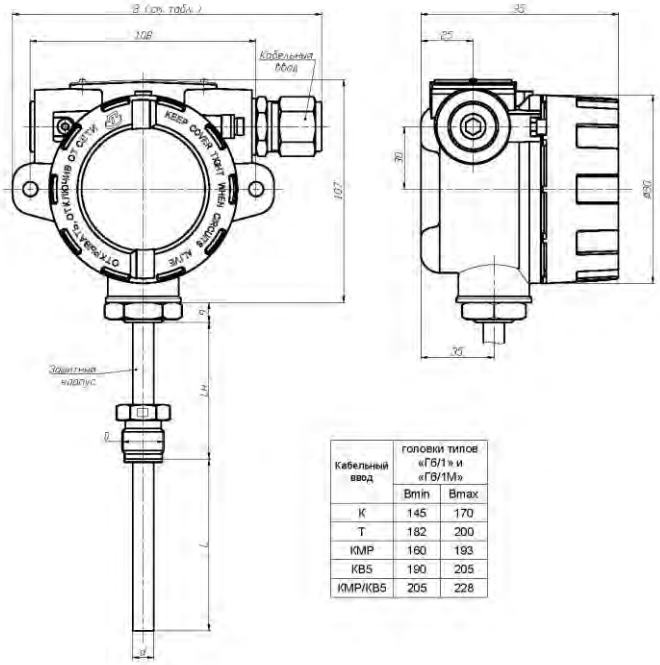
Кабельный ввод	головка типа «Г1»	
	Bmin	Bmax
К	164	160
Т	170	188
КВ3	165	178
КМР	180	185
КВ5	179	195
КМР/КВ5	195	220

ТС (ТС.К, ТС.П) с головками типов «Г2»: Г2/Exd, Г2/Exdi «Г2Н»: Г2Н/Exd, Г2Н/Exdi «Г2М»: Г2М/Exd, Г2М/Exdi (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

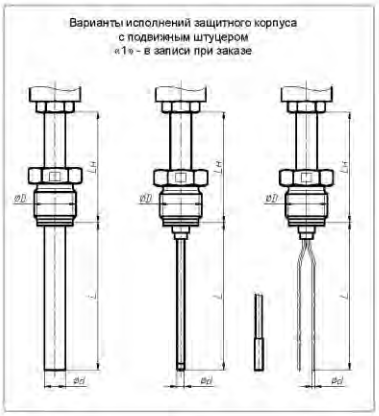
ТС (ТС.К, ТС.П) с головками типов «Г6/1»: Г6/1/Exd, Г6/1/Exdi «Г6/1М»: Г6/1М/Exd, Г6/1М/Exdi (материал головок - алюминиевый сплав)

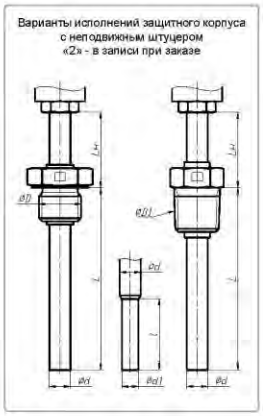


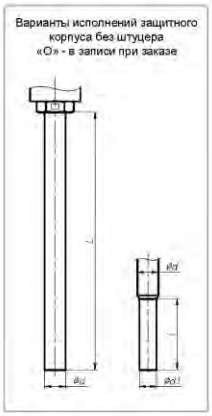
Кабельный ввод	головки типов «Г6/1» и «Г6/1М»	
	Bmin	Bmax
К	145	170
Т	182	200
КМР	160	193
КВ5	190	205
КМР/КВ5	205	228

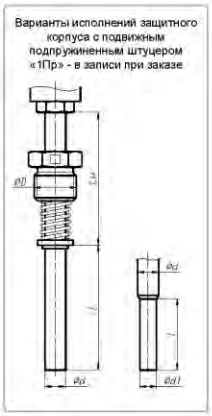
Рисунок Г.1 - Общий вид ТС (ТС.К, ТС.П) с головками типов «Г1», «Г2», «Г2Н», «Г2М», «Г6/1», «Г6/1М»

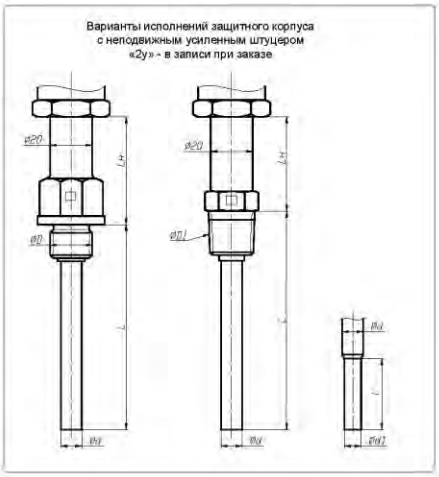
Таблица Г.1 - Варианты исполнений защитного корпуса ТС











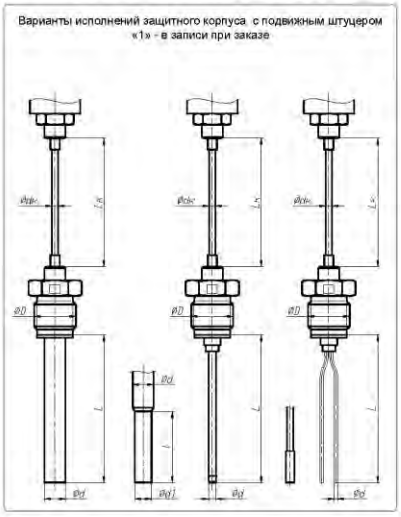
ØD,мм	M20x1.5		M27x2		G1/2		G3/4
ØD1,мм	K1/2"	K3/4"	R1/2	R3/4			
Ød,мм	2	3	4	5	6	8	10
Ød1,мм	6	6,5	8	8,5			
l,мм	8	20	30	40	45	60	160

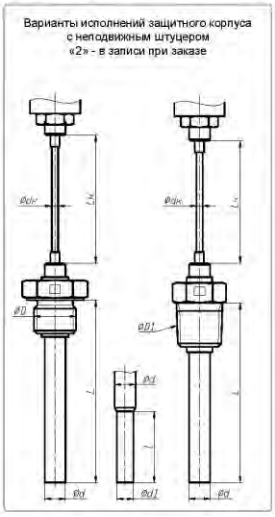
Таблица Г.2 - Длина наружной части защитного корпуса Lн в зависимости от максимальной температуры диапазона измерений температуры

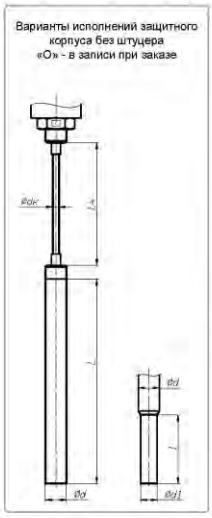
Максимальная температура диапазона измерений температуры, °С	Длина наружной части защитного корпуса Lн, мм
200	70
600	120

Таблица Г.3 - Варианты исполнений защитного корпуса и соединительного кабеля ТС.К

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







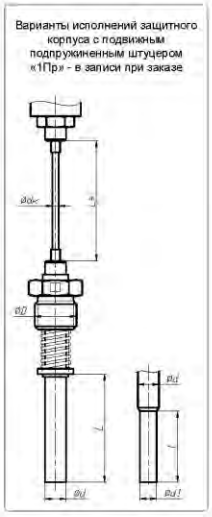
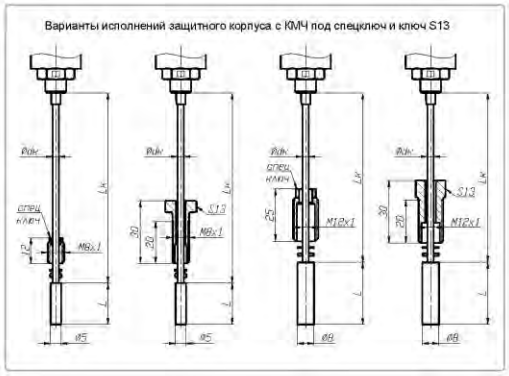


Таблица Г.3 (продолжение) - Варианты исполнений защитного корпуса и соединительного кабеля ТС.К

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



Ødк,мм
2
3
4
5
6

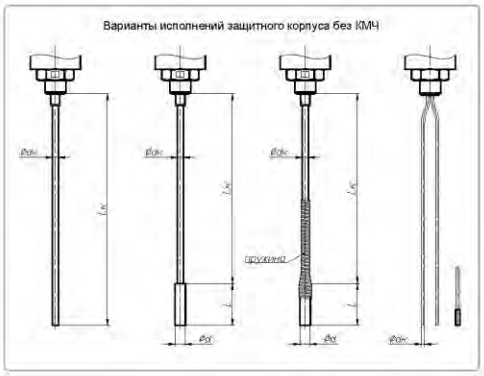
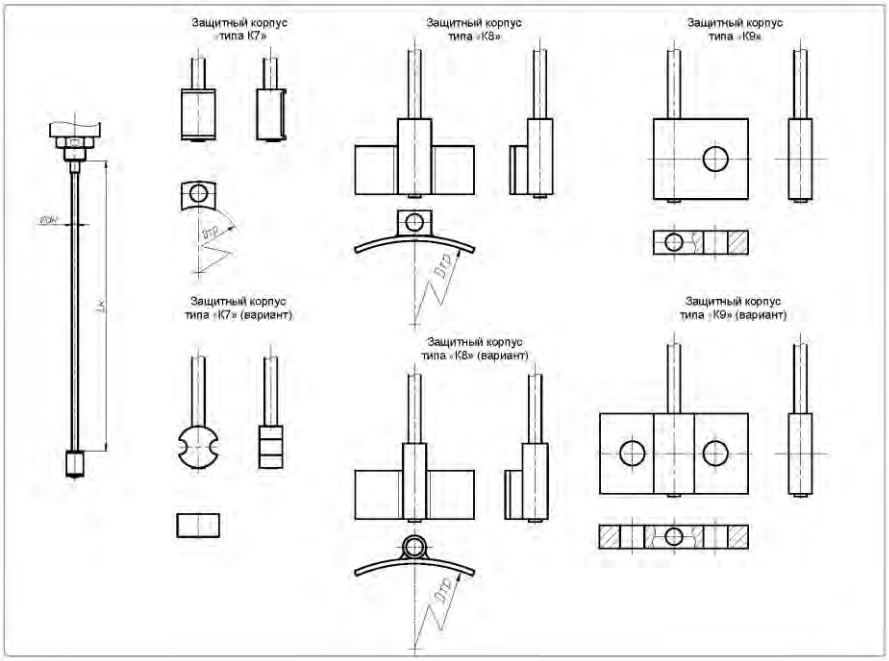
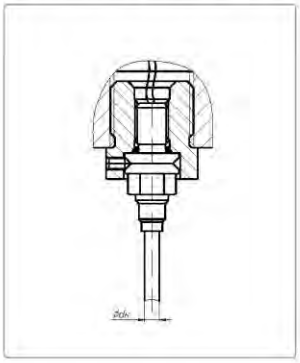


Таблица Г.4 - Варианты исполнений защитного корпуса и соединительного кабеля ТС.П



Вариант исполнения ТС.К и ТС.П с разъемным соединением головки и соединительного кабеля (тип головки РАЗ - в записи при заказе)



ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (стр.) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Изъятых					
25	Введено взамен аннулированного								
	РГАЖ 2.821.012.02 РЭ				изм. 24, извещением				
	РГАЖ 1 3/8-2026 от 25.02.2026г.							[signature]	25.02.2026г.
25	—	18, 21, 23, 24, 42, 45	—	—	80		РГАЖ 4 5/5-2026	[signature]	12.08.2026г.

Подп. и дата подп.

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв.№ подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
25	Зам.	РГАЖ 1 3/4-2026	[signature]	25.02.26

РГАЖ 2.821.012.02 РЭ

Лист 80