

Раздел 1. О продукции СКБ «Термоприбор»

Оглавление

1	Список принятых сокращений	3
2	О продукции СКБ «Термоприбор»	4
3	Основные параметры и характеристики	5
3.1	Метрологические характеристики	5
3.2	Эксплуатационные характеристики	6
3.3	Параметры взрывозащищенности	6
3.4	Конструктивные параметры	7
4	Отличительные особенности.....	7
4.1	ТСМ(П) 011, ТСМ(П)У 011, ППТП для измерения температуры поверхности трубопроводов ...	7
4.2	ТСМ(П), ТСМ(П)У, ППТС с ЧЭТС.....	8
4.3	ТСМ(П), ТСМ(П)У.К, ППТСК для измерения температуры подшипников и твердых тел	8
4.4	ПТ, ППТС с ЧЭПТ.....	9
5	Сертификация продукции и производства.....	9
6	Составные части средств измерений температуры (ТСМ(П), ПТ, ТСМ(П)У, ППТ), выпускаемых СКБ «Термоприбор»	10
6.1	ЧЭТС и ЧЭПТ, применяемые в ТСМ(П), ПТ, ТСМ(П)У, ППТ	10
6.1.1	Медные и платиновые ЧЭТС, применяемые в ТСМ(П), ТСМ(П)У, ППТ.....	10
6.1.2	ЧЭПТ, применяемые в ПТ, ППТ	10
6.2	Защитные корпуса (защитные арматуры) погружаемых (средовых) ТСМ(П), ПТ, ТСМ(П)У, ППТ	11
6.2.1	Защитный корпус (защитная арматура) ТСМ(П), ПТ, ТСМ(П)У, ППТ	11
6.2.2	Штуцеры.....	12
6.2.3	Описание конструкций защитных корпусов поверхностных ТСМ(П), ПТ.П, ТСМ(П)У.П, ППТП	13
6.3	Клеммные головки	14
6.4	Кабельные вводы клеммных головок.....	24
6.4.1	Конструкции и описание кабельных вводов	24
6.4.2	Примеры ввода кабеля в клеммные головки	34
6.5	Измерительные преобразователи.....	37
6.6	Цифровые дисплеи (индикаторы).....	38

1 Список принятых сокращений

ТСМ(П) (тип)	– Термопреобразователи сопротивления средовые
ТСМ(П) (тип)П	– Термопреобразователи сопротивления поверхностные
ТСМ(П) (тип)К	– Термопреобразователи сопротивления средовые с соединительным кабелем
ТСМ(П) 012Сп	– Термопреобразователи сопротивления для измерения температуры воздуха
ПТ	– Преобразователи термоэлектрические средовые
ПТ.П	– Преобразователи термоэлектрические поверхностные
ТСМ(П)У (тип)	– Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом средовые и поверхностные
ТСМ(П)У (тип)П	– Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом поверхностные
ТСМ(П)У (тип)К	– Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом средовые с соединительным кабелем
ТСМ(П)У (тип)Сп	– Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом для измерения температуры воздуха
ППТ	– Преобразователи температуры программируемые средовые и поверхностные
ППТС	– Преобразователи температуры программируемые средовые
ППТСК	– Преобразователи температуры программируемые средовые с соединительным кабелем
ППТП	– Преобразователи температуры программируемые поверхностные
ППТСп	– Преобразователи температуры программируемые для измерения температуры воздуха
ИП	– Нормирующие измерительные преобразователи
ИП.МП или ИП/МП	– Микропроцессорные ИП
ИП.ХТ или ИП/ХТ	– Интеллектуальные HART-преобразователи
ИП/МБ	– ИП, поддерживающие протокол Modbus RTU
ИП/БП	– ИП, поддерживающие протокол беспроводной связи ISA100.11a
ТСМ(П)У (тип).МП, ППТС/МП	– Микропроцессорные ТСМ(П)У (тип), ППТС
ТСМ(П)У (тип).МП, ППТП/МП	– Микропроцессорные ТСМ(П)У (тип), ППТП
ППТСК/МП	– Микропроцессорные ППТСК
ППТСп/МП	– Микропроцессорные ППТСп
ППТС/ХТ	– ППТС с интеллектуальным HART-преобразователем
ТСМ(П)У (тип).ХТ, ППТП/ХТ	– ТСМ(П)У (тип), ППТП с интеллектуальным HART-преобразователем
ППТСК/ХТ	– ППТСК/ХТ с интеллектуальным HART-преобразователем
ППТС/МБ	– ППТС с ИП, поддерживающим протокол Modbus RTU
ППТП/МБ	– ППТП с ИП, поддерживающим протокол Modbus RTU
ППТС/БП	– ППТС с ИП, поддерживающим протокол беспроводной связи ISA100.11a
ППТП/БП	– ППТП с ИП, поддерживающим протокол беспроводной связи ISA100.11a
ЦД	– Цифровой дисплей
ЦД с ЖК-индикацией	– ЖКИ
ЦД с СД-индикацией	– СДИ
ТСМ(П)У (тип).ИНД, ППТ/ИНД	– Индикаторные ТСМ(П)У (тип) (с ЦД), ППТ (с ЦД)
ТСМ(П)У (тип).МП.ИНД, ППТС/МП/ИНД	– Индикаторные микропроцессорные ТСМ(П)У (тип), ППТС
ТСМ(П)У (тип)П.МП.ИНД, ППТП/МП/ИНД	– Индикаторные микропроцессорные ТСМ(П)У (тип)П, ППТП
ППТСК/МП/ИНД	– Индикаторные микропроцессорные ППТСК
ППТСп/МП	– Индикаторные микропроцессорные ППТСп
ППТС/ХТ/ИНД	– Индикаторные ППТС с интеллектуальным HART-преобразователем
ППТП/ХТ/ИНД	– Индикаторные ППТП с интеллектуальным HART-преобразователем
ППТСК/ХТ/ИНД	– Индикаторные ППТСК/ХТ с интеллектуальным HART-преобразователем

ППТС/БП/ИНД	– ППТС с ИП, поддерживающим протокол беспроводной связи ISA100.11a и активированной опцией ЖКИ
ППТП/БП/ИНД	– ППТП с ИП, поддерживающим протокол беспроводной связи ISA100.11a и активированной опцией ЖКИ
ППТ/С	– ППТ со стандартной виброустойчивостью
ТСМ(П) (тип)В, ТСМ(П)У (тип)В, ППТС/В	– ТСМ(П), ТСМ(П)У, ППТС, предназначенные для работы в условиях высоких вибрационных нагрузок
ТСМ(П) (тип)ОВ, ТСМ(П)У (тип)ОВ, ППТС/ОВ	– ТСМ(П), ТСМ(П)У, ППТС, предназначенные для работы в условиях особо высоких вибрационных нагрузок
ЧЭТС	– Чувствительный элемент для ТСМ(П), ТСМ(П)У, ППТ
ЧЭПТ	– Чувствительный элемент для ПТ, ППТ
ТРЭ	– Терморезистивный элемент
НСХ	– Номинальная статическая характеристика
КМЧ	– Комплект монтажных частей
ТУ	– Технические условия
РЭ	– Руководство по эксплуатации
ПС	– Паспорт
ПО	– Программное обеспечение
ПК	– Персональный компьютер

2 О продукции СКБ «Термоприбор»

СКБ «Термоприбор» разрабатывает и производит средства измерения **во взрывозащищенном и общепромышленном исполнениях**:

2.1 Для измерения температуры поверхности наземных и подземных трубопроводов:

а) термопреобразователи сопротивления поверхностные (далее по тексту — **ТСМ(П).П**);
б) термопреобразователи поверхностные с унифицированным выходным токовым сигналом 4–20 мА (далее по тексту — **ТСМ(П)У.П**):

- с аналоговым выходным токовым сигналом (с фиксированным диапазоном измеряемых температур);
- микропроцессорные (с перенастраиваемым диапазоном измеряемых температур и самодиагностикой);
- с интеллектуальными HART-преобразователями

в) преобразователи температуры программируемые поверхностные (далее по тексту — **ППТП**):

- микропроцессорные (с перенастраиваемым диапазоном измеряемых температур и самодиагностикой);
- с интеллектуальными HART-преобразователями (с возможностью удаленного перенастраивания диапазона измеряемых температур и самодиагностикой);
- с преобразователями, поддерживающими протокол Modbus RTU (с возможностью удаленного перенастраивания диапазона измеряемых температур и самодиагностикой);
- с преобразователями, осуществляющими измерение температуры и беспроводную передачу информации о значении измеренной температуры по протоколу связи ISA100.11a (с возможностью удаленного перенастраивания диапазона измеряемых температур и самодиагностикой)

г) ТСМ(П)У.П, ППТП с унифицированным выходным токовым сигналом 4–20 мА и одновременной индикацией значения измеряемой температуры на экране ЦД, установленного в клеммной головке ТСМ(П)У.П, ППТП (далее по тексту — **ТСМ(П)У.П.ИНД, ППТП/ИНД**).

2.2 Для измерения температуры жидких и газообразных сред:

а) термопреобразователи сопротивления погружаемые (средовые) (далее по тексту — **ТСМ(П)**) и **погружаемые (средовые) с соединительным кабелем** (далее по тексту — **ТСМ(П).К**);

б) термопреобразователи с унифицированным выходным токовым сигналом 4–20 мА погружаемые (средовые) (далее по тексту — **ТСМ(П)У**) и **погружаемые (средовые) с соединительным кабелем** (далее по тексту — **ТСМ(П)У.К**);

в) преобразователи температуры программируемые погружаемые (средовые) (далее по тексту — ППТС) и погружаемые (средовые) с соединительным кабелем (далее по тексту — ППТСК):

- микропроцессорные (с перенастраиваемым диапазоном измеряемых температур и самодиагностикой);
- с интеллектуальными HART-преобразователями (с возможностью удаленного перенастраивания диапазона измеряемых температур и самодиагностикой);
- с преобразователями, поддерживающими протокол Modbus RTU (с возможностью удаленного перенастраивания диапазона измеряемых температур и самодиагностикой);
- с преобразователями, осуществляющими измерение температуры и беспроводную передачу информации о значении измеренной температуры по протоколу связи ISA100.11a (с возможностью удаленного перенастраивания диапазона измеряемых температур и самодиагностикой);

г) ТСМ(П)У, ТСМ(П)У.К, ППТС, ППТСК с унифицированным выходным токовым сигналом 4–20 мА и одновременной индикацией значения измеряемой температуры на экране ЦД, установленного в клеммной головке ТСМ(П)У, ППТС (далее по тексту — ТСМ(П)У.ИНД, ТСМ(П)У.К.ИНД, ППТС/ИНД, ППТСК/ИНД).

2.3 Для измерения температуры подшипников и твердых тел:

- ТСМ(П), ТСМ(П).К;
- преобразователи термоэлектрические (далее по тексту — ПТ) с соединительным кабелем;
- ТСМ(П)У.К, ТСМ(П)У.К.ИНД, ППТСК, ППТСК/ИНД.

2.4 ПТ для измерения температуры жидких и газообразных сред, продуктов сгорания топлива

2.5 Аналоги импортных ТС и ПТ

2.6 Извещатели пожарные тепловые

В качестве дополнительного оборудования, которое может применяться совместно с перечисленными выше средствами измерения температуры, ЗАО СКБ «Термоприбор» разрабатывает и производит:

- 1) Устройства для защиты от импульсных перенапряжений (далее по тексту — УЗИП)
- 2) Гильзы защитные
- 3) Передвижные штуцеры
- 4) Удлинитель
- 5) Бобышки
- 6) Кронштейны
- 7) Обогреваемые и необогреваемые термочехлы РИЗУР.576300 специально разработанные для клеммных головок средств измерения производства ЗАО СКБ "Термоприбор".

3 Основные параметры и характеристики

3.1 Метрологические характеристики

3.1.1 ТСМ, ТСП:

- **диапазоны измеряемых температур:**
 - от минус 60 до +180 °С — для ТСМ;
 - от минус 60 до +200 °С, от минус 60 до +500 °С — для ТСП;
- **НСХ преобразования:**
 - 50М, 100М, 50П, 100П, Pt100, Pt500, Pt1000 по ГОСТ 6651

Примечание. По заказу потребителя изготавливаются ТСМ с НСХ преобразования «градуировка 23» (53М), 2000М, ТСП с НСХ преобразования «градуировка 21» (46П), ТСН с НСХ преобразования Ni100 и др.);
- **классы:** А, В, С по ГОСТ 6651;
- **время термической реакции $\tau_{0,63}$, с:** 3 – 60.

3.1.2 ТСМ(П)У:

- **диапазоны измеряемых температур:**
 - от минус 50 до +180 °С — для ТСМУ;
 - от минус 50 до +200 °С, от минус 50 до +500 °С — для ТСПУ;

- **выходные сигналы:**
 - аналоговый выходной токовый сигнал 4–20 мА (2-хпроводная схема подключения)
Примечание. По заказу потребителя изготавливаются ТСМ(П)У с выходным токовым сигналом 0–5 мА;
 - аналоговый выходной токовый сигнал 4–20 мА (2-хпроводная схема подключения) с наложенным на него цифровым сигналом в соответствии с HART-протоколом версии 5 (или версии 7) в стандарте Bell-202, с возможностью удаленного перенастраивания диапазона измеряемых температур и самодиагностикой;
- **основная приведенная погрешность, %:** $\pm 0,15$; $\pm 0,25$; $\pm 0,5$; $\pm 1,0$;
- **время термической реакции $\tau_{0,63}$, с:** 3 – 60.

3.1.3 ППТС, ППТП:

- **диапазоны измеряемых температур:**
 - от минус 196 до +50 °С, от минус 70 до +200 °С, от минус 50 до +200 °С, от минус 50 до +500 °С — для ППТС;
 - от минус 50 до +200 °С, от минус 50 до +500 °С — для ППТП с платиновым ЧЭ;
 - от минус 50 до +200 °С, от минус 50 до +500 °С — для ППТС, ППТП с платиновым ЧЭ;
 - от минус 50 до +600 °С — для ППТС, ППТП с хромель-копелевым ЧЭ;
 - от минус 50 до +600 °С, от минус 50 до +900 °С, от минус 50 до +1000 °С — для ППТС, ППТП с хромель-алюмелевым ЧЭ;
 - от минус 50 до +1200 °С — для ППТС, ППТП с нихросил-нисловым ЧЭ;
- **выходные сигналы:**
 - аналоговый выходной токовый сигнал 4–20 мА (2-хпроводная схема подключения) с перенастраиваемым диапазоном измеряемых температур и самодиагностикой;
 - аналоговый выходной токовый сигнал 4–20 мА (2-хпроводная схема подключения) с наложенным на него цифровым сигналом HART версии 5 (или версии 7) в стандарте Bell-202, с возможностью удаленного перенастраивания диапазона измеряемых температур и самодиагностикой;
 - цифровой сигнал RS485, протокол Modbus RTU, с возможностью удаленного перенастраивания диапазона измеряемых температур и самодиагностикой;
 - цифровой сигнал, протокол беспроводной связи ISA100.11a, с возможностью удаленного перенастраивания диапазона измеряемых температур и самодиагностикой;
- **основная приведенная погрешность, %:** $\pm 0,15$; $\pm 0,25$; $\pm 0,5$; $\pm 1,0$;
- **время термической реакции $\tau_{0,63}$, с:** 3 – 60.

3.1.4 ТХА, ТХК:

- **диапазоны измеряемых температур:**
 - от минус 50 до +600 °С — для ТХК;
 - от минус 50 до +600 °С, от минус 50 до +900 °С, от минус 50 до +1000 °С — для ТХА;
 - от минус 50 до +1100 °С — для ППТС, ППТП с нихросил-нисловым ЧЭ;
- **классы:** 1, 2 по ГОСТ 6616;
- **показатель тепловой инерции, с:** 0,3 – 40.

3.2 Эксплуатационные характеристики

- **виброустойчивость:** до группы GX2 включительно (10 – 2000 Гц; 235,5 м/с²) по ГОСТ Р 52931;
- **влагоустойчивость:** относительная влажность до 100 % при температуре +40 °С;
- **климатическое исполнение:** О1 по ГОСТ 15150;
- **степень защиты от воздействия воды и твердых тел (пыли):** IP54, IP65, IP67, IP68 по ГОСТ 14254.

3.3 Параметры взрывозащищенности

- **вид взрывозащиты «Взрывонепроницаемая оболочка» по ТР ТС 012/2011:**
 - уровень взрывозащиты: Gb («1») («взрывобезопасный»);
 - маркировка взрывозащиты: 1ExdIICT4, 1ExdIICT4 X, 1ExdIICT6 X, 1ExdIICT3, 1 Ex d IIC T3...T6 Gb X;

- вид взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь «i» по ТР ТС 012/2011:
 - уровень взрывозащиты: Ga («0») («особовзрывобезопасный»);
 - маркировка взрывозащиты: 0ExiaIICT6 X, 0 Ex ia IICT T1...T4 Ga X, 0 Ex ia IICT T1...T6 Ga X, 0 Ex ia IIB T1...T4 Ga X;
- совмещенные виды взрывозащиты «Взрывонепроницаемая оболочка» + «Искробезопасная электрическая цепь «i» по ТР ТС 012/2011:
 - уровень взрывозащиты Gb («1») («взрывобезопасный») или Ga («0») («особовзрывобезопасный»);
 - маркировка взрывозащиты: 1 Ex d IICT T1...T6 Gb X, 0 Ex ia IICT T1...T6 Ga X; 1 Ex d IICT T1...T6 Gb X, 0 Ex ia IICT T1...T4 Ga X; 1ExdIICT4/0ExiaIICT4 X; 1ExdIICT6 X/0ExiaIICT6 X.

3.4 Конструктивные параметры

3.4.1 Материалы защитного корпуса (защитной арматуры):

- нержавеющие стали 12X18H10T, 10X17H13M2T — для ТСМ, ТСП, ТСМУ, ТСПУ, ППТС с платиновым ЧЭТС и с хромель-алюмелевым (копелевым) ЧЭПТ, ТХК, ТХА (Тизм.маx < 600 °С);
- жаропрочные стали 10X23H18, 15X25T — для ТХА, ППТС с нихросил-нисиловым ЧЭПТ (Тизм.маx < 1200 °С).

3.4.2 Материалы клеммных головок:

литыевые алюминиевые сплавы, полиамид стеклонаполненный, поликарбонат.

3.4.3 Длины монтажных (погружаемых) частей защитных корпусов (защитной арматуры), мм:

- 20 – 2500 (по заказу до 4500).

3.4.4 Длины соединительных кабелей, мм:

- 120 – 5000 (по заказу до 15 000).

3.4.5 Установочные резьбы штуцеров:

- М8х1; М12х1,5; М14х1,5; М16х1,5; М20х1,5; М27х2; М33х2; G1/2; G3/4; G1; R1/2; R3/4; R1; K1/8"; K1/4"; K1/2"; K3/4"; K1".

Внимание!

1 По специальному заказу СКБ «Термоприбор» может изготовить ТСМ(П), ПТ, ТСМ(П)У, ППТ, защитные гильзы, бобышки с нестандартными параметрами и техническими характеристиками, например, диапазоном измеряемых температур, длиной или диаметром монтажной (погружаемой) и наружной частей защитного корпуса (защитной арматуры), диаметром установочной поверхности, длиной соединительного кабеля, резьбой установочного штуцера

и т.д.

2 При заказе ТСМ(П), ПТ, ТСМ(П)У, ППТ, защитных гильз, бобышек с нестандартными параметрами и техническими характеристиками в записи при заказе после указания модели ТСМ(П), ПТ, ТСМ(П)У, ППТ, защитных гильз, бобышек указывается индекс «Сп», означающий специальное исполнение изготавливаемой продукции.

Индекс «Сп» отделяется от обозначения модели точкой, например: ТСМ 012.50В.Сп, ТСПУ 031С.Сп/МП/С и т.д.

4 Отличительные особенности

4.1 ТСМ(П) 011, ТСМ(П)У 011, ППТП для измерения температуры поверхности трубопроводов

4.1.1 Оригинальная конструкция®, обеспечивающая:

- дублирование или троирование ЧЭТС, имеющих идентичные метрологические характеристики;
- надежную герметизацию кабельного вывода (наиболее «слабое» место конструкций-аналогов, особенно при подземной установке);
- гальваническую развязку корпуса и кабельного вывода от поверхности трубопровода, который может находиться под потенциалом катодной защиты.

4.1.2 Различные виды взрывозащиты:

- «Взрывонепроницаемая оболочка» (Exd);
- «Искробезопасная электрическая цепь «i» (Exia);
- «Взрывонепроницаемая оболочка» + «Искробезопасная электрическая цепь «i» (Exdi).

4.1.3 Использование измерительных преобразователей (далее по тексту — ИП) с повышенной влагоустойчивостью и расширенным температурным диапазоном применения (от -60 до +85 °С), что обеспечивает применение в любых климатических зонах, в том числе на Крайнем Севере.

4.1.4 Возможность сопряжения с УЗИП для защиты от грозových разрядов.

4.2 ТСМ(П), ТСМ(П)У, ППТС с ЧЭТС

4.2.1 Модульное исполнение и двойная герметизация ЧЭТС®, обеспечивающие:

- малое время термической реакции ЧЭТС ($\tau_{0,63} = 3 - 5$ с);
- повышенную виброустойчивость за счет специальной конструкции модуля;
- высокую влагоустойчивость (сохранение работоспособности в случае разгерметизации основного гермоузла ТСМ(П), ТСМ(П)У, ППТС).

4.2.2 Использование оригинальных герметичных клеммных головок®, обеспечивающих:

- взрывозащиту уровня «Gb» («1»);
- повышенные эксплуатационные характеристики (влагопылезащита по ГОСТ 14254 — до IP68, теплостойкость, стойкость к механическим нагрузкам);
- простоту и удобство подключения кабельных линий потребителя.

4.2.3 Наличие модификаций на базе моноблочных узлов крепления (для работы в зонах с максимальными механическими нагрузками).

4.2.4 Наличие модификаций с гибкими защитными корпусами на основе кабеля КНМСН с большими длинами монтажных частей.

4.2.5 Применение защитных корпусов (защитных арматур) повышенной механической прочности (увеличенная толщина стенки, оригинальная конструкция дна).

4.2.6 Использование в ИП, применяемых в ТСМ(П)У, ППТС, самых современных надежных электронных компонентов.

4.2.7 Двойная герметизация измерительной схемы ИП на базе «мягких» каучукообразных герметиков и полиуретановых лаков, обеспечивающая работоспособность ТСМ(П)У, ППТС при разгерметизации клеммной головки и стойкость к температурным ударам и повышенным механическим нагрузкам.

4.3 ТСМ(П), ТСМ(П)У.К, ППТСК для измерения температуры подшипников и твердых тел

4.3.1 Применение конструкции с малым термическим сопротивлением между измеряемой поверхностью и ЧЭТС, обеспечивающей малую инерционность (время термической реакции $\tau_{0,63} < 3$ с).

4.3.2 Оригинальная конструкция усиленного кабельного вывода с использованием пружинной защиты, двойной фторопластовой изоляции кабеля и специальной заделки кабеля, обеспечивающая высокую маслостойкость, износостойкость и механическую прочность кабельного вывода.

4.3.3 Надежная герметизация ЧЭТС (за счет миниатюризации размеров ЧЭТС при одновременном увеличении зоны герметизации) для длительной эксплуатации в среде машинного масла с различными присадками.

4.3.4 Увеличение температуры верхнего предела диапазона применения до +180 °С (вместо +120 °С у аналогов), что позволяет без замены использовать ТСМ(П), ТСМ(П)У.К, ППТСК после аварийных ситуаций на объектах измерений.

4.3.5 Наличие взрывозащищенных модификаций с видами взрывозащиты:

- «Взрывонепроницаемая оболочка» (Exd);
- «Искробезопасная электрическая цепь «i» (Exia);
- «Взрывонепроницаемая оболочка» + «Искробезопасная электрическая цепь «i» (Exdi).
- «Взрывозащита вида «n»» (Exn) (информация о конкретных модификациях термопреобразователей с данным видом взрывозащиты сообщается по запросу)

4.4 ПТ, ППТС с ЧЭПТ

4.4.1 Применение термоэлектрических модульных ЧЭПТ на основе терморного кабеля КТМС, обеспечивающих:

- высокую виброустойчивость ПТ и, как следствие, отсутствие обрывов измерительных цепей в процессе эксплуатации (типичные отказы «классических» ПТ с проволочным ЧЭПТ);
- малую инерционность (для ПТ с изолированным спаем показатель тепловой инерции $\tau_{0,63} \approx 8$ с вместо 20 – 40 с для «классических» ПТ);
- повышенный ресурс за счет герметизации термоэлектрических проводов (исключение окисления при высоких температурах).

4.4.2 Использование лазерной сварки при изготовлении модульного ЧЭПТ, обеспечивающей прочность и герметичность оболочки модуля.

4.4.3 Применение усиленной конструкции узла крепления ПТ, обеспечивающей повышенную прочность защитной арматуры при импульсном скоростном напоре измеряемой среды.

4.4.4 Наличие взрывозащищенных модификаций с видами взрывозащиты:

- «Взрывонепроницаемая оболочка» (Exd);
- «Искробезопасная электрическая цепь «i» (Exia);
- «Взрывонепроницаемая оболочка» + «Искробезопасная электрическая цепь «i» (Exdi).
- Взрывозащита вида «n»» (Exn) (информация о конкретных модификациях термопреобразователей с данным видом взрывозащиты сообщается по запросу)

5 Сертификация продукции и производства

5.1 Все средства измерений температуры (далее по тексту — СИ) внесены в Государственный реестр России и имеют Свидетельства об утверждении типа средств измерений.

5.2 Взрывозащищенные СИ имеют Сертификаты соответствия требованиям технического регламента Таможенного союза.

5.3 Все СИ прошли экспертизу промышленной безопасности (ЭПБ) и имеют Сертификат промышленной безопасности. Заключение ЭПБ внесено в реестр заключений ЭПБ Ростехнадзора.

5.4 Все СИ внесены в Перечень СИ, допущенных к применению на объектах ОАО «Газпром».

5.5 В СКБ «Термоприбор» разработана, внедрена и действует сертифицированная в ГОСТ Р и СТО ГАЗПРОМ система менеджмента качества (СМК). СМК полностью соответствует требованиям государственного стандарта ГОСТ ISO 9001-2015 (ISO 9001:2015) и СТО ГАЗПРОМ 9001-2012.

5.6 Испытательная лаборатория СКБ «Термоприбор» аккредитована в области обеспечения единства измерений и в Российской системе калибровки (официально признана компетентность испытательной лаборатории выполнять работы по поверке и калибровке средств измерений температуры).

5.7 Большинство оригинальных конструкторско-технологических решений, используемых в СИ, защищено патентами РФ.

6 Составные части средств измерений температуры (ТСМ(П), ПТ, ТСМ(П)У, ППТ), выпускаемых СКБ «Термоприбор»

6.1 ЧЭТС и ЧЭПТ, применяемые в ТСМ(П), ПТ, ТСМ(П)У, ППТ

6.1.1 Медные и платиновые ЧЭТС, применяемые в ТСМ(П), ТСМ(П)У, ППТ

ЧЭТС, применяемые в ТСМ(П), ТСМ(П)У, ППТ предназначены для преобразования изменения температуры измеряемой среды или поверхности в изменение электрического сопротивления.

В продукции СКБ «Термоприбор» применяются **медные и платиновые ЧЭТС**.

Медные ЧЭТС изготавливаются 2-х видов.

Медные ЧЭТС первого вида имеют стандартную конструкцию типа «кокон». **Медные ЧЭТС второго вида** имеют модульную конструкцию. ЧЭТС модульного вида защищены патентом РФ.

ЧЭТС обоих видов изготавливаются из **медного изолированного микропровода с высокотемпературной изоляцией на основе полиимидного лака**.

Стандартные **НСХ преобразования** медных ЧЭТС — 50М, 100М классов А, В, С по ГОСТ 6651.

Медные ЧЭТС типа «кокон» применяются в ТСМ 012, ТСМ 322М со **стандартной** виброустойчивостью. Модульные медные ЧЭТС применяются в ТСМ 011, в моделях ТСМ 012.В, ТСМ 322М.В с **высокой** виброустойчивостью и ТСМ 012.ОВ с **особо высокой** виброустойчивостью, в ТСМУ 011, ТСМУ 014, ТСМУ 015, в том числе в моделях ТСМУ 014.В, ТСМУ 015.В, ТСМУ 014.ОВ, ТСМУ 015.ОВ с **высокой и особо высокой** виброустойчивостью.

Модульные медные ЧЭТС могут иметь **два терморезистивных элемента** (далее по тексту — ТРЭ), установленных в одном корпусе.

Модульные медные ЧЭТС применяются также при изготовлении малоинерционных ТСМ 012, ТСМ 322.

Температурный диапазон применения медных ЧЭТС:

- от минус 60 до +180 °С для ЧЭТС с конструкцией типа «кокон»,
- от минус 60 до +170 °С для модульных ЧЭТС.

Платиновые ЧЭТС изготавливаются только модульного типа на основе **напыленных платиновых терморезисторов**, при этом имеются конструкции ЧЭТС, защитный корпус которых выполнен на основе кабеля КНМСН с минеральной изоляцией в металлической оболочке.

Модульные платиновые ЧЭТС применяются в ТСП 012, ТСПУ 011, ТСПУ 014, ТСПУ 015, ТСПУ 031, в том числе в моделях с **высокой и особо высокой** виброустойчивостью.

Модульные платиновые ЧЭТС имеют **НСХ преобразования**: 50П, 100П, Pt100, Pt500, Pt1000 классов АА, А, В, С по ГОСТ 6651.

Температурный диапазон применения платиновых модульных ЧЭТС — от минус 196 до +200 °С или от минус 60 до +500 °С (для ЧЭТС с защитным корпусом на основе кабеля КНМСН).

6.1.2 ЧЭПТ, применяемые в ПТ, ППТ

ЧЭПТ, применяемые в ПТ, ППТ, предназначены для преобразования изменения температуры измеряемой среды или поверхности в изменение термоэлектродвижущей силы в электрической цепи, состоящей из двух разнородных металлов или сплавов, места соединения которых (спаи) находятся при разной температуре. Величина термоэлектродвижущей силы определяется типом материалов термоэлектродов и разностью температур мест соединения (спаев) термоэлектродов.

ЧЭПТ изготавливаются на основе **термопарного кабеля КТМС** с минеральной изоляцией в стальной оболочке с термоэлектродами из хромеля и алюмеля, хромеля и копеля, нихросила и нисила.

Диаметр используемого в ЧЭПТ кабеля КТМС — от 1,5 до 4,6 мм.

Термоэлектроды кабеля сварены между собой внутри его оболочки.

Рабочий спай — место сварки термоэлектродов в термопарном кабеле — может быть электрически связан с оболочкой термопарного кабеля (**неизолированный спай**) или электрически не связан с ней (**изолированный спай**).

В зависимости от количества термоэлектродов внутри оболочки ЧЭПТ может иметь **один или два рабочих спаев**. Рабочие спаи термопар в зависимости от их конструкции защищены от воздействия измеряемой среды либо металлической пробкой, либо металлическим колпачком. Пробка или колпачок герметично соединены с защитным корпусом (защитной арматурой) с помощью сварки.

Температурный диапазон применения ЧЭПТ:

- с термоэлектродами из хромеля и копеля — от минус 50 до +600 °С;
- с термоэлектродами из хромеля и алюмеля — от минус 50 до +1000 °С;
- с термоэлектродами из нихросил-нисила — от минус 50 до +1200 °С.

Использование термопарного кабеля КТМС для изготовления ЧЭПТ позволяет повысить (по сравнению с проволочными ЧЭПТ):

- стабильность НСХ преобразования;
- ресурс;
- быстроедействие.

6.2 Защитные корпуса (защитные арматуры) погружаемых (средовых) ТСМ(П), ПТ, ТСМ(П)У, ППТ

6.2.1 Защитный корпус (защитная арматура) ТСМ(П), ПТ, ТСМ(П)У, ППТ

Конструктивно защитный корпус (защитная арматура) состоит из:

- плоского дна, трубки, упорной шайбы и подвижного штуцера (для ТСМ(П), ПТ, ТСМ(П)У, ППТ с подвижным штуцером);
- плоского дна, трубки, упорной шайбы, пружины и подвижного штуцера (для ТСМ(П), ПТ, ТСМ(П)У, ППТ с подвижным подпружиненным штуцером);
- плоского дна, трубки, неподвижного штуцера (для ТСМ(П), ПТ, ТСМ(П)У, ППТ с неподвижным штуцером);
- плоского дна и трубки (для ТСМ(П), ПТ, ТСМ(П)У, ППТ без штуцера).

Применяемый для изготовления защитного корпуса (защитной арматуры) материал труб определяется составом и температурой измеряемой среды.

В [таблице 1](#) приведен сортамент труб, используемых для изготовления защитных корпусов (защитных арматур) ТСМ(П), ПТ, ТСМ(П)У, ППТ.

Таблица 1. Сортамент труб, используемых для изготовления защитных корпусов (защитных арматур)

Сортамент применяемых труб	Область применения	Использование в продукции
Труба 5x0,5; 6x0,5; 6x1; 8x0,5; 8x1; 10x1; 10x1,5; 10x2; 20x2,5 из нержавеющей стали 12X18Н10Т по ГОСТ 9941	Для изготовления защитного корпуса (защитной арматуры) ТСМ(П), ПТ, ТСМ(П)У, ППТС, применяемых для измерения температуры неагрессивных сред, а также агрессивных сред, не разрушающих защитный корпус (защитную арматуру). Верхний предел измеряемых температур — +600 °С	Применение во всех погружаемых ТСМ(П), ПТ, ТСМ(П)У, ППТС с верхним пределом измеряемых температур +600 °С
Труба 8x1; 10x2 из нержавеющей стали 10X17Н13М2Т по ГОСТ 9941	Для изготовления защитного корпуса (защитной арматуры) ТСМ(П), ПТ, ТСМ(П)У, ППТС, применяемых для измерения температуры сред, содержащих сероводород (H₂S) . Верхний предел измеряемых температур — +800 °С	Применение во всех погружаемых ТСМ(П), ПТ, ТСМ(П)У, ППТС с верхним пределом измеряемых температур +800 °С в средах, содержащих сероводород (H₂S)
Труба 8x1; 10x1; 20x2,5 из жаропрочной стали 10X23Н18 по ГОСТ 9941	Для изготовления защитного корпуса (защитной арматуры) ПТ и ППТ, применяемых для измерения температуры неагрессивных сред, а также агрессивных сред, не разрушающих защитный корпус (защитную арматуру). Верхний предел измеряемых температур — +1200 °С	Применение во всех погружаемых ПТ, ППТ с верхним пределом измеряемых температур +1200 °С
Труба 20x2,5 15X25Т по ГОСТ 9941		

Длины монтажных (погружаемых) частей ТСМ(П), ПТ, ТСМ(П)У, ППТС выбираются из ряда: **20, 25, 30, 32, 40, 50, 60, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 100, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150 мм.** Допускается изготовление ТСМ(П), ПТ, ТСМ(П)У, ППТС с длиной монтажной (погружаемой) части до **4500 мм.** Для каждого типа ТСМ(П), ПТ, ТСМ(П)У, ППТС длины монтажных (погружаемых) частей приведены в соответствующих таблицах.

ТСМ(П), ПТ, ТСМ(П)У и ППТ изготавливаются с подвижными, неподвижными, неподвижными усиленными штуцерами и без штуцеров.

6.2.2 Штуцеры

Подвижные штуцеры имеют резьбы M8x1, M12x1, M14x1,5, M16x1,5, M20x1,5, M27x2, M30x1,5, M33x2, G1/2, G3/4, G1.

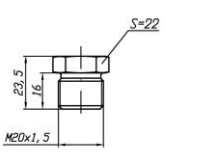
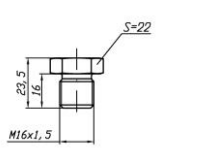
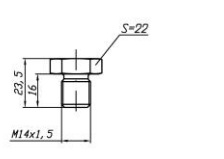
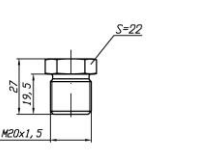
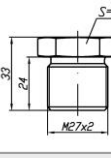
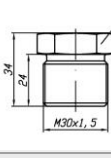
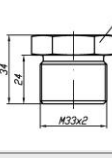
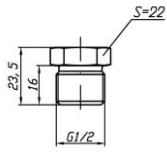
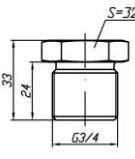
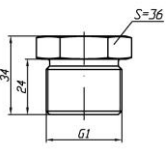
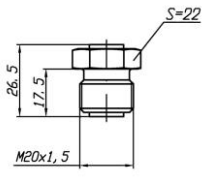
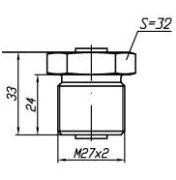
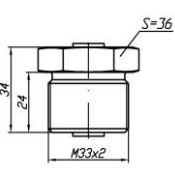
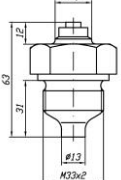
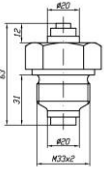
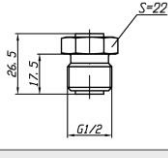
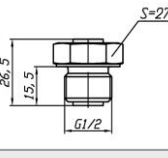
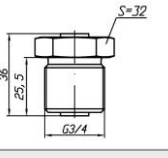
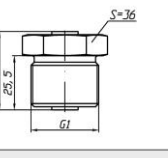
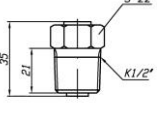
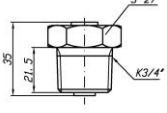
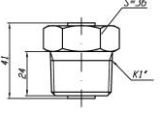
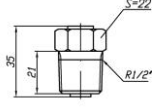
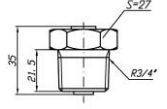
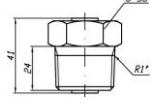
Неподвижные штуцеры имеют резьбы M16x1,5, M20x1,5, M27x2, M33x2, K1/2", K3/4", K1", R1/2, R3/4, R1, G1/2, G3/4, G1.

Неподвижные усиленные штуцеры имеют резьбы M20x1,5, M27x2, M33x2, K1/2", K3/4", K1", R1/2, R3/4, R1, G1/2, G3/4, G1.

Клеммные головки ТСМ(П), ПТ, ТСМ(П)У, ППТС устанавливаются непосредственно на штуцерах данной конструкции.

Габаритные и присоединительные размеры применяемых штуцеров приведены в [таблице 2](#).

Таблица 2. Исполнения установочных штуцеров

Подвижные штуцеры с метрической резьбой по ГОСТ 24705-2004				
				
				
Подвижные штуцеры с трубной цилиндрической резьбой по ГОСТ 6357-81				
				
Неподвижные штуцеры с метрической резьбой по ГОСТ 24705-2004				
				
Неподвижные штуцеры с трубной цилиндрической резьбой по ГОСТ 6357-81				
				
Неподвижные штуцеры с конической дюймовой резьбой по ГОСТ 6111-52				
				
Неподвижные штуцеры с трубной конической резьбой по ГОСТ 6211-81				
				

Неподвижные усиленные штуцеры с метрической резьбой по ГОСТ 24705-2004		
Неподвижные усиленные штуцеры с трубной цилиндрической резьбой по ГОСТ 6357-81		
Неподвижные усиленные штуцеры с конической дюймовой резьбой по ГОСТ 6111-52		
Неподвижные усиленные штуцеры с трубной конической резьбой по ГОСТ 6211-81		
Гайки для установки подшипниковых ТС и ПТ		

6.2.3 Описание конструкций защитных корпусов поверхностных ТСМ(П), ПТ.П, ТСМ(П)У.П, ПТТП приведено в разделах 3, 5 тома 2 каталога, в которых приводится описание поверхностных ТСМ(П).П, ПТ.П, ТСМ(П)У, ПТТП.

6.3 Клеммные головки

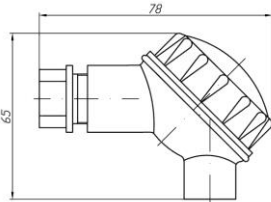
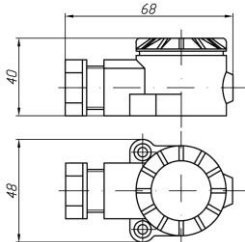
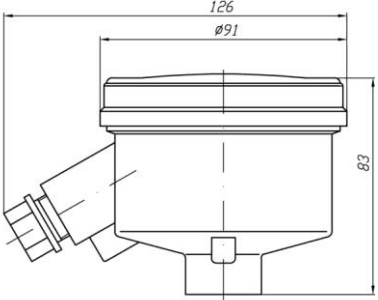
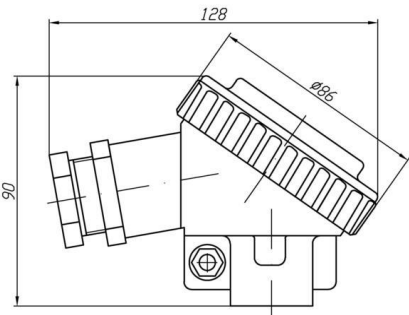
Клеммные головки предназначены для подключения ТСМ(П), ПТ, ТСМ(П)У, ППТ к кабельной линии потребителя.

Клеммные головки состоят из **корпуса, крышки и кабельного ввода**. Кабельный ввод входит в комплект поставки всех ТСМ(П), ПТ, ТСМ(П)У, ППТ, кроме ТСМ(П) с головками типа «ПА» для систем учета расхода газа типа «Super Flow».

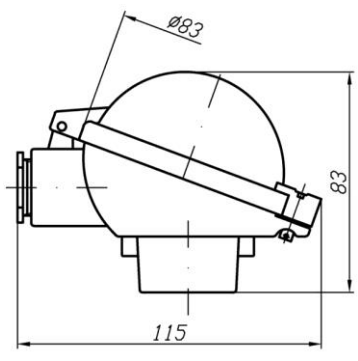
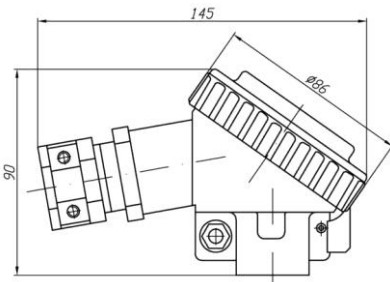
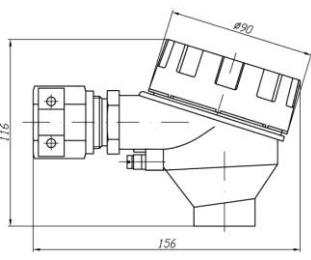
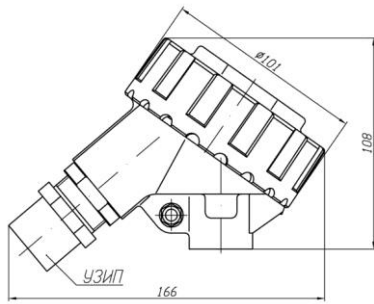
Типы применяемых в ТС и ПТ клеммных головок с кратким описанием их характеристик приведены в [таблице 3](#).

Таблица 3. Типы клеммных головок и их внешний вид (с базовыми вариантами кабельных вводов)

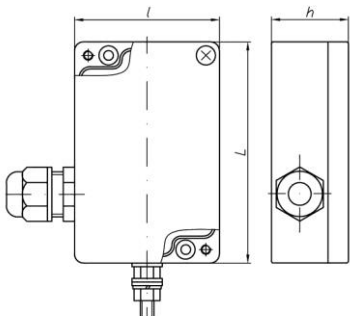
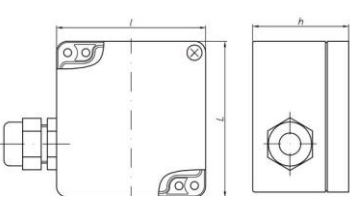
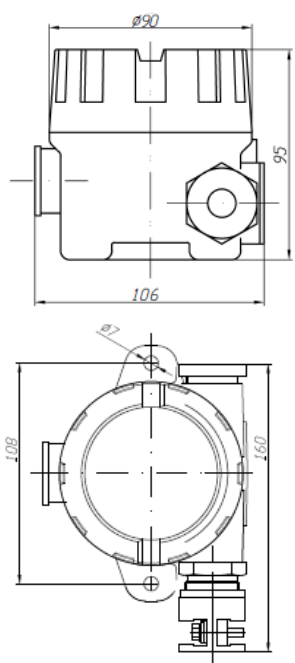
3.1 Клеммные головки для погружаемых (средовых) ТСМ(П), ТХА(К), ТСМ(П)У, ППТ

Тип головки	Вид клеммной головки	Описание клеммной головки	Исполнения			
			Op	Exi	Exd	Exdi
«П»		Материал головок — стеклонаполненный полиамид . Верхний предел температуры окружающей среды — +100 °С . Степень защиты от воздействия пыли и воды — IP54 . Применение:				
		<ul style="list-style-type: none"> • средовые ТСМ(П) 012, ТХА(К) 002 	+	+	-	-
«П»		Материал головок — стеклонаполненный полиамид . Верхний предел температуры окружающей среды — +100 °С . Степень защиты от воздействия пыли и воды — IP54 . Применение:				
		<ul style="list-style-type: none"> • для измерения температуры воздуха ТСМ(П) 012Сп 	+	+	-	-
«ПА»		Материал головок — стеклонаполненный полиамид с огнестойкими добавками . Верхний предел температуры окружающей среды — +150 °С . Степень защиты от воздействия пыли и воды — IP65 . Применение:				
		<ul style="list-style-type: none"> • средовые ТСМ(П) 012 (в т.ч. для систем учета расхода газа типа «Super Flow») • средовые ТСМ(П)У 014(ПА) 	+	+	-	-
«М»		Материал головок — литевой алюминиевый сплав . Верхний предел температуры окружающей среды — +200 °С . Степень защиты от воздействия пыли и воды — IP66/IP67 (по заказу — IP66/IP68). Применение:				
		<ul style="list-style-type: none"> • средовые ТСМ(П) 012, ТСМ(П)У 014, ТСМ(П)У 015, ППТС, ТХА 001, ТХА(К) 002. Разработка СКБ «Термоприбор». Патент РФ № 2163411. 	+	+	-	-

3.1 Клеммные головки для погружаемых (средовых) ТСМ(П), ТХА(К), ТСМ(П)У, ППТ (окончание)

Тип головки	Вид клеммной головки	Описание клеммной головки	Исполнения			
			Op	Exi	Exd	Exdi
«М» (тип «DANA»)		<p>Материал головок — литевой алюминиевый сплав. Верхний предел температуры окружающей среды — +200 °С. Степень защиты от воздействия пыли и воды — IP66.</p> <p style="text-align: center;">Применение:</p> <ul style="list-style-type: none"> • средовые ТХА 001, ТХА(К) 002 • ТСМ(ТСП) 012, ТСМУ(ТСПУ) 014, ТСМУ(ТСПУ) 031С 				
		<p>• средовые ТСМ(П) 012, ТСМ(П)У 014, ТСМ(П)У 015, ППТС, Т(ХА,ХК) 002. Разработка СКБ «Термоприбор». Патент РФ № 2163411.</p>	+	+	-	-
«Г1»		<p>Материал головок — литевой алюминиевый сплав. Верхний предел температуры окружающей среды — +200 °С. Степень защиты от воздействия пыли и воды — IP66/IP67 (по заказу — IP66/IP68).</p> <p style="text-align: center;">Применение:</p> <ul style="list-style-type: none"> • средовые ТСМ(П) 012, ТСМ(П)У 014, ТСМ(П)У 015, ППТС, Т(ХА,ХК) 002. Разработка СКБ «Термоприбор». Патент РФ № 2163411. 				
		<p>• средовые ППТС с ИП/ХТ-W</p>	-	-	+	+
«Г2»		<p>Материал головок — литевой алюминиевый сплав. Верхний предел температуры окружающей среды — +200 °С. Степень защиты от воздействия пыли и воды — IP66/IP68.</p> <p style="text-align: center;">Применение:</p> <ul style="list-style-type: none"> • средовые ППТС с ИП/ХТ-W 				
		<p>• средовые ТСМ(П)У 014, ТСМ(П)У 015, ППТС. Разработка СКБ «Термоприбор». Патент РФ № 2496099.</p>	+	+	+	+
«Г10/У» (с УЗИП ТЕРМ 002)		<p>Материал головок — литевой алюминиевый сплав. Верхний предел температуры окружающей среды — +200 °С. Степень защиты от воздействия пыли и воды — IP66/IP68.</p> <p style="text-align: center;">Применение:</p> <ul style="list-style-type: none"> • средовые ТСМ(П)У 014, ТСМ(П)У 015, ППТС. Разработка СКБ «Термоприбор». Патент РФ № 2496099. 				
		<p>• средовые ППТС с ИП/ХТ-W</p>	+	+	+	+

3.2 Клеммные головки для ТСМ(П), ТХА(К), ТСМ(П)У, ППТ с соединительным кабелем, поверхностных и для измерения температуры воздуха

Тип головки	Вид клеммной головки	Описание клеммной головки	Исполнения																			
			Op	Exi	Exd	Exdi																
«Г8», «Г8/1», «Г8/2»	 <table border="1" data-bbox="255 649 510 772"> <thead> <tr> <th>Тип головки</th> <th>L₁ (мм)</th> <th>L₂ (мм)</th> <th>h₂ (мм)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Г8</td> <td>98</td> <td>64</td> <td>34</td> </tr> <tr> <td>Г8/1</td> <td>115</td> <td>65</td> <td>55</td> </tr> <tr> <td>Г8/2</td> <td>64</td> <td>58</td> <td>35</td> </tr> </tbody> </table>	Тип головки	L ₁ (мм)	L ₂ (мм)	h ₂ (мм)	Г8	98	64	34	Г8/1	115	65	55	Г8/2	64	58	35	<p>Материал головок — литьевой алюминиевый сплав. Верхний предел температуры окружающей среды — +150 °С. Степень защиты от воздействия пыли и воды головок типов «Г8», «Г8/1» — IP66; «Г8/2» — IP65</p> <p>Применение:</p> <ul style="list-style-type: none"> для измерения температуры воздуха ТСМ(П) 012Сп, ТСМ(П)У 014Сп, ППТСп ТСМ(П) 012К, ТСМ(П)У 014К, ППТСК с соединительным кабелем поверхностные ТСМ(П) 012П, ТХА 002П, ТСМ(П)У 014П, ППТП 				
		Тип головки	L ₁ (мм)	L ₂ (мм)	h ₂ (мм)																	
		Г8	98	64	34																	
		Г8/1	115	65	55																	
Г8/2	64	58	35																			
			+	+	-	-																
			+	+	-	-																
			+	+	-	-																
«Г9», «Г9/1»	 <table border="1" data-bbox="239 1086 518 1187"> <thead> <tr> <th>Тип головки</th> <th>L₁ (мм)</th> <th>L₂ (мм)</th> <th>h₂ (мм)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Г9</td> <td>82</td> <td>80</td> <td>55</td> </tr> <tr> <td>Г9/1</td> <td>64</td> <td>58</td> <td>35</td> </tr> </tbody> </table>	Тип головки	L ₁ (мм)	L ₂ (мм)	h ₂ (мм)	Г9	82	80	55	Г9/1	64	58	35	<p>Материал головок — поликарбонат. Пределы температуры окружающей среды: верхний — +100 °С; нижний — минус 40 °С. Степень защиты от воздействия пыли и воды головки типа «Г9» — IP66; «Г9/1» — IP65</p> <p>Применение:</p> <ul style="list-style-type: none"> для измерения температуры воздуха ТСМ(П) 012Сп, ТСМ(П)У 014Сп, ППТСп ТСМ(П) 012К, ТСМ(П)У 014К, ППТСК с соединительным кабелем поверхностные ТСМ(П) 012П, ТХА 002П, ТСМ(П)У 014П, ППТП 								
		Тип головки	L ₁ (мм)	L ₂ (мм)	h ₂ (мм)																	
		Г9	82	80	55																	
		Г9/1	64	58	35																	
			+	+	-	-																
			+	+	-	-																
			+	+	-	-																
«Г6/1»		<p>Материал головок — литьевой алюминиевый сплав. Верхний предел температуры окружающей среды — +200 °С. Степень защиты от воздействия пыли и воды — IP66/IP68</p> <p>Применение:</p> <ul style="list-style-type: none"> для измерения температуры воздуха ТСМ(П) 012Сп, ТСМ(П)У 014Сп, ППТСп ТСП 012К, ТХА(К) 002К, ТСПУ 014К, ППТСК с соединительным кабелем (базовый вариант) ТСП 012К, Т(ХА, ХК) 002К, ТСПУ 014К, ППТСК с соединительным кабелем (на базе КНМСН и КТМС) поверхностные ТСП 012П, ТХА(К) 002П, ТСПУ 014П, ППТП с соединительным кабелем (базовый вариант) поверхностные ТСП 012П, ТХА(К) 002П, ТСПУ 014П, ППТП с соединительным кабелем (на базе КНМСН и КТМС), ППТП с корпусами типов «К1», «К2» 																				
			+	+	+	+																
			+	+	-	-																
			-	-	+	+																
			+	+	-	-																
	-	-	+	+																		

3.2 Клеммные головки для ТСМ(П), ТХА(К), ТСМ(П)У, ППТ

с соединительным кабелем, поверхностных и для измерения температуры воздуха (продолжение)

Тип головки	Вид клеммной головки	Описание клеммной головки	Исполнения			
			Op	Exi	Exd	Exdi
«Г6/1/У», «Г/6/1 с УЗИП ТЕРМ 002»		<p>Материал головок — литьевой алюминиевый сплав. Верхний предел температуры окружающей среды — +200 °С. Степень защиты от воздействия пыли и воды — IP66/IP68.</p> <p><u>Применение:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> для измерения температуры воздуха ТСМ(П)У 014Сп, ППТСп 				
		<p>ТСПУ 014К, ППТСК с соединительным кабелем (базовый вариант)</p>	+	+	-	-
		<p>ТСПУ 014К, ППТСК (с соединительным кабелем на базе КНМСН и КТМС)</p>	-	-	+	+
		<ul style="list-style-type: none"> поверхностные ТСПУ 014П, ППТП с соединительным кабелем (базовый вариант) 	+	+	-	-
		<ul style="list-style-type: none"> поверхностные ТСПУ 014П, ППТП с соединительным кабелем (на базе КНМСН и КТМС), ППТП с корпусами типов «К1», «К2» 	-	-	+	+
«Г6»		<p>Материал головок — литьевой алюминиевый сплав. Верхний предел температуры окружающей среды — +200 °С. Степень защиты от воздействия пыли и воды — IP66/IP68.</p> <p><u>Применение:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> для измерения температуры воздуха ТСМ(П)У 014Сп, ППТСп 				
		<ul style="list-style-type: none"> ТСПУ 014К, ППТСК с соединительным кабелем (базовый вариант) 	+	+	-	-
		<ul style="list-style-type: none"> ТСПУ 014К, ППТСК с соединительным кабелем (на базе КНМСН и КТМС) 	-	-	+	+
		<ul style="list-style-type: none"> поверхностные ТСМ(П) 011 	-	-	+	-
		<ul style="list-style-type: none"> поверхностные ТСМ(П)У 011 	-	+	+	+
		<ul style="list-style-type: none"> поверхностные ТСМ(П)У 014П, ППТП 	+	+	+	+

3.2 Клеммные головки для ТСМ(П), ТХА(К), ТСМ(П)У, ППТ с соединительным кабелем, поверхностных и для измерения температуры воздуха (продолжение)						
Тип головки	Вид клеммной головки	Описание клеммной головки	Исполнения			
			Op	Exi	Exd	Exdi
«Г6/2»		<p>Материал головок — литьевой алюминиевый сплав. Верхний предел температуры окружающей среды — +200 °С. Степень защиты от воздействия пыли и воды — IP66/IP67.</p> <p style="text-align: center;">Применение:</p> <ul style="list-style-type: none"> • для измерения температуры воздуха ТСМ(П)У 014Сп, ППТСп • ТСПУ 014К, ППТСК с соединительным кабелем (базовый вариант) • ТСПУ 014К, ППТСК с соединительным кабелем (на базе КНМСН и КТМС) • поверхностные ТСПУ 014П, ППТП с соединительным кабелем (базовый вариант) • поверхностные ТСПУ 014П, ППТП с соединительным кабелем (на базе КНМСН и КТМС), ППТП с корпусами типов «К1», «К2» 				
			+	+	+	+
			+	+	-	-
			-	-	+	+
			+	+	-	-
			-	-	+	+
«Г6/2/У» «Г6/2» (с УЗИП ТЕРМ 002)		<p>Материал головок — литьевой алюминиевый сплав. Верхний предел температуры окружающей среды — +200 °С. Степень защиты от воздействия пыли и воды — IP66/IP67.</p> <p style="text-align: center;">Применение:</p> <ul style="list-style-type: none"> • для измерения температуры воздуха ТСМ(П)У 014Сп, ППТСп • ТСПУ 014К, ППТСК с соединительным кабелем (базовый вариант) • ТСПУ 014К, ППТСК с соединительным кабелем (на базе КНМСН и КТМС) • поверхностные ТСПУ 014П, ППТП с соединительным кабелем (базовый вариант) • поверхностные ТСПУ 014П, ППТП с соединительным кабелем (на базе КНМСН и КТМС), ППТП с корпусами типов «К1», «К2» 				
			+	+	+	+
			+	+	-	-
			-	-	+	+
			+	+	-	-
			+	+	+	+

3.2 Клеммные головки для ТСМ(П), ТХА(К), ТСМ(П)У, ППТ с соединительным кабелем, поверхностных и для измерения температуры воздуха (окончание)

Тип головки	Вид клеммной головки	Описание клеммной головки	Исполнения			
			Op	Exi	Exd	Exdi
«Г6/У», «Г6/У с УЗИП ТЕРМ 002»		<p>Материал головок — литьевой алюминиевый сплав. Верхний предел температуры окружающей среды — +200 °С. Степень защиты от воздействия пыли и воды — IP66/IP68.</p>				
		Применение:				
		<ul style="list-style-type: none"> • для измерения температуры воздуха ТСМ(П)У 014Сп, ППТСп 	+	+	+	+
		<ul style="list-style-type: none"> • ТСПУ 014К, ППТСК с соединительным кабелем (базовый вариант) 	+	+	-	-
		<ul style="list-style-type: none"> • ТСПУ 014К, ППТСК с соединительным кабелем (на базе КНМСН и КТМС) 	-	-	+	+
<ul style="list-style-type: none"> • поверхностные ТСМ(П)У 011 	-	+	+	+		
<ul style="list-style-type: none"> • поверхностные ТСМ(П)У 014П, ППТП 	+	+	+	+		

3.3 Клеммные головки для погружаемых (средовых) индикаторных ТСМ(П)У.ИНД, ППТ/ИНД

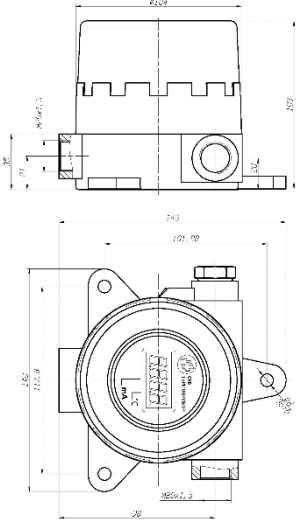
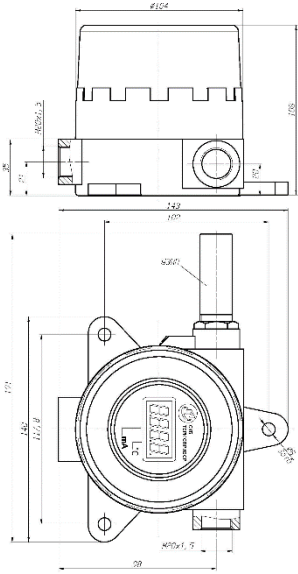
«Г4»		<p>Материал головок — литьевой алюминиевый сплав. Верхний предел температуры окружающей среды — +200 °С. Степень защиты от воздействия пыли и воды — IP66/IP68. Имеет прозрачное окно для считывания информации с экрана СДИ.</p>				
		Применение:				
		<ul style="list-style-type: none"> • средовые ТСМ(П)У 014ИНД 	+	+	+	+
		<ul style="list-style-type: none"> • средовые ППТС/ИНД 	+	+	+	+
«Г11/У» (с УЗИП ТЕРМ 002)		<p>Материал головок — литьевой алюминиевый сплав. Верхний предел температуры окружающей среды — +200 °С. Степень защиты от воздействия пыли и воды — IP66/IP68. Имеет прозрачное окно для считывания информации с экрана СДИ.</p>				
		Применение:				
		<ul style="list-style-type: none"> • средовые ТСМ(П)У 014ИНД 	+	+	+	+
		<ul style="list-style-type: none"> • средовые ППТС/ИНД Разработка СКБ «Термоприбор». Патент РФ № 2496099. 	+	+	+	+

3.4 Клеммные головки для погружаемых (средовых), погружаемых (средовых) с соединительным кабелем, поверхностных и для измерения температуры воздуха индикаторных ТСМ(П)У.ИНД, ППТ/ИНД

Тип головки	Вид клеммной головки	Описание клеммной головки	Исполнения			
			Op	Exi	Exd	Exdi
«Г7»		<p>Материал головок — литьевого алюминиевый сплав. Верхний предел температуры окружающей среды — +200 °С. Степень защиты от воздействия пыли и воды — IP66/IP68. Имеет прозрачное окно для считывания информации с экрана СДИ и ЖКИ.</p> <p style="text-align: center;">Применение:</p> <ul style="list-style-type: none"> • для измерения температуры воздуха ТСМ(П)У 014Сп.ИНД; ППТСП/ИНД с СДИ и ЖКИ DIN52 • ТСПУ 014К.ИНД с СДИ; ППТСК/ИНД с СДИ и ЖКИ DIN52 с соединительным кабелем (базовый вариант) • ТСПУ 014К.ИНД с СДИ; ППТСК/ИНД с СДИ и ЖКИ DIN52 с соединительным кабелем (на базе КНМСН и КТМС) • поверхностные ТСМ(П)У 011.ИНД с СДИ и с ЖКИ DIN52 • поверхностные ТСМ(П)У 014П.ИНД с СДИ; ППТП/ИНД с СДИ и с ЖКИ DIN52 				
			+	+	+	+
			+	+	-	-
			-	-	+	+
			-	+	+	+
«Г7/У», «Г7/У с УЗИП ТЕРМ 002»		<p>Материал головок — литьевого алюминиевый сплав. Верхний предел температуры окружающей среды — +200 °С. Степень защиты от воздействия пыли и воды — IP66/IP68.</p> <p style="text-align: center;">Применение:</p> <ul style="list-style-type: none"> • для измерения температуры воздуха ТСМ(П)У 014Сп.ИНД; ППТСП/ИНД с СДИ и ЖКИ DIN52 • ТСПУ 014К.ИНД с СДИ; ППТСК/ИНД с СДИ и ЖКИ DIN52 с соединительным кабелем (базовый вариант) • ТСПУ 014К.ИНД с СДИ; ППТСК/ИНД с СДИ и ЖКИ DIN52 с соединительным кабелем (на базе КНМСН и КТМС) • поверхностные ТСМ(П)У 011.ИНД с СДИ и с ЖКИ DIN52 • поверхностные ТСМ(П)У 014П.ИНД с СДИ; ППТП/ИНД с СДИ и с ЖКИ DIN52 				
			+	+	+	+
			+	+	-	-
			-	-	+	+
			-	+	+	+
	+	+	+	+		

3.4 Клеммные головки для погружаемых (средовых), погружаемых (средовых) с соединительным кабелем, поверхностных и для измерения температуры воздуха индикаторных ТСМ(П)У.ИНД, ППТ/ИНД						
Тип головки	Вид клеммной головки	Описание клеммной головки	Исполнения			
			Op	Exi	Exd	Exdi
«Г7/1»		<p>Материал головок — литьевой алюминиевый сплав. Верхний предел температуры окружающей среды — +200 °С. Степень защиты от воздействия пыли и воды — IP66/IP68. Имеет прозрачное окно для считывания информации с экрана СДИ.</p> <p style="text-align: center;">Применение:</p> <ul style="list-style-type: none"> • для измерения температуры воздуха ТСМ(П)У 014Сп.ИНД с СДИ; ППТСп/ИНД с СДИ и с ЖКИ DIN52 				
		<ul style="list-style-type: none"> • ТСМ(П)У 014К.ИНД с СДИ, ППТСК/ИНД с СДИ и с ЖКИ DIN52 с соединительным кабелем (базовый вариант) 	+	+	-	-
		<ul style="list-style-type: none"> • ТСМ(П)У 014К.ИНД с СДИ, ППТСК/ИНД с СДИ и с ЖКИ DIN52 с соединительным кабелем (на базе КНМСН и КТМС) 	+	+	+	+
		<ul style="list-style-type: none"> • поверхностные ТСМ(П)У 014П.ИНД с СДИ, ППТП/ИНД с СДИ и с ЖКИ DIN52 соединительным кабелем (базовый вариант) 	+	+	-	-
		<ul style="list-style-type: none"> • поверхностные ТСМ(П)У 014П.ИНД, ППТП/ИНД с СДИ и с ЖКИ DIN52 с соединительным кабелем (на базе КНМСН и КТМС), ППТП с корпусами типов «К1», «К2» 	+	+	+	+
«Г7/1/У», «Г7/1 (с УЗИП ТЕРМ 002)»		<p>Материал головок — литьевой алюминиевый сплав. Верхний предел температуры окружающей среды — +200 °С. Степень защиты от воздействия пыли и воды — IP66/IP68. Имеет прозрачное окно для считывания информации с экрана СДИ и ЖКИ.</p> <p style="text-align: center;">Применение:</p> <ul style="list-style-type: none"> • для измерения температуры воздуха ТСМ(П)У 014Сп.ИНД с СДИ; ППТСп/ИНД с СДИ и с ЖКИ DIN52 				
		<ul style="list-style-type: none"> • ТСМ(П)У 014К.ИНД с СДИ; ППТСК/ИНД с СДИ и с ЖКИ DIN52 с соединительным кабелем (базовый вариант) 	+	+	-	-
		<ul style="list-style-type: none"> • ТСМ(П)У 014К.ИНД с СДИ; ППТСК/ИНД с СДИ и с ЖКИ DIN52 с соединительным (на базе КНМСН и КТМС) 	+	+	+	+
		<ul style="list-style-type: none"> • поверхностные ТСМ(П)У 014П.ИНД с СДИ; ППТП/ИНД с СДИ и ЖКИ DIN52 с соединительным кабелем (базовый вариант) 	+	+	-	-
		<ul style="list-style-type: none"> • поверхностные ТСМ(П)У 014П.ИНД с СДИ; ППТП/ИНД с СДИ и ЖКИ DIN52 с соединительным кабелем (на базе КНМСН и КТМС) ППТП с корпусами типов «К1», «К2» 	+	+	+	+

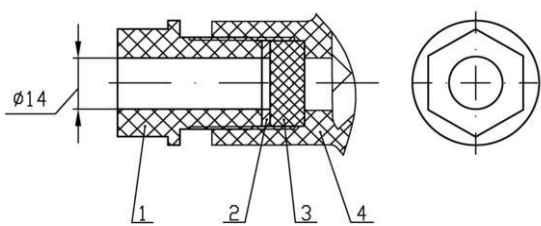
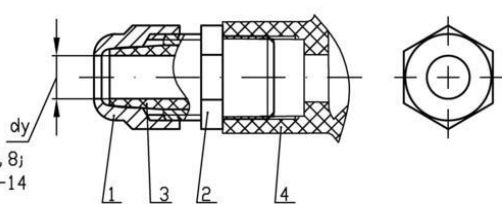
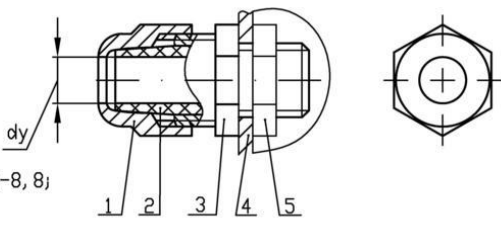
3.4 Клеммные головки для погружаемых (средовых), погружаемых (средовых) с соединительным кабелем, поверхностных и для измерения температуры воздуха индикаторных ТСМ(П)У.ИНД, ППТ/ИНД (окончание)

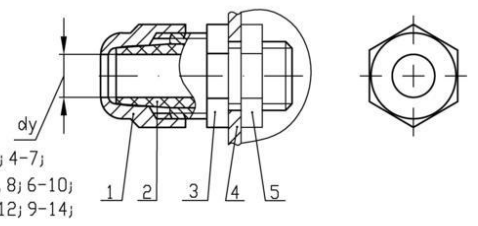
Тип головки	Вид клеммной головки	Описание клеммной головки	Исполнения			
			Op	Exi	Exd	Exdi
«Г7/2»		<p>Материал головок — литьевой алюминиевый сплав. Верхний предел температуры окружающей среды — +200 °С. Степень защиты от воздействия пыли и воды — IP66/IP67. Имеет прозрачное окно для считывания информации с экрана СДИ.</p> <p style="text-align: center;">Применение:</p> <ul style="list-style-type: none"> • для измерения температуры воздуха ТСМ(П)У 014Сп.ИНД с СДИ 				
		<ul style="list-style-type: none"> • для измерения температуры воздуха ППТСп/ИНД с СДИ 	+	+	+	+
		<ul style="list-style-type: none"> • ППТСК/ИНД с СДИ с соединительным кабелем (базовый вариант), ТСМ(П)У 014К.ИНД с СДИ 	+	+	—	—
		<ul style="list-style-type: none"> • ППТСК/ИНД с СДИ с соединительным кабелем (на базе КНМСН и КТМС) 	—	—	+	+
		<ul style="list-style-type: none"> • Поверхностные ППТП/ИНД с СДИ с соединительным кабелем (базовый вариант), ТСМ(П)У 014П.ИНД с СДИ 	+	+	—	—
		<ul style="list-style-type: none"> • Поверхностные ППТП/ИНД с СДИ с соединительным кабелем (на базе КНМСН и КТМС), ППТП/ИНД с СДИ с корпусами типов «К1», «К2» 	+	+	+	+
«Г7/2/У», «Г7/2 (с УЗИП ТЕРМ 002)»		<p>Материал головок — литьевой алюминиевый сплав. Верхний предел температуры окружающей среды — +200 °С. Степень защиты от воздействия пыли и воды — IP66/IP67. Имеет прозрачное окно для считывания информации с экрана СДИ.</p> <p style="text-align: center;">Применение:</p> <ul style="list-style-type: none"> • для измерения температуры воздуха ТСМ(П)У 014Сп.ИНД с СДИ 				
		<ul style="list-style-type: none"> • для измерения температуры воздуха ППТСп/ИНД с СДИ 	+	+	+	+
		<ul style="list-style-type: none"> • ППТСК/ИНД с СДИ с соединительным кабелем (базовый вариант), ТСМ(П)У 014К.ИНД с СДИ 	+	+	—	—
		<ul style="list-style-type: none"> • ППТСК/ИНД с СДИ с соединительным кабелем (на базе КНМСН и КТМС) 	—	—	+	+
		<ul style="list-style-type: none"> • Поверхностные ППТП/ИНД с СДИ с соединительным кабелем (базовый вариант), ТСМ(П)У 014П.ИНД с СДИ 	+	+	—	—
		<ul style="list-style-type: none"> • Поверхностные ППТП/ИНД с СДИ с соединительным кабелем (на базе КНМСН и КТМС), ППТП/ИНД с СДИ с корпусами типов «К1», «К2» 	+	+	+	+

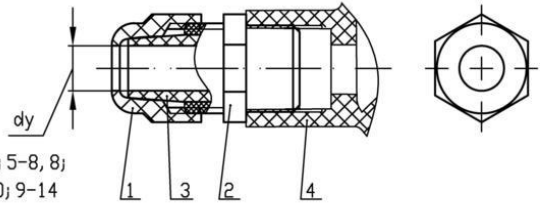
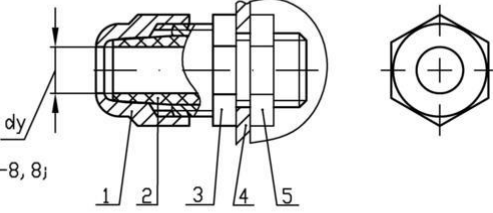
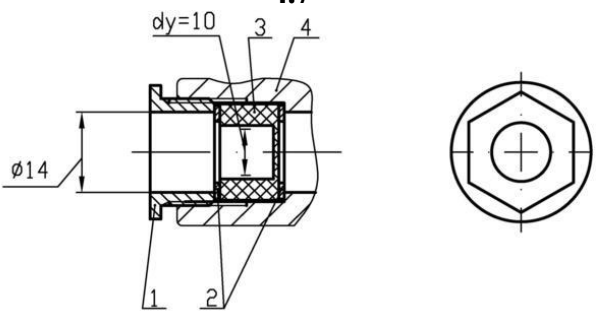
6.4 Кабельные вводы клеммных головок

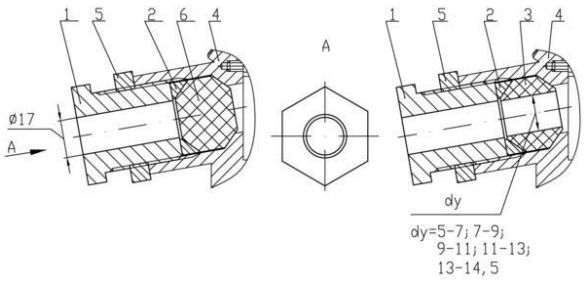
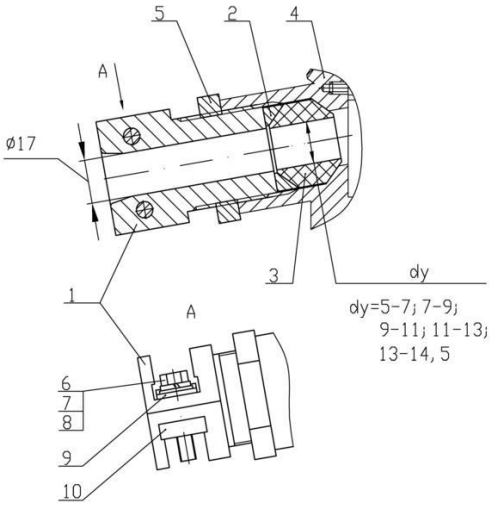
6.4.1 Конструкции и описание кабельных вводов

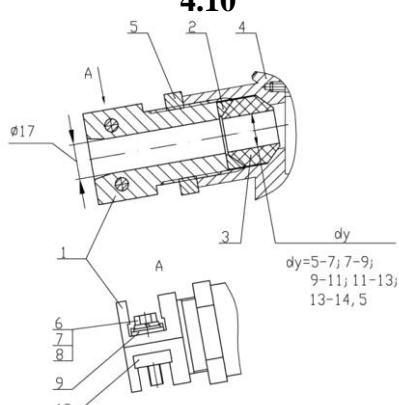
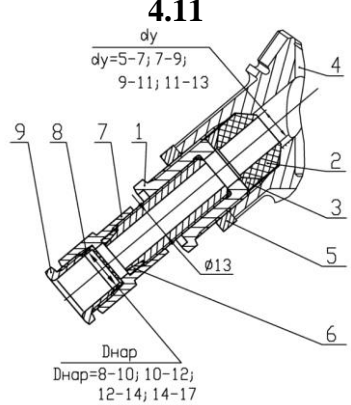
Таблица 4. Конструкции и описание кабельных вводов

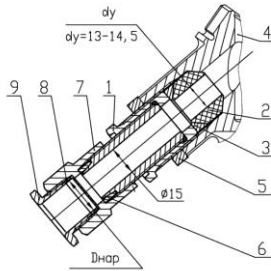
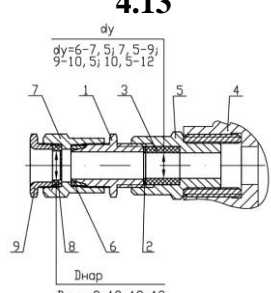
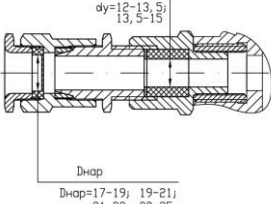
Кабельный ввод		Тип головки / материал	Исполнение				Комплект уплотнений при поставке	Обозначение в записи при заказе
Тип	Вид		Op	Exi	Exd	Exdi		
—	<p>4.1</p>  <p>1 – Зажимной штуцер, 2 – Металлическая плоская шайба, 3 – Уплотнительная резиновая вставка, 4 – Патрубок клеммной головки</p>	«П» / зажимной штуцер из полиамида	+	—	—	—	Резиновая вставка без отверстия	не указы- вается
—	<p>4.2</p>  <p>$d_y=4-7; 5-8, 8; 6-10; 10-14$</p> <p>1 – Зажимной штуцер, 2 – Переходной штуцер, 3 – Уплотнительная вставка, 4 – Патрубок клеммной головки</p>	«П», «ПА» (кроме ПА(SF)) / никели- рованная латунь	—	+	—	—	Вставка с $d_y=10-14$ мм (базовый вариант)	не указы- вается
							Вставка с $d_y=4-7$ мм (по заказу)	K(4-7)
							Вставка с $d_y=5-8,8$ мм (по заказу)	K(5-8,8)
							Вставка с $d_y=6-10$ мм (по заказу)	K(6-10)
—	<p>4.3</p>  <p>$d_y=4-7; 5-8, 8; 6-10$</p> <p>1 – Зажимной штуцер, 2 – Переходной штуцер, 3 – Уплотнительная вставка, 4 – Стенка клеммной головки</p>	«Г8», «Г8/2», «Г9», «КС2» / никели- рованная латунь	—	+	—	—	Вставка с $d_y=6-10$ мм (базовый вариант)	не указы- вается
							Вставка с $d_y=4-7$ мм (по заказу)	K(4-7)
							Вставка с $d_y=5-8,8$ мм (по заказу)	K(5-8,8)

Кабельный ввод		Тип головки/ материал	Исполнение				Комплект уплотнений при поставке	Обозна- чение в записи при заказе
Тип	Вид		Op	Exi	Exd	Exdi		
—	<p style="text-align: center;">4.4</p>  <p>dy=2-6; 3-7; 4-7; 4-8; 5-8, 8; 6-10; 6-11; 7-12; 9-14; 10-14; 10-16; 13-18</p> <p>1 – Зажимной штуцер, 2 – Переходной штуцер, 3 – Уплотнительная вставка, 4 – Стенка клеммной головки</p>	«Г8/1» / никели- рованная латунь	+	+	-	-	Вставка с $d_y=10-14$ мм (базовый вариант)	не указы- вается
							Вставка с $d_y=2-6$ мм (по заказу)	К(2-6)
							Вставка с $d_y=3-7$ мм (по заказу)	К(3-7)
							Вставка с $d_y=4-7$ мм (по заказу)	К(4-7)
							Вставка с $d_y=4-8$ мм (по заказу)	К(4-8)
							Вставка с $d_y=5-8,8$ мм (по заказу)	К(5-8,8)
							Вставка с $d_y=6-10$ мм (по заказу)	К(6-10)
							Вставка с $d_y=6-11$ мм (по заказу)	К(6-11)
							Вставка с $d_y=7-12$ мм (по заказу)	К(7-12)
							Вставка с $d_y=9-14$ мм (по заказу)	К(9-14)
							Вставка с $d_y=10-16$ мм (по заказу)	К(10-16)
							Вставка с $d_y=13-18$ мм (по заказу)	К(13-18)

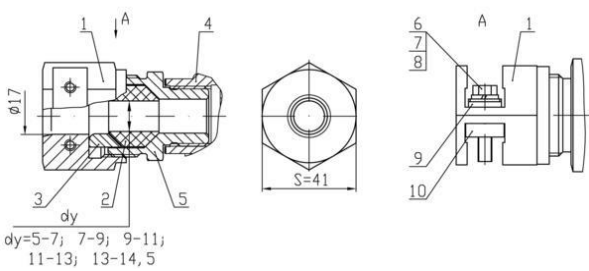
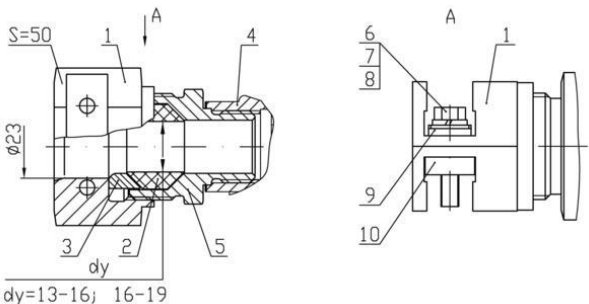
Кабельный ввод		Тип головки / материал	Исполнение				Комплект уплотнений при поставке	Обозначение в записи при заказе
Тип	Вид		Op	Exi	Exd	Exdi		
—	<p>4.5</p>  <p>dy=4-7; 5-8, 8; 6-10; 9-14</p> <p>1 – Зажимной штуцер, 2 – Переходной штуцер, 3 – Уплотнительная вставка, 4 – Патрубок клеммной головки</p>	«ПА» (кроме ПА(SF))/пожаростойкий капрон	+	+	-	-	Вставка с $d_y=9-14$ мм (базовый вариант)	не указывается
							Вставка с $d_y=4-7$ мм (по заказу)	К(4-7)
							Вставка с $d_y=5-8,8$ мм (по заказу)	К(5-8,8)
							Вставка с $d_y=6-10$ мм (по заказу)	К(6-10)
—	<p>4.6</p>  <p>dy=4-7; 5-8, 8; 6-10</p> <p>1 – Зажимной штуцер, 2 – Переходной штуцер, 3 – Уплотнительная вставка, 4 – Стенка клеммной головки, 5 – Контргайка</p>	«Г9», «Г9/1» / пожаростойкий капрон	+	+	-	-	Вставка с $d_y=6-10$ мм (базовый вариант)	не указывается
							Вставка с $d_y=4-7$ мм (по заказу)	К(4-7)
							Вставка с $d_y=5-8,8$ мм (по заказу)	К(5-8,8)
—	<p>4.7</p>  <p>dy=10</p> <p>φ14</p> <p>1 – Зажимной штуцер, 2 – Металлическая плоская шайба, 3 – Уплотнительная резиновая вставка, 4 – Патрубок клеммной головки</p>	«М» (тип DANA) / никелированная сталь	+	+	-	-	Вставка с $d_y=10$ мм (базовый вариант)	не указывается

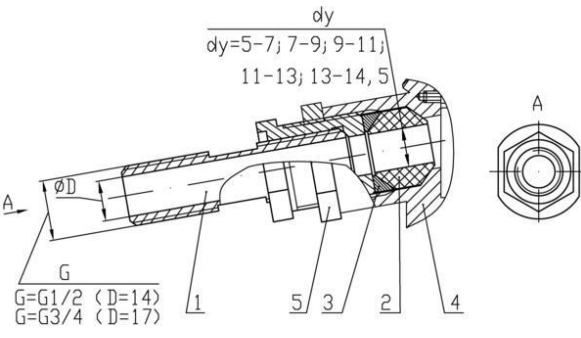
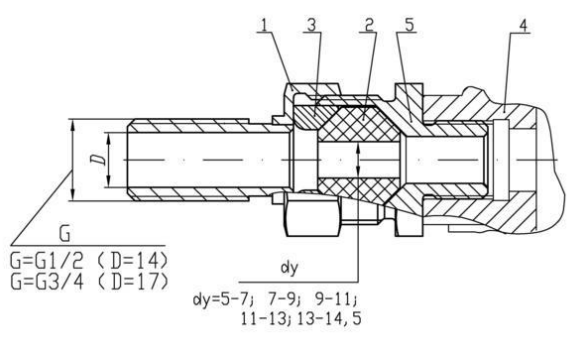
Кабельный ввод		Тип головки / материал	Исполнение				Комплект уплотнений при поставке	Обозна- чение в записи при заказе
Тип	Вид		Op	Exi	Exd	Exdi		
—	<p>4.8</p>  <p>1 – Зажимной штуцер, 2 – Металлическая конусная шайба, 3 – Уплотнительное резиновое кольцо, 4 – Патрубок клеммной головки, 5 – Металлическое стопорное кольцо, 6 – Уплотнительная резиновая вставка</p> <p>ВНИМАНИЕ! Максимальный наружный диаметр кабеля — 17 мм</p>	« М » / зажимной штуцер из алюмини- евого сплава	+	+	—	—	Резиновые кольца с $d_y = 7-9$ мм, $9-11$ мм, резиновая вставка без отверстия (базовый вариант)	не указы- вается
							Резиновое кольцо с $d_y = 5-7$ мм (по заказу)	K(5-7)
							Резиновое кольцо с $d_y = 11-13$ мм (по заказу)	K(11-13)
							Резиновое кольцо с $d_y = 13-14,5$ мм (по заказу)	K(13-14,5)
К _{Ex}	<p>4.9</p>  <p>1 – Зажимной штуцер, 2 – Металлическая конусная шайба, 3 – Уплотнительное резиновое кольцо, 4 – Патрубок клеммной головки, 5 – Металлическое стопорное кольцо, 6 – Болт М5, 7 – Шайба пружинная, 8 – Шайба плоская; 9 – Скоба; 10 – Накладка</p> <p>С защитой кабеля от выдергивания и проворачивания Максимальный наружный диаметр кабеля — 17 мм!</p>	« М », « Г10/У », « Г11/У » / зажимной штуцер из алюмини- евого сплава	+	+	—	—	Резиновые кольца с $d_y = 7-9$ мм, $9-11$ мм (базовый вариант)	K _{Ex}
							Резиновое кольцо с $d_y = 5-7$ мм (по заказу)	K _{Ex} (5-7)
							Резиновое кольцо с $d_y = 11-13$ мм (по заказу)	K _{Ex} (11-13)
							Резиновое кольцо с $d_y = 13-14,5$ мм (по заказу)	K _{Ex} (13-14,5)
							Резиновые кольца с $d_y = d_{y-нач.} - d_{y-кон.}$ (по заказу)	K _{Ex} ($d_{y-нач.} - d_{y-кон.}$)

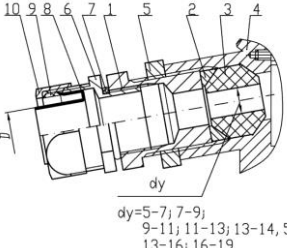
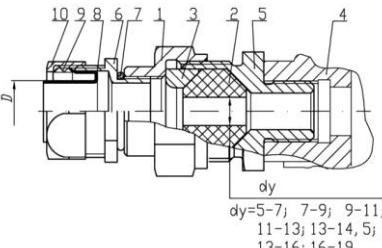
Кабельный ввод		Тип головки / материал	Исполнение				Комплект уплотнений при поставке	Обозна- чение в записи при заказе
Тип	Вид		Op	Exi	Exd	Exdi		
К	<p>4.10</p>  <p>1 – Зажимной штуцер, 2 – Металлическая конусная шайба, 3 – Уплотнительное резиновое кольцо, 4 – Патрубок клеммной головки, 5 – Металлическое стопорное кольцо, 6 – Болт М5, 7 – Шайба пружинная, 8 – Шайба плоская; 9 – Скоба; 10 – Накладка</p> <p>С защитой кабеля от выдергивания и проворачивания Максимальный наружный диаметр кабеля — 17 мм!</p>	<p>«Г1», «Г10/У», «Г11/У» / зажимной штуцер из алюми- ниевого сплава</p>	+	+	+	+	Резиновые кольца с $d_y = 7-9$ мм, 9-11 мм (базовый вариант) К	
							Резиновое кольцо с $d_y = 5-7$ мм (по заказу) К(5-7)	
							Резиновое кольцо с $d_y = 11-13$ мм (по заказу) К(11-13)	
							Резиновое кольцо с $d_y = 13-14,5$ мм (по заказу) К(13-14,5)	
							Резиновые кольца с $d_y = d_{y.нач.} - d_{y.кон.}$ (по заказу) К($d_{y.нач.} - d_{y.кон.}$)	
КВЗ	<p>4.11</p>  <p>1 – Зажимной штуцер, 2 – Уплотнительное резиновое кольцо, 3 – Металлическая конусная шайба, 4 – Патрубок клеммной 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</p> <p>С заземлением брони кабеля внутри кабельного ввода</p>	<p>«М», «Г1», «Г10/У», «Г11/У» / нержа- вующая сталь + алюми- ниевый сплав</p>	+	+	+	+	4 уплотнительных вставки с $D_{нар.} = 8-10, 10-12, 12-14, 14-17$ мм;	
							4 уплотнительных кольца с $d_y = 5-7, 7-9, 9-11, 11-13$ мм (базовый вариант) КВЗ ((D8-17) / (d5-13))	

Кабельный ввод		Тип головки / материал	Исполнение				Комплект уплотнений при поставке	Обозна- чение в записи при заказе
Тип	Вид		Op	Exi	Exd	Exdi		
КВ4	<p>4.12</p>  <p>1 – Зажимной штуцер, 2 – Уплотнительное резиновое кольцо, 3 – Металлическая конусная шайба, 4 – Патрубок клеммной 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</p> <p>С заземлением брони кабеля внутри кабельного ввода</p>	<p>«М», «Г1», «Г10/У», «Г11/У» / нержа- вующая сталь + алюми- ниевый сплав</p>	+	+	+	+	<p>1 уплотнительная вставка с $D_{нар.} =$ 17-19 мм;</p> <p>1 уплотнительное кольцо с $d_y =$ 13-14,5 мм (базовый вариант)</p>	<p>КВ4 ((D17-19) / (d13-14,5))</p>
	<p>4.13</p>  <p>1 – Зажимной штуцер, 2 – Уплотнительное резиновое кольцо, 3 – Металлическая конусная шайба, 4 – Патрубок клеммной головки, 5 – Переходной штуцер, 6 – Кольцо для зажима брони, 7 – Штуцер для зажима брони, 8 – Уплотнительная вставка для зажима кабеля; 9 – Штуцер для зажима кабеля</p> <p>С заземлением брони кабеля внутри кабельного ввода</p>						<p>«Г2», «Г4», «Г6», «Г6/1», «Г6/2», «Г6/У», «Г6/1/У», «Г6/2/У» «Г7», «Г7/1», «Г7/2», «Г7/У», «Г7/1/У», «Г7/2/У», «КС1» / нержа- вующая сталь</p>	
<p>4.13а</p>  <p>1 – Зажимной штуцер, 2 – Уплотнительное резиновое кольцо, 3 – Металлическая конусная шайба, 4 – Патрубок клеммной головки, 5 – Переходной штуцер, 6 – Кольцо для зажима брони, 7 – Штуцер для зажима брони, 8 – Уплотнительная вставка для зажима кабеля; 9 – Штуцер для зажима кабеля</p> <p>С заземлением брони кабеля внутри кабельного ввода</p>	<p>«Г7», «Г7/1», «Г7/2», «Г7/У», «Г7/1/У», «Г7/2/У», «КС1» / нержа- вующая сталь</p>	+	+	+	+	<p>4 уплотнительные вставки с $D_{нар.} =$ 17-19; 19-21; 21-23; 23-25 мм;</p> <p>2 уплотнительных кольца с $d_y =$ 12-13,5; 13,5-15 мм (базовый вариант)</p>		<p>КВ5 ((D17-25) / (d12-15))</p>

Кабельный ввод		Тип головки / материал	Исполнение				Комплект уплотнений при поставке	Обозначение в записи при заказе
Тип	Вид		Op	Exi	Exd	Exdi		
KB5	<p>4.14</p> <p>dy dy=6-7,5; 7,5-9; 9-10,5; 10,5-12</p> <p>7 1 2 3 10</p> <p>M20x1,5</p> <p>9 8 6 5 4</p> <p>Dнар Dнар=8-10; 10-12; 12-14; 14-17</p>	«Г8/1» / нержавеющая сталь	+	+	-	-	<p>4 уплотнительные вставки с D_{нар.}=8-10; 10-12; 12-14; 14-17 мм;</p> <p>4 уплотнительных кольца с d_y=6-7,5; 7,5-9; 9-10,5; 10,5-12 мм (базовый вариант)</p>	KB5 ((D9-17) / (d6-12))
	<p>4.14a</p> <p>dy dy=12-13,5; 13,5-15</p> <p>Dнар Dнар=17-19; 19-21; 21-23; 23-25</p> <p>1 – Зажимной штуцер, 2 – Уплотнительное резиновое кольцо, 3 – Металлическая конусная шайба, 4 – Стенка клеммной головки, 5 – Переходной штуцер, 6 – Кольцо для зажима брони, 7 – Штуцер для зажима брони, 8 – Уплотнительная вставка для зажима кабеля; 9 – Штуцер для зажима кабеля; 10 – Контргайка</p> <p>С заземлением брони кабеля внутри кабельного ввода</p>						<p>4 уплотнительные вставки с D_{нар.}=17-19; 19-21; 21-23; 23-25 мм;</p> <p>2 уплотнительных кольца с d_y=12-13,5; 13,5-15 мм (базовый вариант)</p>	KB5 ((D17-25) / (d12-15))

Кабельный ввод		Тип головки / материал	Исполнение				Комплект уплотнений при поставке	Обозначение в записи при заказе	
Тип	Вид		Op	Exi	Exd	Exdi			
К	<p>4.15</p>  <p>dy=5-7; 7-9; 9-11; 11-13; 13-14,5</p> <p>1 – Зажимной штуцер, 2 – Уплотнительное резиновое кольцо, 3 – Металлическая конусная шайба, 4 – Патрубок клеммной головки, 5 – Металлическое стопорное кольцо, 6 – Болт М5, 7 – Шайба пружинная, 8 – Шайба плоская; 9 – Скоба; 10 – Накладка</p> <p>Максимальный наружный диаметр кабеля — 17 мм С защитой кабеля от выдергивания и проворачивания</p>	<p>«Г2», «Г4», «Г6», «Г6/1», «Г6/2», «Г6/У», «Г6/1/У», «Г6/2/У», «Г7», «Г7/1», «Г7/2», «Г7/У», «Г7/1/У», «Г7/2/У», «КС1» / алюми- ниевый сплав</p>					<p>Резиновые кольца с $d_y=7-9$ мм, 9-11 мм (базовый вариант)</p> <p>Резиновое кольцо с $d_y=5-7$ мм (по заказу)</p> <p>Резиновое кольцо с $d_y=11-13$ мм (по заказу)</p> <p>Резиновое кольцо с $d_y=13-14,5$ мм (по заказу)</p> <p>Резиновые кольца с $d_y = d_{y.нач.} - d_{y.кон.}$ (по заказу)</p>	<p>К</p> <p>К(5-7)</p> <p>К(11-13)</p> <p>К(13-14,5)</p> <p>К($d_{y.нач.} - d_{y.кон.}$)</p>	
К	<p>4.16</p>  <p>dy=13-16; 16-19</p> <p>1 – Зажимной штуцер, 2 – Уплотнительное резиновое кольцо, 3 – Металлическая конусная шайба, 4 – Патрубок клеммной головки, 5 – Металлическое стопорное кольцо, 6 – Болт М5, 7 – Шайба пружинная, 8 – Шайба плоская; 9 – Скоба; 10 – Накладка</p> <p>Максимальный наружный диаметр кабеля — 23 мм С защитой кабеля от выдергивания и проворачивания</p>	<p>«Г2», «Г4», «Г6», «Г6/1», «Г6/2», «Г6/У», «Г6/1/У», «Г6/2/У», «Г7», «Г7/1», «Г7/2», «Г7/У», «Г7/1/У», «Г7/2/У», «КС1» / алюми- ниевый сплав</p>	+	+	+	+	<p>Резиновые кольца с $d_y = 13-16, 16-19$ мм (базовый вариант)</p> <p>Резиновое кольцо с $d_y = 13-16$ мм (по заказу)</p> <p>Резиновое кольцо с $d_y = 16-19$ мм (по заказу)</p>	<p>К(13-19)</p> <p>К(13-16)</p> <p>К(16-19)</p>	

Кабельный ввод		Тип головки / материал	Исполнение				Комплект уплотнений при поставке	Обозна- чение в записи при заказе
Тип	Вид		Op	Exi	Exd	Exdi		
Т	<p>4.17</p>  <p>1 – Зажимной штуцер, 2 – Уплотнительное резиновое кольцо, 3 – Металлическая конусная шайба, 4 – Патрубок клеммной головки, 5 – Металлическое стопорное кольцо</p>	<p>«М», «Г1», «Г10/У», «Г11/У» / нержа- вующая сталь + алюми- ниевый сплав</p>					<p>Резиновые кольца с $d_y=7-9$ мм, 9-11 мм (базовый вариант)</p> <p>Резиновое кольцо с $d_y=5-7$ мм (по заказу)</p> <p>Резиновое кольцо с $d_y=11-13$ мм (по заказу)</p> <p>Резиновое кольцо с $d_y=13-14,5$ мм (по заказу)</p>	<p>$T_{G1/2}$ ($T_{G3/4}$)</p> <p>$T_{G1/2(5-7)}$ ($T_{G3/4(5-7)}$)</p> <p>$T_{G1/2(11-13)}$ ($T_{G3/4(11-13)}$)</p> <p>$T_{G1/2(13-14,5)}$ ($T_{G3/4(13-14,5)}$)</p>
	<p>4.18</p>  <p>1 – Зажимной штуцер, 2 – Уплотнительное резиновое кольцо, 3 – Металлическая конусная шайба, 4 – Патрубок клеммной головки, 5 – Переходной штуцер</p>	<p>«Г2», «Г4», «Г6», «Г6/1», «Г6/У», «Г7», «Г7/1», «Г7/У» / нержа- вующая сталь + алюми- ниевый сплав</p>	+	+	+	+	<p>Резиновые кольца с $d_y= d_{y.нач.} - d_{y.кон.}$ (по заказу)</p>	<p>$T_{G1/2(d_{y.нач.} - d_{y.кон.})}$ ($T_{G3/4(d_{y.нач.} - d_{y.кон.})}$)</p>

Кабельный ввод		Тип головки / материал	Исполнение				Комплект уплотнений при поставке	Обозна-чение в записи при заказе
Тип	Вид		Op	Exi	Exd	Exdi		
КМР 16Г, КМР 22Г, КМР 25Г, КМР 12Р, КМР 15Р, КМР 20Р, КМР 25Р	<p>4.19</p>  <p>1 – Зажимной штуцер, 2 – Уплотнительное резиновое кольцо, 3 – Металлическая конусная шайба, 4 – Патрубок клеммной головки, 5 – Металлическое стопорное кольцо, 6 – Корпус соединителя металлорукава, 7 – Уплотнительное кольцо, 8 – Заземляющая втулка соединителя металлорукава, 9 – Уплотнительная вставка соединителя металлорукава; 10 – Гайка соединителя металлорукава</p> <p>С заземлением металлорукава внутри кабельного ввода</p>	<p>«М», «Г1», «Г10/У», «Г11/У» / нержа- вующая сталь + алюми- ниевый сплав</p>	+	+	+	+	<p>Резиновые кольца с $d_y=7-9$ мм, 9-11 мм (базовый вариант)</p>	<p>КМР16Г, КМР22Г, КМР25Г, КМР15Р, КМР20Р, КМР25Р (КМРДyГ или КМРДyР)</p>
	<p>4.20</p>  <p>1 – Зажимной штуцер, 2 – Уплотнительное резиновое кольцо, 3 – Металлическая конусная шайба, 4 – Патрубок клеммной головки, 5 – Переходной штуцер, 6 – Корпус соединителя металлорукава, 7 – Уплотнительное кольцо, 8 – Заземляющая втулка соединителя металлорукава, 9 – Уплотнительная вставка соединителя металлорукава; 10 – Гайка соединителя металлорукава</p> <p>С заземлением металлорукава внутри кабельного ввода</p>						<p>«Г2», «Г4», «Г6», «Г6/1», «Г6/2», «Г6/У», «Г6/1/У», «Г6/2/У», «Г7», «Г7/1», «Г7/2», «Г7/У», «Г7/1/У», «Г7/2/У», «КС1» / нержа- вующая сталь + алюми- ниевый сплав</p>	+
							<p>Резиновое кольцо с $d_y=11-13$ мм (по заказу)</p>	<p>КМРДyГ (11-13) или КМРДyР (11-13)</p>
							<p>Резиновое кольцо с $d_y = 13-14,5$ мм (по заказу)</p>	<p>КМРДyГ (13-14,5) или КМРДyР (13-14,5)</p>
							<p>Резиновое кольцо с $d_y=13-16$ мм (по заказу)</p>	<p>КМРДyГ (13-16) или КМРДyР (13-16)</p>
							<p>Резиновое кольцо с $d_y=16-19$ мм (по заказу)</p>	<p>КМРДyГ (16-19) или КМРДyР (16-19)</p>
							<p>Резиновые кольца с $d_y=$ $d_{y.нач.} - d_{y.кон.}$ (по заказу)</p>	<p>КМРДyГ ($d_{y.нач.} - d_{y.кон.}$) или КМРДyР ($d_{y.нач.} - d_{y.кон.}$)</p>
<p>Примечание. Типы кабельных вводов «КМР16Г», «КМР22Г», «КМР25Г», «КМР15Р», «КМР20Р», «КМР25Р» предназначены для ввода в клеммные головки кабелей в металлорукавах типа «Герда-МГ» (индекс «Г» в обозначении кабельного ввода) и типа «РЗ-ЦХ» (индекс «Р» в обозначении кабельного ввода) с заземлением металлорукава в кабельном вводе. Обозначения типа используемого металлорукава, его условного D_u и внутреннего D диаметров приведены в нижеследующей таблице:</p>								

Тип кабельного ввода	Тип применяемого металорукава	Ду, мм	D, мм	Возможные ду, мм, резиновых колец
KMP16Г	Герда-МГ-16	16	14,9	5–14,5
KMP22Г	Герда-МГ-22	22	20,7	5–14,5; 13–19
KMP25Г	Герда-МГ-25	25	23,7	5–14,5; 13–19
KMP12P	P3-ЦХ-12	12,0	10,9	5–11
KMP15P	P3-ЦХ-15	15	13,9	5–13
KMP20P	P3-ЦХ-20	20	18,7	5–14,5; 13–19
KMP25P	P3-ЦХ-25	25	23,7	5–14,5; 13–19

6.4.2 Примеры ввода кабеля в клеммные головки

6.4.2.1 Общие положения

В клеммные головки ТСМ(П), ПТ, ТСМ(П)У, ППТ с видами взрывозащиты «Взрывонепроницаемая оболочка» и «Взрывонепроницаемая оболочка» + «Искробезопасная электрическая цепь «i» могут вводиться либо кабель без брони, либо кабель в броне. При этом применяемые потребителем кабели должны соответствовать требованиям, приведенным в главе 7.3 ПУЭ.

Уплотнение кабеля без брони в кабельном вводе проводят по внешней оболочке кабеля. При уплотнении в кабельном вводе кабеля в броне с кабеля предварительно снимают броню, и уплотнение в кабельном вводе проводят по оболочке кабеля, находящейся непосредственно под броней.

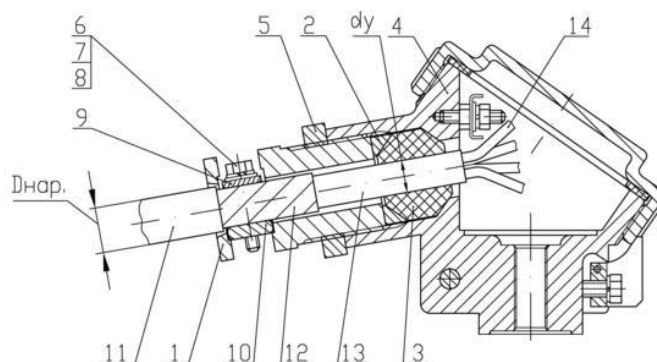
Примеры ввода кабеля в броне для разных типов клеммных головок и разных типов кабельных вводов приведены в соответствующих частях настоящего раздела.

В состав кабельных вводов ТСМ(П), ПТ, ТСМ(П)У, ППТ с видами взрывозащиты «Взрывонепроницаемая оболочка» и «Взрывонепроницаемая оболочка» + «Искробезопасная электрическая цепь «i» при поставке входят уплотнительные резиновые кольца или уплотнительные резиновые кольца и уплотнительные вставки.

Маркировка на уплотнительных резиновых кольцах соответствует возможным диаметрам d_y оболочек кабелей, которые могут быть надежно уплотнены в кабельном вводе с помощью данных колец (от степени уплотнения зависит взрывозащищенность ТСМ(П), ПТ, ТСМ(П)У, ППТ). При этом для кабелей без брони диаметр d_y соответствует внешнему диаметру кабеля, для кабелей в броне — диаметру оболочки, находящейся под броней.

Маркировка на уплотнительных вставках соответствует возможным диаметрам $D_{нар.}$ оболочек кабелей, которые могут быть надежно уплотнены в кабельном вводе с помощью данных вставок.

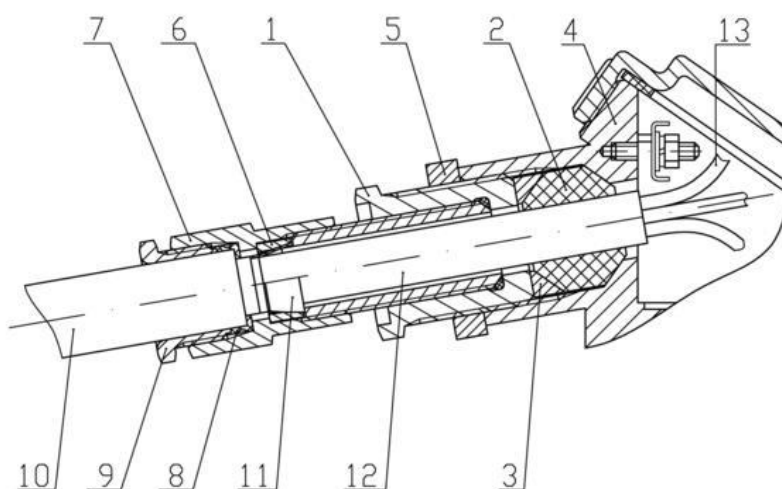
6.4.2.2 Пример ввода кабеля в броне в клеммные головки типа «Г1», «Г10/У», «Г11/У» с кабельным вводом типа «К» («К_{БХ}») — для головки типа «М»), обеспечивающим защиту кабеля потребителя от выдергивания и проворачивания



- 1 – Зажимной штуцер, 2 – Металлическая конусная шайба, 3 – Уплотнительное резиновое кольцо, 4 – Корпус клеммной головки, 5 – Металлическое стопорное кольцо, 6 – Болт М5, 7 – Шайба пружинная, 8 – Шайба плоская; 9 – Скоба; 10 – Накладка; 11 – Оболочка кабеля внешняя; 12 – Броня кабеля; 13 – Оболочка кабеля внутренняя; 14 – Жилы кабеля

Внимание! Максимальный диаметр $D_{нар.}$ = 17 мм.

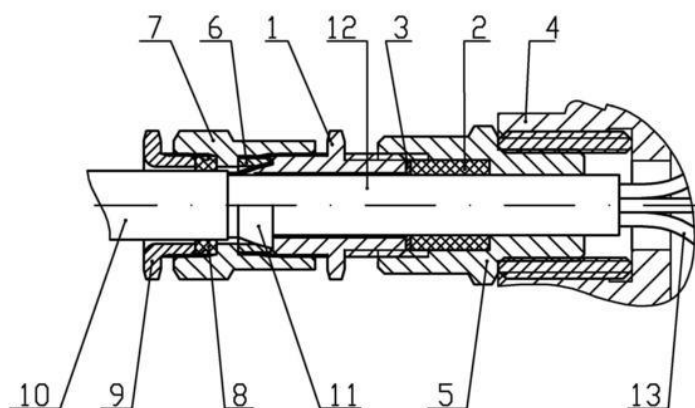
6.4.2.3 Пример ввода кабеля в броне в клеммные головки типа «М», «Г1», «Г10/У», «Г11/У» с кабельным вводом типа «КВ3» («КВ4») с заземлением брони кабеля внутри кабельного ввода



- 1 – Зажимной штуцер, 2 – Уплотнительное резиновое кольцо, 3 – Металлическая конусная шайба, 4 – Корпус клеммной 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; 10 – Оболочка кабеля внешняя; 11 – Броня кабеля; 12 – Оболочка кабеля внутренняя; 13 – Жилы кабеля

В кабельном вводе типа «КВ3» установлено кольцо (6) для зажима брони толщиной до 0,9 мм. Кольцо (6) для зажима брони толщиной до **1,4 мм** входит в комплект поставки кабельного ввода. В кабельном вводе типа «КВ4» установлено кольцо (6) для зажима брони толщиной до 0,9 мм. Кольцо (6) для зажима брони толщиной до **1,8 мм** входит в комплект поставки кабельного ввода.

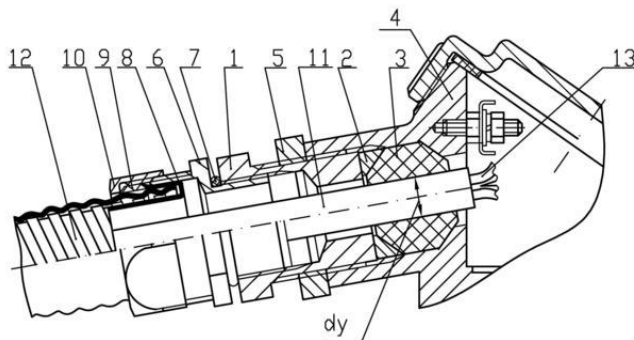
6.4.2.4 Пример ввода кабеля в броне в клеммные головки типа «Г2», «Г4», «Г6», «Г6/1», «Г6/2», «Г6/У», «Г7», «Г7/1», «Г7/2», «Г7/У» с кабельным вводом типа «КВ5» с заземлением брони кабеля внутри кабельного ввода



- 1 – Зажимной штуцер, 2 – Уплотнительное резиновое кольцо, 3 – Металлическая конусная шайба, 4 – Патрубок клеммной головки, 5 – Переходной штуцер, 6 – Кольцо для зажима брони, 7 – Штуцер для зажима брони, 8 – Уплотнительная вставка для зажима кабеля; 9 – Штуцер для зажима кабеля; 10 – Оболочка кабеля внешняя; 11 – Броня кабеля; 12 – Оболочка кабеля внутренняя; 13 – Жилы кабеля

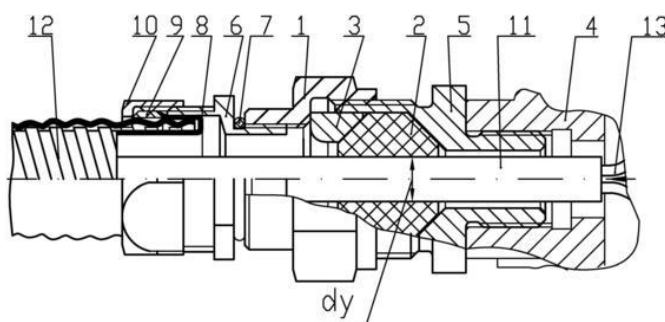
В кабельном вводе КВ5((D9-17)/d6-12)) установлено кольцо (6) для зажима брони толщиной до **1,4 мм**. В кабельном вводе КВ5((D17-25)/d12-15)) установлено кольцо (6) для зажима брони толщиной до **1,8 мм**.

6.4.2.5 Пример ввода кабеля в металлорукаве в клеммные головки типа «М», «Г1», «Г10/У», «Г11/У» с кабельными вводами типов «КМР16Г», «КМР22Г», «КМР25Г», «КМР15Р», «КМР20Р», «КМР25Р» с заземлением металлорукава внутри кабельного ввода



- 1 – Зажимной штуцер, 2 – Уплотнительное резиновое кольцо, 3 – Металлическая конусная шайба, 4 – Патрубок клеммной головки, 5 – Металлическое стопорное кольцо, 6 – Корпус соединителя металлорукава, 7 – Уплотнительное кольцо, 8 – Заземляющая втулка соединителя металлорукава, 9 – Уплотнительная вставка соединителя металлорукава; 10 – Гайка соединителя металлорукава, 11 – Оболочка кабеля, 12 – Металлорукав, 13 – Жилы кабеля

6.4.2.6 Пример ввода кабеля в металлорукаве в клеммные головки типа «Г2», «Г4», «Г6», «Г6/1», «Г6/2», «Г6/У», «Г7», «Г7/1», «Г7/2», «Г7/У» с кабельными вводами типов «КМР16Г», «КМР22Г», «КМР25Г», «КМР15Р», «КМР20Р», «КМР25Р» с заземлением металлорукава внутри кабельного ввода



- 1 – Зажимной штуцер, 2 – Уплотнительное резиновое кольцо, 3 – Металлическая конусная шайба, 4 – Патрубок клеммной головки, 5 – Переходной штуцер, 6 – Корпус соединителя металлорукава, 7 – Уплотнительное кольцо, 8 – Заземляющая втулка соединителя металлорукава, 9 – Уплотнительная вставка соединителя металлорукава; 10 – Гайка соединителя металлорукава, 11 – Оболочка кабеля, 12 – Металлорукав, 13 – Жилы кабеля

Внимание! Типы кабельных вводов «КМР16Г», «КМР22Г», «КМР25Г», «КМР15Р», «КМР20Р», «КМР25Р» предназначены для ввода в клеммные головки кабелей в металлорукавах типа «Герда-МГ» (индекс «Г» в обозначении кабельного ввода) и типа «РЗ-ЦХ» (индекс «Р» в обозначении кабельного ввода) с заземлением металлорукава в кабельном вводе.

Обозначения типа используемого металлорукава, его условного D_u и внутреннего D диаметров ([см. стр. 23 настоящего раздела](#)) приведены в нижеследующей таблице:

Тип кабельного ввода	Тип применяемого металлорукава	D_u , мм	D , мм	Возможные d_y , мм, резиновых колец
КМР16Г	Герда-МГ-16	16	14,9	5–14,5
КМР22Г	Герда-МГ-22	22	20,7	5–14,5; 13–19
КМР25Г	Герда-МГ-25	25	23,7	5–14,5; 13–19
КМР15Р	РЗ-ЦХ-15	15	13,9	5–13
КМР20Р	РЗ-ЦХ-20	20	18,7	5–14,5; 13–19
КМР25Р	РЗ-ЦХ-25	25	23,7	5–14,5; 13–19

6.5 Измерительные преобразователи

Измерительные преобразователи (далее по тексту — **ИП**) устанавливаются в клеммные головки ТСМ(П)У и ППТ и служат для преобразования изменения электрического сопротивления ЧЭТС или изменения термоэлектродвижущей силы ЧЭПТ при изменении температуры измеряемой среды в выходной сигнал.

Имеются **пять типов ИП**, используемых в ТСМ(П)У и ППТ, изготавливаемых СКБ «Термоприбор».

6.5.1 ИП, предназначенные только для преобразования изменения электрического сопротивления ЧЭТС или изменения термоэлектродвижущей силы ЧЭПТ при изменении измеряемой температуры в **аналоговый выходной токовый сигнал 4–20 мА в фиксированном диапазоне измеряемых температур**.

6.5.2 Микропроцессорные ИП (далее по тексту — **ИП/МП**), предназначенные для преобразования изменения электрического сопротивления ЧЭТС или изменения термоэлектродвижущей силы ЧЭПТ при изменении измеряемой температуры в аналоговый выходной токовый сигнал 4–20 мА и обеспечивающие возможность цифровой настройки ТСМ(П)У.МП и ППТ/МП, в которые ИП/МП установлены.

Цифровая настройка включает:

- установку (или переустановку) диапазона измеряемых температур,
- регулировку (настройку) выходного токового сигнала,
- установку (при необходимости) фиксированных значений выходного токового сигнала для получения информации о возможных неисправностях ТСМ(П)У.МП и ППТ/МП и о выходе измеряемой температуры за пределы установленного диапазона измеряемых температур.

Цифровую настройку ТСМ(П)У.МП и ППТ/МП проводят с помощью программы настройки «Термоприбор-2» и конфигуратора USB-UART (программа настройки «Термоприбор-2» входит в комплект первой поставки ТСМ(П)У.МП и ППТ/МП, конфигуратор USB-UART с **программным обеспечением** (далее по тексту — **ПО**) необходимо заказывать дополнительно).

ИП и ИП/МП разработаны в СКБ «Термоприбор». Электронная часть ИП и ИП/МП изготовлена с использованием самых современных надежных электронных компонентов. В них предусмотрена защита от импульсных помех в цепи выходного токового сигнала. ИП и ИП/МП имеют тройную защиту от воздействия влаги и повышенную вибростойкость.

6.5.3 Интеллектуальные HART-преобразователи (далее по тексту — **ИП/ХТ**) могут работать в двух режимах: в **одноточечном** (с одним HART-устройством) и **многоточечном** (до 15 шт. HART-устройств при работе с ПО версии 5 и до 63 шт. HART-устройств при работе с ПО версии 7).

В **одноточечном** режиме ИП/ХТ преобразуют изменение электрического сопротивления ЧЭТС или термоэлектродвижущей силы ЧЭПТ при изменении температуры измеряемой среды в выходные аналоговый токовый сигнал 4–20 мА и цифровой сигнал, при этом цифровой сигнал накладывается на аналоговый сигнал в соответствии с HART-протоколом в стандарте Bell-202.

В **многоточечном** режиме ИП/ХТ преобразуют изменение электрического сопротивления ЧЭТС или термоэлектродвижущей силы ЧЭПТ при изменении температуры измеряемой среды в выходной цифровой сигнал в соответствии с HART-протоколом в стандарте Bell-202, при этом аналоговый сигнал фиксируется на уровне 4 мА и не зависит от измеряемой температуры. ИП/ХТ обеспечивают возможность цифровой настройки ТСМ(П)У.ХТ и ППТ/ХТ, в которых они установлены.

Цифровая настройка включает:

- установку (или переустановку) диапазона измеряемых температур,
- регулировку (настройку) выходного токового сигнала,
- установку (при необходимости) фиксированных значений выходного токового сигнала для получения информации о возможных неисправностях ТСМ(П)У.ХТ и ППТ/ХТ и о выходе измеряемой температуры за пределы установленного диапазона измеряемых температур.

В ТСМ(П)У.ХТ и ППТ/ХТ могут быть установлены измерительные интеллектуальные **HART-преобразователи**:

- типа **T32.1S с гальванической развязкой** (далее — **ИП/ХТ-W**);
- типа **5335, 5337 с гальванической развязкой** (далее по тексту — **ИП/ХТ-PR**);
- типа **0304/M1-H с гальванической развязкой** (далее — **ИП/ХТ-Э1**).

Примечание. По заказу потребителя возможна поставка ТСМ(П)У.ХТ и ППТ/ХТ с измерительным преобразователем **УТА70** (условное обозначение преобразователя — **ИП/ХТ-У**) с техническими

характеристиками, аналогичными техническим характеристикам ТСМ(П)У.ХТ и ППТ/ХТ с измерительными преобразователями ИП/ХТ-PR.

Цифровую настройку проводят с помощью либо ПО и HART-модема, либо HART-коммуникатора (ПО входит в комплект первой поставки ТСМ(П)У.ХТ и ППТ/ХТ, HART-модем может поставляться по требованию потребителя).

Настройку ТСМ(П)У.ХТ и ППТ/ХТ с ИП/ХТ можно проводить как в лабораторных условиях, так и непосредственно в условиях эксплуатации.

ИП/ХТ Т32.1S, 5335, 5337 зарегистрированы в Госреестре средств измерения и допущены к применению в РФ. Все ИП/ХТ имеют сертификаты соответствия требованиям взрывобезопасности.

6.5.4 ИП, поддерживающие протокол Modbus RTU (далее по тексту — **ИП/МБ**), предназначены для преобразования изменения электрического сопротивления ЧЭТС при изменении измеряемой температуры в цифровой выходной сигнал RS485, Modbus RTU, и обеспечивают возможность цифровой настройки ППТ, в которые ИП/МБ установлены.

ИП/МБ, установленные в ППТ, позволяют с помощью преобразователя интерфейса USB-RS485 и ПК с установленными **программами «ТМВTerminal»** или **«Термоприбор-2М»** осуществлять удаленную цифровую настройку ППТ/МБ и измерение температуры.

В процессе работы при обнаружении либо неисправностей, либо при выходе измеряемой температуры за установленные пределы измерения ИП/МБ выдают условные сигналы.

Настройку ППТ/МБ можно проводить как в лабораторных условиях, так и непосредственно в условиях эксплуатации.

ИП/МБ разработаны в СКБ «Термоприбор». Электронная часть ИП/МБ изготовлена с использованием самых современных надежных электронных компонентов.

ИП/МБ имеют тройную защиту от воздействия влаги и повышенную вибростойкость.

6.5.5 ИП, поддерживающие протокол беспроводной связи ISA100.11a (далее по тексту — **ИП/БП**), осуществляют преобразование изменения электрического сопротивления ЧЭТС или изменения термоэлектродвижущей силы ЧЭПТ при изменении измеряемой температуры в изменение выходного сигнала и беспроводную передачу выходного сигнала по протоколу связи ISA100.11a.

В ППТ/БП применяются ИП/БП типа **УТА510**.

В процессе работы при обнаружении либо неисправностей, либо при выходе измеряемой температуры за установленные пределы измерения ИП/БП выдают условные сигналы, указанные в таблице 8.4 документа IM 01C50E01-01RU«Преобразователи измерительные беспроводные УТА510».

6.6 Цифровые дисплеи (индикаторы)

Цифровые дисплеи (далее по тексту — **ЦД**) устанавливаются в клеммные головки ТСМ(П)У и ППТ и служат для индикации выходного сигнала ТСМ(П)У и ППТ на экране ЦД.

ЦД могут отображать выходной сигнал в различных единицах измерения. Единицы измерения задаются при настройке ЦД.

Имеются четыре типа ЦД.

6.6.1 ЦД со светодиодной индикацией (далее по тексту — **СДИ**) с ручной настройкой диапазона выходного сигнала. Могут быть использованы во всех типах ТСМ(П)У и ППТ общепромышленного и взрывозащищенного исполнения с видом взрывозащиты «Взрывонепроницаемая оболочка».

6.6.2 СДИ, устанавливаемые в ТСМ(П)У и ППТ, с автоматической настройкой диапазона выходного сигнала. Могут быть использованы во всех микропроцессорных ТСМ(П)У и ППТ общепромышленного и взрывозащищенного исполнения с видами взрывозащиты «Взрывонепроницаемая оболочка», «Искробезопасная электрическая цепь «i», «Взрывонепроницаемая оболочка» + «Искробезопасная электрическая цепь «i».

СДИ разработаны в СКБ «Термоприбор». Электронная часть СДИ изготовлена с использованием самых современных надежных электронных компонентов. **СДИ имеют защиту от воздействия влаги и повышенную вибростойкость.**

6.6.3 ЦД с жидкокристаллической индикацией (далее по тексту — **ЖКИ**), устанавливаемые в интеллектуальные ППТ с HART-преобразователями, с автоматической настройкой диапазона выходного сигнала. Могут быть использованы во всех ППТ с HART-преобразователями **общепромышленного и взрывозащищенного** исполнения с видами взрывозащиты «**Взрывонепроницаемая оболочка**», «**Искробезопасная электрическая цепь «i»**», «**Взрывонепроницаемая оболочка**» + «**Искробезопасная электрическая цепь «i»**».

В ППТ устанавливаются ЖКИ типа DIN52.

6.6.4 ИП/БП в своей конструкции имеют **встроенный ЖКИ** с автоматической настройкой диапазона выходного сигнала. Для его использования необходимо при настройке ИП/БП активировать опцию функционирования ЦД.
