

## Термочувствительные элементы/ датчики нагрева

### 6.1 Термозлементы и датчики сопротивления

### 6.2 Маркировка цветом для термозлементов и датчиков сопротивления

Датчики нагрева необходимы для каждого регулируемого процесса нагрева. Для различных случаев применения на выбор существуют датчики нагрева многообразных форм и типов. Самые распространенные типы датчиков – термозлементы (термопары) (ТЕ) и датчики сопротивления.

Оба типа датчиков возможны в одних и тех же конструктивных исполнениях. Для безконтактного замера рекомендуются инфракрасные сенсоры в стационарном исполнении или в виде мобильных ручных измерительных приборов.

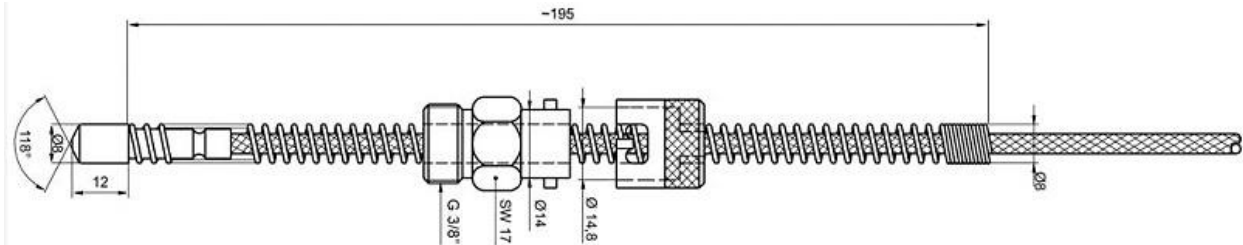


Тип датчика	Диапазон измерения (рекомендованный)	Область применения
Термопара (датчик сопротивление) тип J (Fe-CuNi)/железо-константант (ТЖК)	-200 °С - 1000 °С (0 °С - 590 °С)	Доступные по цене, идеальные для простых PID- (пропорционально-интегральных) регуляторов (в программируемых АСУ часто используется только с дополнительной электроникой), возможны заземленные (быстрые в реакции) и незаземленные (не чувствительны к ударам и электромагнитному излучению)
Термопара (датчик сопротивление) тип К (Ni - CrNi)/хромель-алюмель (ТХА)	-200 °С - 1270 °С (400 °С - 900 °С)	
Датчик сопротивления	-200 °С - 850 °С	Более точные (погрешность измерения < 1 %) и менее чувствительные к помехам, чем термочувствительные элементы (термопары, ТП)

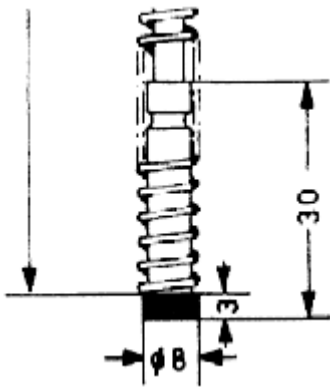
## 6.1 Термозлементы и датчики сопротивления

### 6.1.1 Байонетные термозлементы и датчики сопротивления

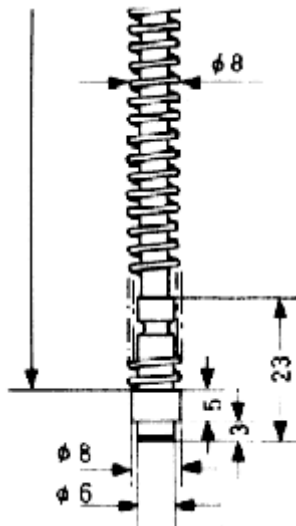
TEB-VS2



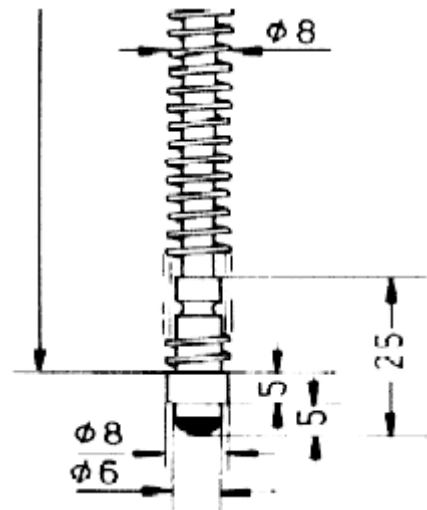
Термозлемент:	Fe-CuNi DIN IEC 584 (J) / Fe-CuNi DIN 43710 (L) / NiCr-Ni DIN IEC 584 (K)
Наконечник датчика:	Ø 8 мм
Глубина установки:	ок. 15 до ок. 150 мм
Ввинчивающийся ниппель:	MS 58 никелирован
Байонетный колпачок:	MS 58 никелирован
Рабочая температура:	макс. 400 °С
Термопровод:	2 x 0,35 мм <sup>2</sup>
Место замера:	запаяно: 118° угол сверла
Нажимная пружина:	V2A



TEB-VP2 как TEB-VS2  
только с местом замера  
Ø 8 мм, плоский



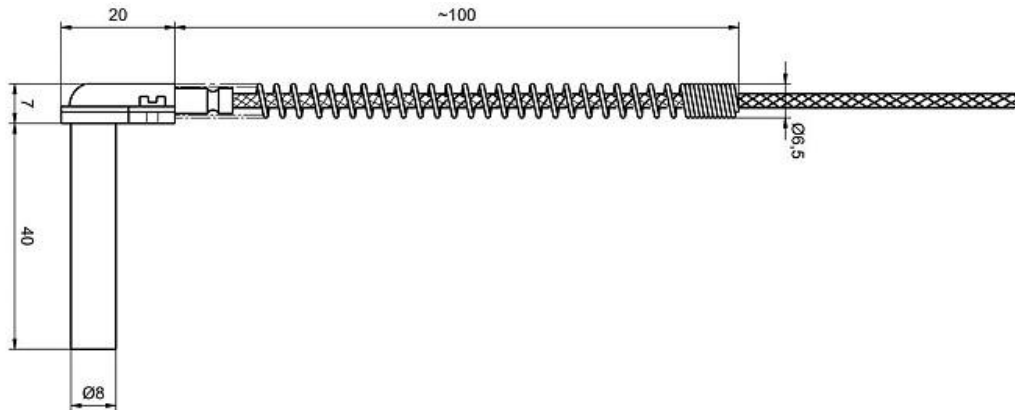
TEB-VP3 как TEB-VS2  
только с керамически  
изолированным местом замера,  
плоским



TEB-VH3 как TEB-VS2  
только с керамически изолированным  
местом замера, в форме полукруга

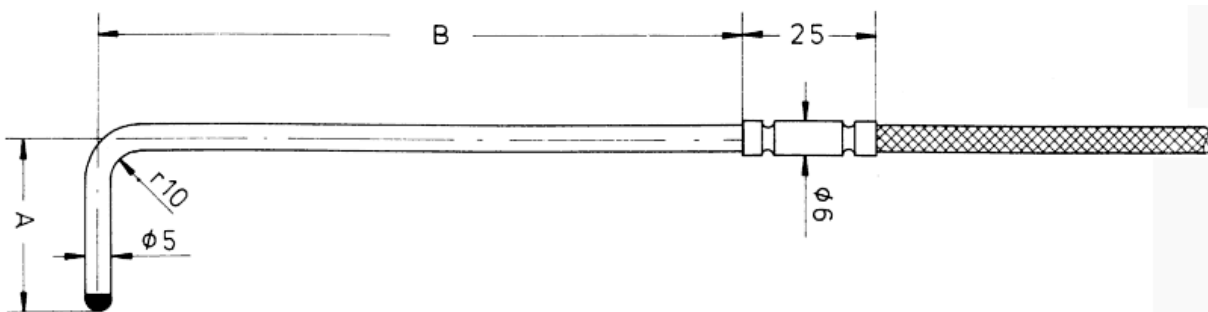
### 6.1.2 Угловые термоэлементы и датчики сопротивления

#### TEWS-P12



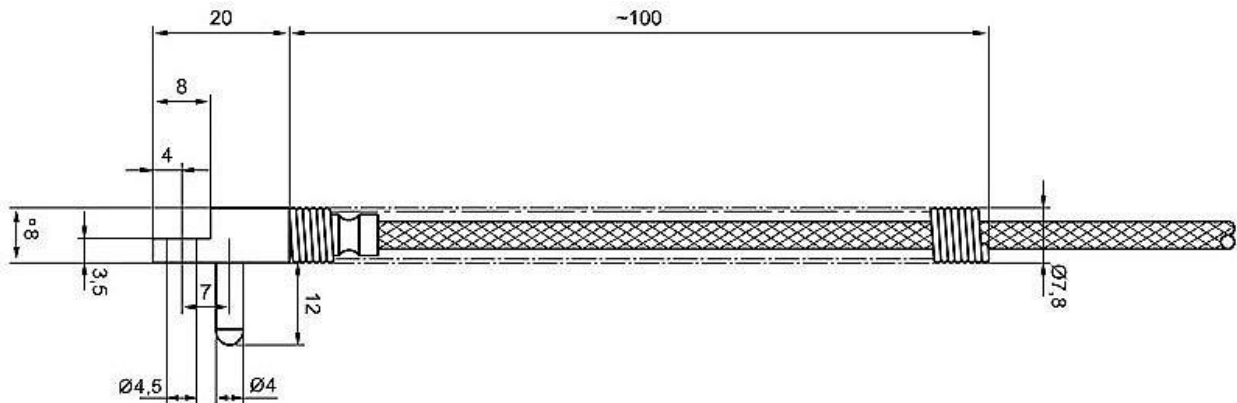
Термоэлемент:	J; L; K
Наконечник датчика:	Ø 8 мм
Глубина установки:	До 40 мм
Рабочая температура:	макс. 400 °С
Термопровод:	2 x 0,35 мм <sup>2</sup>
Пружина для защиты от изгибов:	V2A
Место замера:	Запаяно/ плоское

#### TEWS-H4



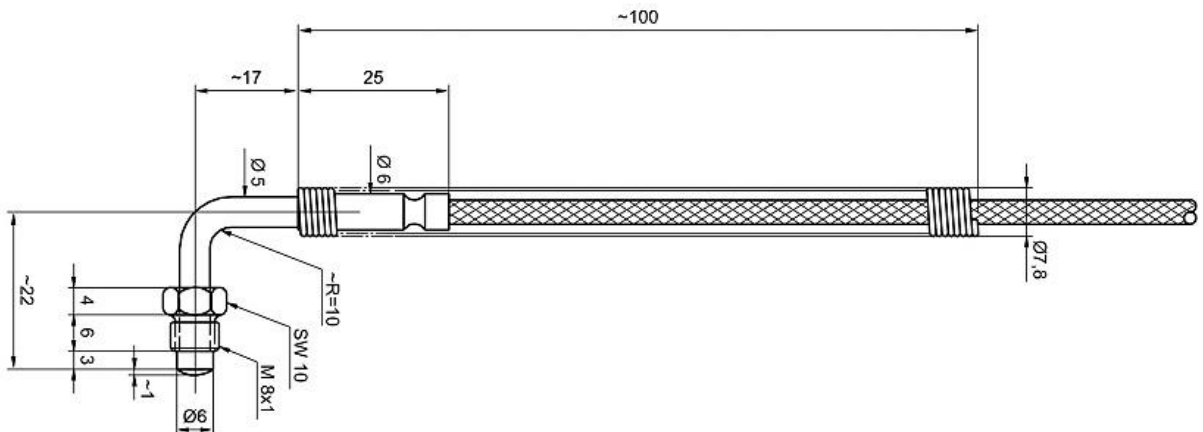
Термоэлемент:	J; L; K
Наконечник датчика:	Ø 5 мм
Глубина установки:	(A) до 300 мм (спецификация) (B) 40 до 300 мм (спецификация)
Рабочая температура:	макс. 400 °С
Термопровод:	2 x 0,35 мм <sup>2</sup>
Пружина для защиты от изгибов:	-
Место замера:	Запаяно/ в форме полукруга

**TEWS-H17**



Термоэлемент:	J; L; K
Наконечник датчика:	Ø 4 мм
Глубина установки:	12 мм (спецификация)
Рабочая температура:	макс. 400 °С
Термопровод:	2 x 0,35 мм <sup>2</sup>
Пружина для защиты от изгибов:	-
Место замера:	Запаяно/ в форме полукруга

**TEW-NH3**



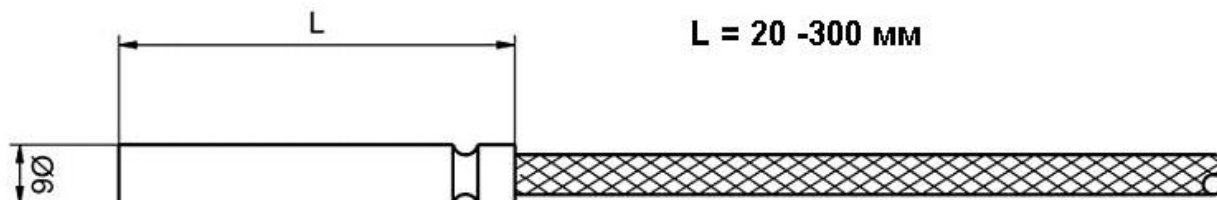
Термоэлемент:	J; L; K
Наконечник датчика:	Ø 6 мм
Глубина установки:	ок. 7 - 9 мм (вкл. резьбу)
Ввинчивающийся ниппель:	MS 58 никилерован
Байонетный колпачок:	MS 58 никилерован
Рабочая температура:	макс. 400 °С
Термопровод:	2 x 0,35 мм <sup>2</sup>
Место замера:	Запаяно/ в форме полукруга

**Примечание:** если не указанного ничего другого - жилы окружены стекловолокном и специально импрегнированы. Модель с проволочной оплеткой.

**Возможны другие конструктивные исполнения по желанию заказчика.**

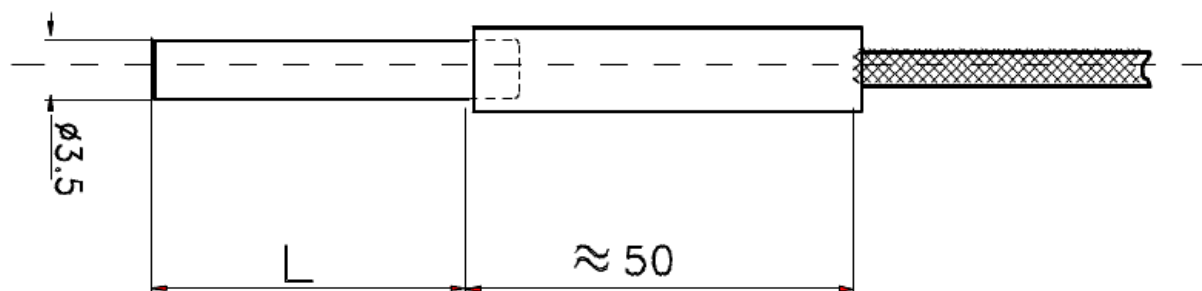
### 6.1.3. Штыревые термоэлементы и датчики сопротивления

#### TES-P16

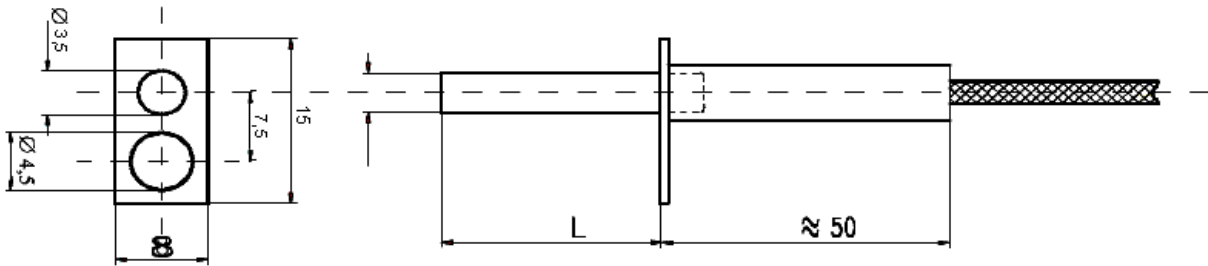


Термоэлемент:	J; L; K
Наконечник датчика:	Ø 6 мм
Глубина установки:	L = 20 - 300 мм (по запросу)
Рабочая температура:	макс. 400 °С
Термопровод:	2 x 0,35 мм <sup>2</sup>
Место замера:	запаяно/ плоское

#### TES-P34



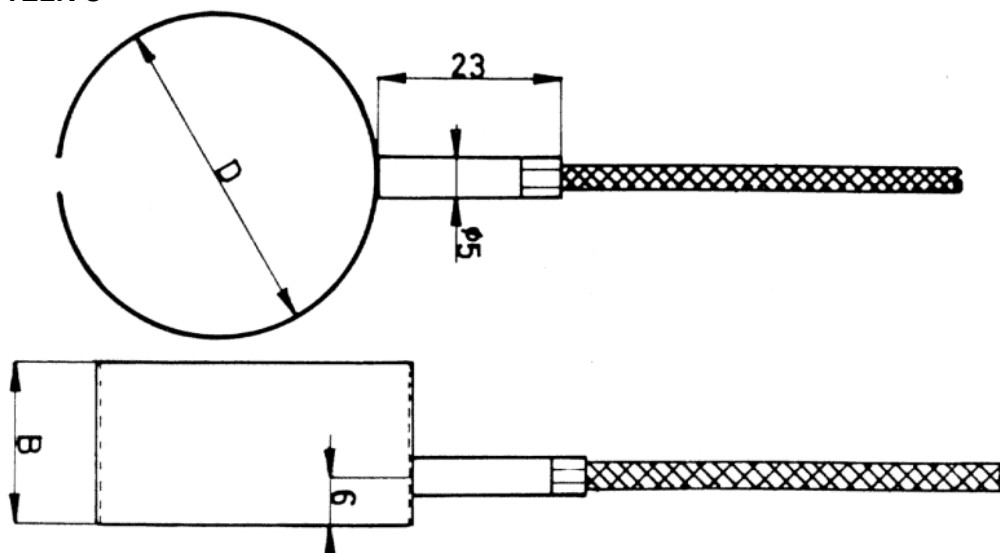
Термоэлемент:	J; K; L
Наконечник датчика:	Ø 3,5 мм
Материал:	1.4301
Глубина установки:	L = 30 мм или по запросу
Защита от изгиба:	трубка из стекловолокна и силикона
Рабочая температура:	max. 400 °С
Термопровод:	2 x 0,5 мм <sup>2</sup>
Место замера:	запаяно/ плоское

**TES-LP34**


Термоэлемент:	J; K; L
Наконечник датчика:	Ø 3,5 мм
Материал:	1.4301
Глубина установки:	L = 30 мм или по запросу
Защита от изгиба:	трубка из стекловолокна и силикона
Рабочая температура:	макс. 400 °С
Термопровод:	2 x 0,5 мм <sup>2</sup>
Место замера:	запаяно/ плоское
Крепежная накладка	15 x 8 мм

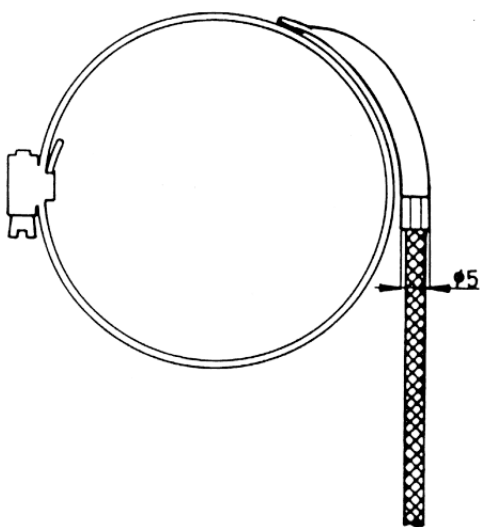
Жилы окружены стекловолокном, провода - во внешней оболочке из стекловолокна.

### 6.1.4 Прижимные скобные или хомутные термоэлементы и датчики сопротивления

**TELK-O**


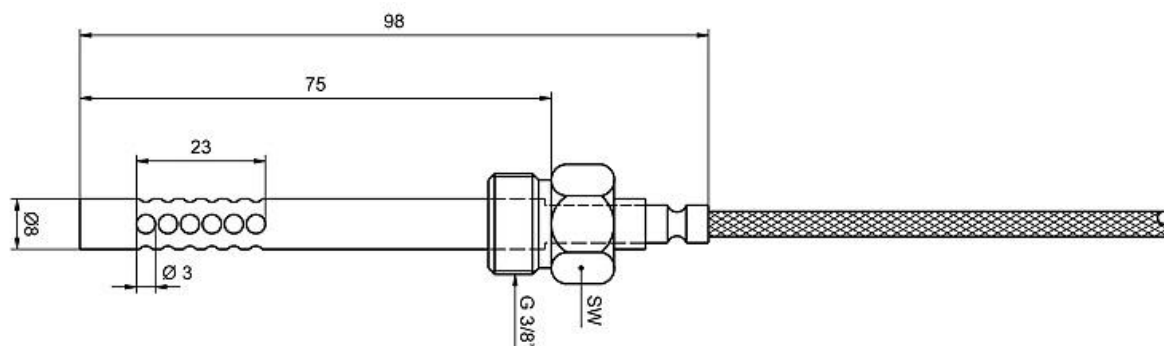
Термоэлемент:	J; K; L
Размеры:	размер D и B по запросу
Рабочая температура:	макс. 400 °С
Термопровод:	2 x 0,35 мм <sup>2</sup>
Место замера:	запаяно

до ширины 37 мм - подсоединение сбоку (согласно рисунку)  
от ширины 38 мм – подсоединение в центре

**TERT-O**


Термоэлемент:	J; K; L
Рабочая температура:	макс. 400 °С
Термопровод:	2 x 0,35 мм <sup>2</sup>
Место замера:	запаяно

### 6.1.5 Воздушные термоэлементы и датчики сопротивления

**TEL-N7**


Термоэлемент:	J; K; L
Наконечник датчика:	D = 8 мм, 24 сбоку 24 отверстия диаметром D = 3 мм
Глубина установки:	75 мм
Ввинчивающийся ниппель:	MS 58 - никелирован
Рабочая температура:	макс. 400 °С
Термопровод:	2 x 0,35 мм <sup>2</sup>
Место замера:	открытое

### 6.1.6 Оболочка термопары / датчика сопротивления

Тип: J (Fe-CuNi) / K (NiCr-Ni)

Диаметр оболочки: 1,0 / 1,5 / 2,0 / 3,0 мм

Длина оболочки: по умолчанию

Минимальный радиус изгиба: пятикратный диаметр оболочки

Материал: 1.4301 / 1.4401 / 2.4816

Сопротивление изоляции: >200 МΩ (с Ø 1 мм >100МΩ)

Напряжение: 250 В

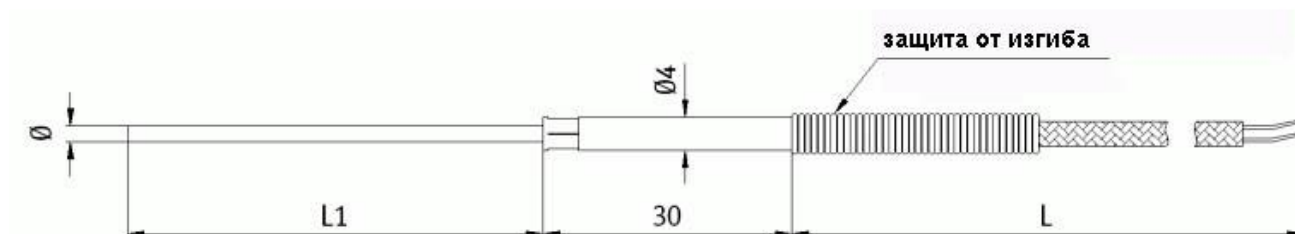
Диапазон измерения			
Тип	1.4301 / AISI304	1.4401 / AISI316	2.4816 / Inconel 600
J (Fe-CuNi)	- 40 °C ... 450 °C	- 40 °C ... 750 °C	-
K (NiCr-Ni)	- 40 °C ... 450 °C	- 40 °C ... 750 °C	- 40 °C ... 900 °C

#### Соединительная головка из нержавеющей стали

Максимальная рабочая температура: 400 °C

Параметры: 4 x 30 мм

Влагозащита: отсутствует



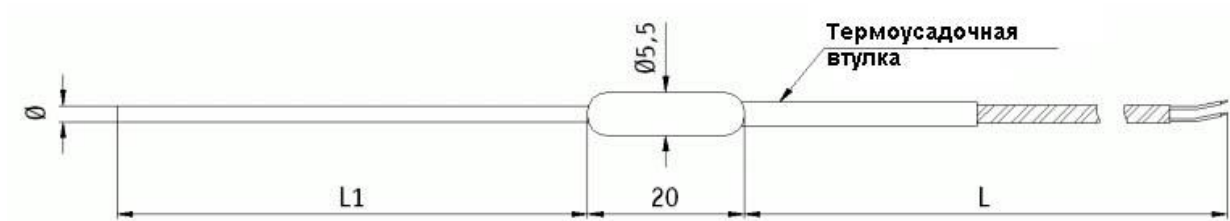
#### Соединительная головка с термоусадочной втулкой

Максимальная рабочая температура: 400 °C

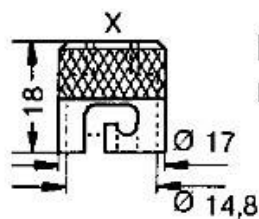
Параметры: 5,5 x 20 мм

Влагозащита: есть

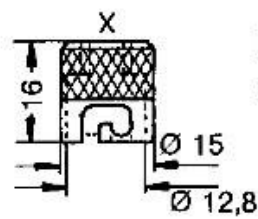




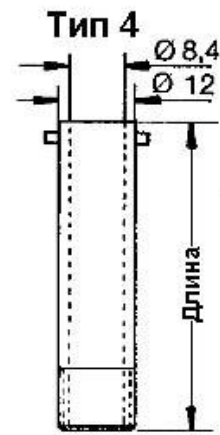
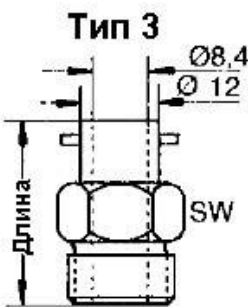
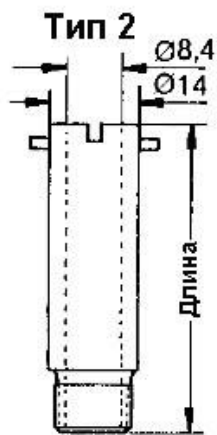
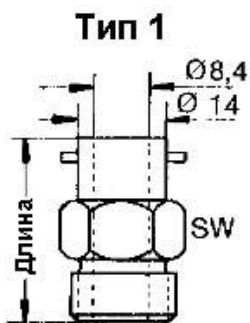
6.1.7. Байонетные колпачки и ввинчивающиеся ниппели



Байонетные колпачки "N"



Байонетные колпачки "K"



Тип ниппеля	Резьба	Длина	Размер (гаечного) ключа
Тип 1	M14 x 1,5	30 мм	SW 17
	M12 x 1	30 мм	SW 17
	M12 x 1	60 мм	SW 17
	M 12	30 мм	SW 17
	G 3/8"	30 мм	SW 17
	G 1/4"	30 мм	SW 17

Тип ниппеля	Резьба	Длина	Размер (гаечного) ключа
Тип 3	M14 x 1,5	30 мм	SW 17
	M12 x 1	30 мм	SW 17
	M 12	30 мм	SW 17
	M 10	30 мм	SW 14
	M10 x 1	30 мм	SW 14
	G 3/8"	30 мм	SW 17
	G 1/4"	30 мм	SW 17

Тип ниппеля	Резьба	Длина	Размер (гаечного) ключа
Тип 2	M14 x 1,5	40 мм	-
	M14 x 1,5	50 мм	-
	M14 x 1,5	60 мм	-
	M14 x 1,5	80 мм	-
	M14 x 1,5	90 мм	-
	M12 x 1	25 мм	-
	M12 x 1	40 мм	-
	M12 x 1	50 мм	-
	M12 x 1	60 мм	-
	M12 x 1	40 мм	-

Тип ниппеля	Резьба	Длина	Размер (гаечного) ключа
Тип 4	M14	34 мм	-
	M12 x 1	22 мм	-
	M12 x 1	50 мм	-
	M12 x 1	100 мм	-
	M12	22 мм	-
	M12	40 мм	-
	M12	60 мм	-
	M8 x 0,75	43 мм	-

#### Другие конструктивные исполнения без рисунка

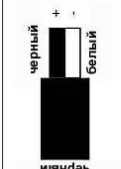
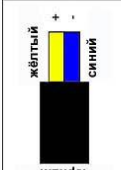
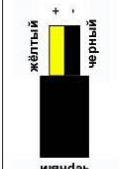
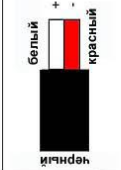
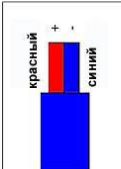
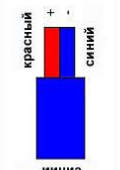

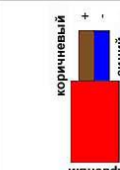
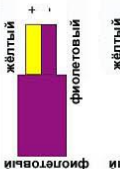
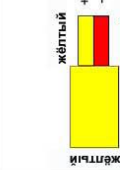
- байонетный колпачок «т»            внутренний диаметр 10,5 мм
- байонетный колпачок «g»           внутренний диаметр 16,8 мм
- байонетный колпачок "gs"         внутренний диаметр 15,5 мм со штифтами, расстояние между штифтами 13,2 мм

Жилы окружены стекловолокном и специально импрегнированы. С проволочной оплеткой.

**По желанию заказчика возможны другие конструктивные исполнения.**

Пожалуйста, учитывайте общие инструкции по установке и введению в эксплуатацию.

**6.2 Цветовая маркировка для термоэлементов и датчиков сопротивления**

Тип термоэлемента	Область измерения (рекомендовано)	ИЕС 584 / DIN EN 60584	DIN 43710	BS 4937/1843	NFC 42-324	ANSI MC 96.1	Отраслевая норма
<b>J</b>	+ Fe - CuNi	-200°C - 1000°C (0°C - 600°C)					
<b>L</b> (старый немецкий стандарт)	+ Fe - CuNi	как J					
<b>K</b>	+ NiCr - Ni	-200°C - 1270°C (400°C - 900°C)					
<b>Резисторный датчик</b>							
<b>Pt 100</b>	Pt	-200°C - 850°C (высокое расширение)	