

Техническое описание iTHERM TT151

Цельноточеная термогильза для использования в различных отраслях промышленности, характеризующихся тяжелыми условиями применения

Термогильза для термометров сопротивления (RTD) и термопар (ТС), специально предназначенная для использования в тяжелых промышленных условиях применения, в частности в химической, нефтегазовой и энергетической отраслях



Применение

- Защита датчика температуры от физических и химических воздействий.
- Очень прочная конструкция, рассчитанная на сложные условия процесса.
- Диапазон давления до 500 бар (7 252 фунт/кв. дюйм).
- Для использования в трубопроводах, резервуарах и емкостях.
- Позволяет упростить техническое обслуживание и повторную калибровку точки измерения (датчик можно заменить, не прерывая технологический процесс).

Преимущества

- TT151 – это термогильза промышленного стандарта, изготавливаемая из круглого прутка.
- Удлинение, глубина погружения и общая длина могут быть выбраны в соответствии с требованиями технологического процесса.
- Предусмотрен широкий выбор размеров, материалов и присоединений к процессу.

Содержание

Принцип действия и архитектура системы	3
Конструкция	3
Модульная конструкция	3
Монтаж	3
Место монтажа	3
Монтажные позиции	3
Руководство по монтажу	4
Технологический процесс	5
Диапазон температуры процесса	5
Диапазон рабочего давления	5
Механическая конструкция	5
Конструкция, размеры	5
Масса	18
Материалы	18
Подсоединение термометра	21
Присоединения к процессу	21
Шероховатость поверхности	25
Сертификаты и нормативы	26
Прочие стандарты и директивы	26
Услуги	26
Сертификат материала	26
Испытание термогильзы	26
Размещение заказа	27
Аксессуары	27
Аксессуары для обслуживания	27
Документация	28

Принцип действия и архитектура системы

Конструкция

Конструкция термогильзы основана на стандарте DIN 43772 или ASME B40.9, что гарантирует достаточный уровень устойчивости к воздействию технологической среды в ходе наиболее типичных и распространенных производственных процессов. Термогильза изготавливается из цельной прутковой заготовки с наименьшим диаметром от 9 мм до 50 мм. Наконечник термогильзы может быть прямым, коническим или ступенчатым. Термогильзы могут устанавливаться на трубопроводе или резервуаре с использованием ряда стандартных и часто используемых соединений к процессу фланцевого, резьбового или свариваемого типа.

Модульная конструкция

Конструкция	Варианты	
	1: присоединение к термометру	Внутренняя резьба
	2: шейка	Удлинитель, который невозможно снять с термогильзы, обеспечивает пространство для монтажа, особенно при использовании фланца, и может защитить присоединительную головку и модуль электроники от перегрева, вызванного воздействием технологического процесса.
	3: присоединение к процессу	Соединительная конструкция со стороны технологического оборудования. Это может быть резьба, фланец, приварка прямая или через муфту. Типоразмер следует подбирать с учетом рабочего давления, рабочей температуры и технологической среды.
	4: термогильза	Часть термогильзы, которая вставляется в технологический процесс. Возможен широкий выбор по диаметру и материалу для удовлетворения требований самых разнообразных областей применения. Выбранный материал и прочность изделия должны выдерживать статические и динамические нагрузки, вызванные воздействием технологического процесса. Кроме того, материалы должны быть стойкими к химическим веществам, механическим ударам и вибрации.
	5: наконечник термогильзы	Предусмотрены наконечники различных типов. Для термогильз, используемых в трубах малого диаметра, можно выбрать усеченный или конический наконечник, чтобы уменьшить сопротивление потоку. Усеченные наконечники также способствуют сокращению времени отклика, а специально разработанный наконечник обеспечивает самый быстрый отклик.

Монтаж

Место монтажа

Термогильзы могут быть смонтированы в трубопроводах, резервуарах или сосудах.

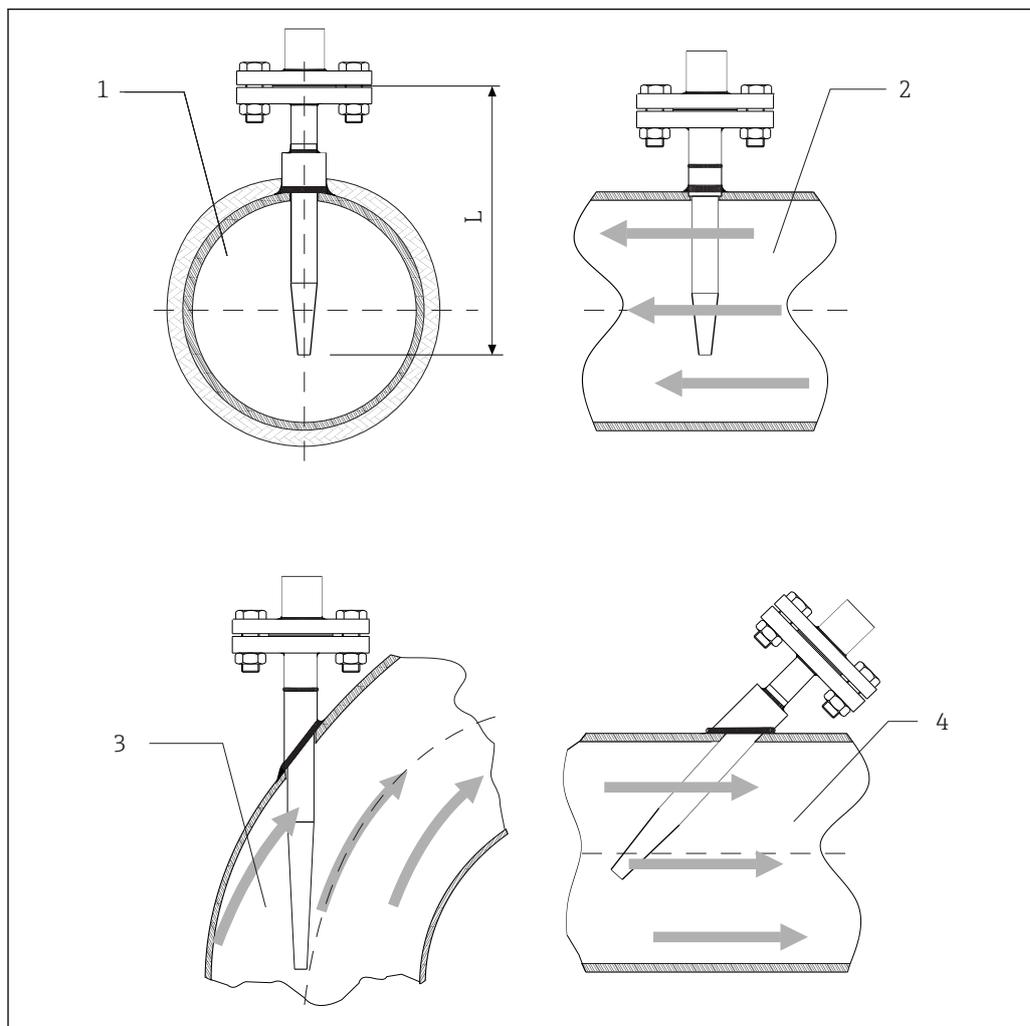
Монтажные позиции

Ограничений нет. Однако должен быть обеспечен автоматический слив технологической среды, исполнение которого зависит от особенностей конкретной области применения.

Руководство по монтажу

Глубина погружения термометра может оказывать влияние на точность измерения. Слишком малая глубина погружения может привести к ошибкам измерения, вызванным проводимостью тепла через присоединение к процессу. При монтаже в трубопроводе оптимальная глубина погружения составляет половину диаметра трубы. Монтажное положение может варьироваться в зависимости от предъявляемых требований, однако измерительный элемент должен быть полностью открыт для технологической среды и не должен быть закрыт штуцером. В трубах небольшого диаметра в точке измерения можно организовать расширитель для обеспечения достаточной глубины погружения.

Варианты монтажа: трубопроводы, резервуары и другие компоненты установки.



1 Примеры монтажа

1-2 В трубах с малой площадью поперечного сечения наконечник датчика должен достигать осевой линии трубы (L) или слегка выступать за нее

3-4 Наклонный монтаж

i При размещении в трубопроводах небольшого номинального диаметра рекомендуется располагать термометр так, чтобы его наконечник погружался в технологическую среду ниже центральной оси трубопровода. Другая возможность – монтаж термометра под углом (4). При определении глубины погружения или монтажной глубины необходимо учитывать все параметры термометра и среды, подлежащей измерению (например, скорость потока и рабочее давление).

Использование вставок iTHERM QuickSens рекомендуется для значений глубины погружения $U < 70$ мм (27,6 дюйм).

i Ответные части присоединений к процессу и уплотнения или уплотнительные кольца не входят в комплект поставки термометров.

Технологический процесс

Диапазон температуры процесса

В зависимости от типа термогильзы и используемого материала, не более -200 до +1 100 °C (-328 до +2 012 °F).

Диапазон рабочего давления

Максимальное допустимое рабочее давление зависит от различных факторов влияния, таких как конструкция термометра, присоединение к процессу и рабочая температура. Дополнительную информацию о максимальном допустимом рабочем давлении см. в разделе «Присоединения к процессу». →  21

 Проверку устойчивости к механическим нагрузкам в зависимости от условий монтажа и условий процесса можно произвести в интерактивном режиме с помощью модуля расчета термогильз, входящего в состав программного обеспечения Endress+Hauser Applicator. См. раздел «Аксессуары» →  27.

Допустимая скорость потока в зависимости от глубины погружения и технологической среды

Максимальная скорость потока, допустимая для термогильзы, уменьшается с увеличением длины участка, погруженного в поток жидкости. Кроме того, она зависит от формы и размера наконечника термогильзы, присоединения к процессу, типа технологической среды, рабочей температуры и рабочего давления.

Присоединение к процессу	Стандарт	Макс. рабочее давление
Прямое/гнездовое вваривание	–	≤ 500 бар (7 252 фунт/кв. дюйм)
Фланец	EN1092-1 или ISO 7005-1	В зависимости от номинального давления для фланца PNxx: 20, 40, 50 или 100 бар при 20 °C (68 °F)
	ASME B16.5	В зависимости от номинального давления фланца 150, 300, 600, 900/1500 или 2500 psi при 20 °C (68 °F)
	JIS B 2220	В зависимости от номинального давления для фланца 10K
Резьба	ISO 965-1 / ASME B1.13M ISO 228-1 ANSI B1.20.1 DIN EN 10226-1 / JIS B 0203	140 бар (2 031 фунт/кв. дюйм) при +40 °C (+140 °F) 85 бар (1 233 фунт/кв. дюйм) при +400 °C (+752 °F)

Механическая конструкция

Конструкция, размеры

Все размеры указаны в мм (дюймах). Конструкция термометра зависит от исполнения термогильзы.

Термогильзы, соответствующие стандарту ASME:

- фланцы ANSI;
- резьба NPT;
- приварка прямая и через муфту.

Термогильзы, соответствующие стандарту DIN:

- фланцы EN;
- резьба типа M или G;
- приварка прямая и через муфту.

Универсальные варианты:

- фланцы ANSI, EN или ISO;
- резьба типа M, G, R или NPT;
- приварка прямая и через муфту.

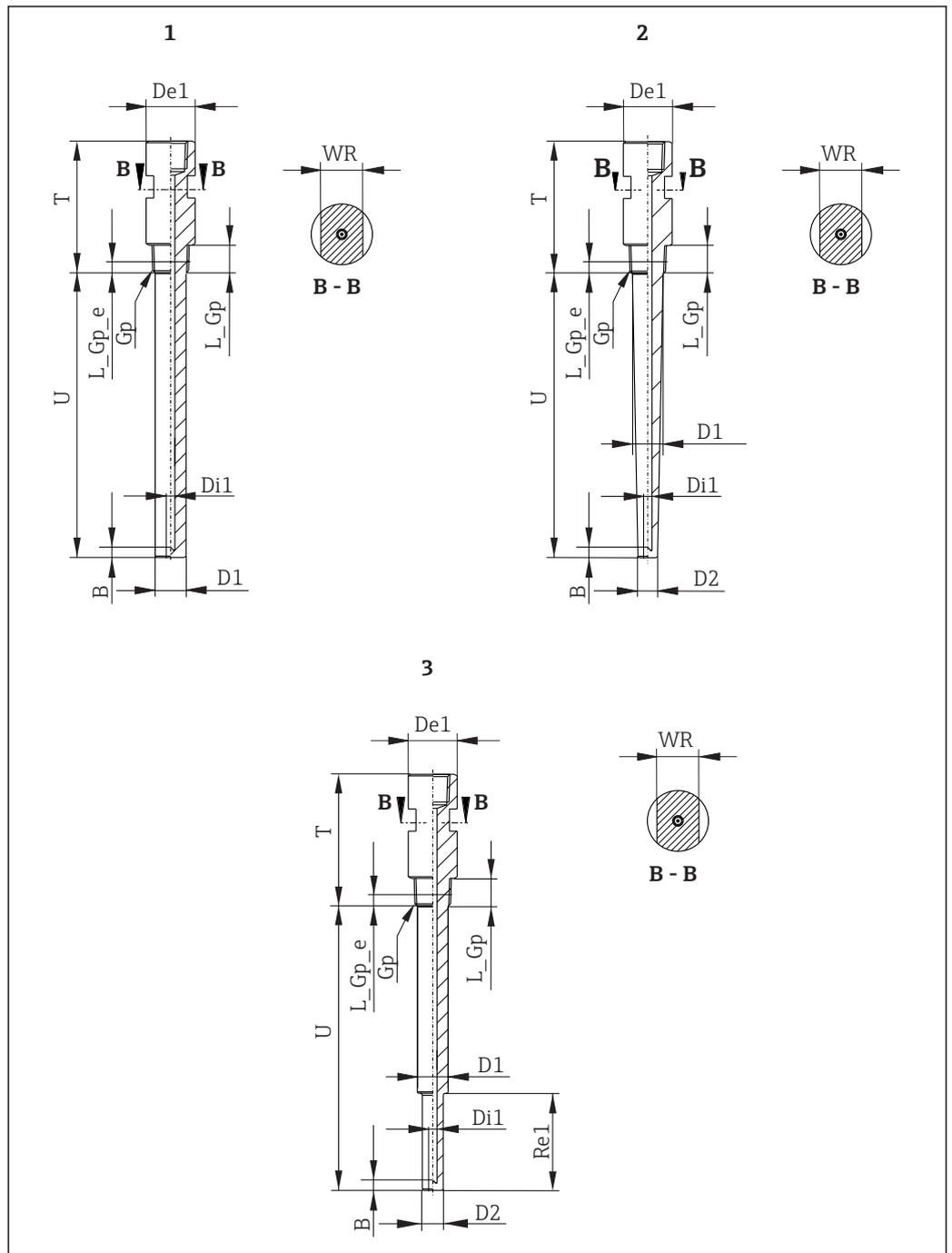


Различные размеры, такие как глубина погружения U, являются переменными и поэтому обозначены на следующих масштабных чертежах как отдельные пункты.

Различные размеры

Элемент	Описание
L	Длина термогильзы (U+T)
L_Gr	Длина резьбы (полная длина резьбы)
L_Gr_e	Длина зацепления резьбы
Gr	Резьба присоединения к процессу
B	Толщина основания термогильзы (по умолчанию 6 мм, по заказу возможны варианты)
T	Длина шейки термогильзы
U	Глубина погружения
D1	Диаметр стержня
D2	Диаметр наконечника
C1	Длина конической части
Re1	Длина усеченной части
Di1	Диаметр отверстия
Di2	Диаметр отверстия в наконечнике
De1	Диаметр шейки
Ge1	Резьба для подсоединения термометра

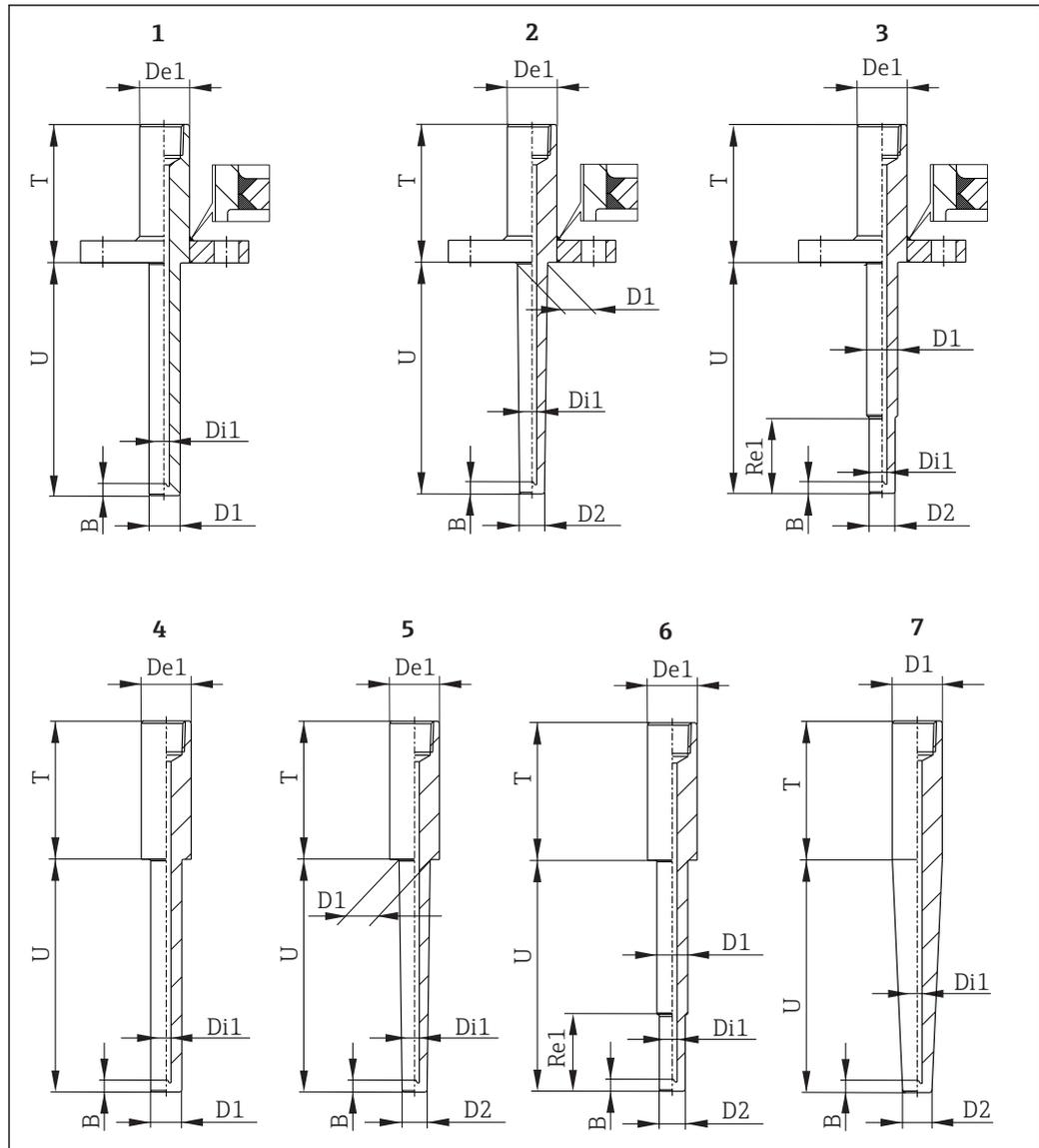
Термогильзы, соответствующие стандарту ASME B40.9



A0040910

2 Термогильзы, соответствующие стандарту ASME B40.9

- 1 Резьбовая термогильза с прямым наконечником; наставка с лысками под гаечный ключ (по отдельному заказу возможно изготовление с шестигранной наставкой)
- 2 Резьбовая термогильза с коническим наконечником; наставка с лысками под гаечный ключ (по отдельному заказу возможно изготовление с шестигранной наставкой)
- 3 Резьбовая термогильза со ступенчатым наконечником; наставка с лысками под гаечный ключ (по отдельному заказу возможно изготовление с шестигранной наставкой)



A0040911

3 Термогильзы, соответствующие стандарту ASME B40.9

- 1 Фланцевая термогильза с прямым наконечником (по отдельному заказу возможна сварка с полным проваром)
- 2 Фланцевая термогильза с коническим наконечником (по отдельному заказу возможна сварка с полным проваром)
- 3 Фланцевая термогильза со ступенчатым наконечником (по отдельному заказу возможна сварка с полным проваром)
- 4 Термогильза с прямым наконечником для приварки с помощью муфты
- 5 Термогильза с коническим наконечником для приваривания с помощью муфты
- 6 Термогильза со ступенчатым наконечником для приваривания с помощью муфты
- 7 Термогильза для прямого вваривания с коническим наконечником

Термогильзы, соответствующие стандарту ASME B40.9			
	Резьбовые	Фланцевые	Для муфтового/прямого вваривания, с коническим наконечником
Подсоединение термометра	<ul style="list-style-type: none"> ■ ½" NPT ■ ½" NPSC ■ ½" NPSM 		

Термогильзы, соответствующие стандарту ASME B40.9			
Размер присоединения к процессу	<ul style="list-style-type: none"> ■ ½" NPT ■ ¾" NPT ■ 1" NPT 	<ul style="list-style-type: none"> ■ ANSI 1", от 150 до 600 psi ■ ANSI 1½", от 150 до 2500 psi ■ ANSI 2", от 150 до 2500 psi 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ø18 мм ■ Ø24 мм ■ Ø26 мм ■ Ø27 мм ■ Ø28 мм ■ Ø30 мм ■ Ø32 мм ■ Ø35 мм ■ Ø40 мм ■ Ø45 мм ■ Ø50 мм ■ Ø26,7 мм(¾") ■ Ø33,4 мм (1 дюйм) ■ Ø42,2 мм(1¼") ■ Ø48,3 мм (1½")
Материал присоединения к процессу	<ul style="list-style-type: none"> ■ 316 ■ 316L ■ 316Ti ■ 347 ■ 310 ■ Alloy 600 ■ Alloy C276 ■ 10CrMo9-10 ■ 13CrMo4-5 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 316 ■ 316L ■ 316Ti ■ 310 ■ Alloy C276 ■ Alloy C276>316L ■ Alloy 600>316L ■ A105 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 316 ■ 316L ■ 316Ti ■ 347 ■ 310 ■ Alloy 600 ■ Alloy C276 ■ 10CrMo9-10 ■ 13CrMo4-5
Материал прутка	<ul style="list-style-type: none"> ■ A105 ■ C22.8 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 316 ■ 316L ■ 316Ti ■ 310 ■ 347 ■ Alloy 600 ■ Alloy C276 ■ A105 ■ C22.8 ■ Дуплекс 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 16Mo3 ■ A105 ■ C22.8 ■ Дуплекс ■ Титан, Gr2

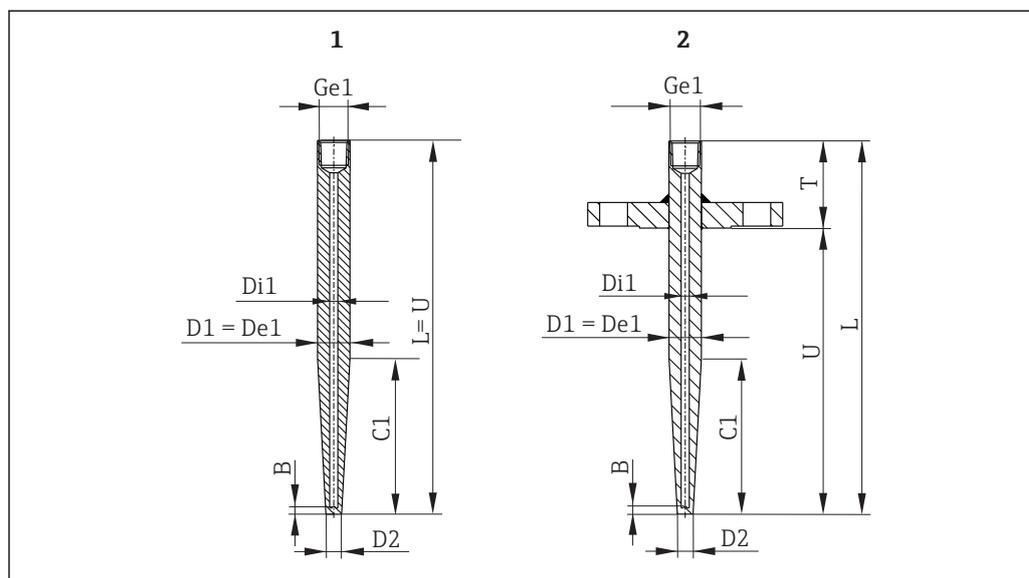
Размеры		
	Термогильзы с прямыми и коническими наконечниками	Термогильзы со ступенчатыми наконечниками
Глубина погружения	64 до 609 мм	127 до 609 мм
Длина шейки	75 до 300 мм	75 до 300 мм
Длина шейки	18 до 50 мм ¹⁾	18 до 50 мм ¹⁾
Корневой диаметр	16 до 46,5 мм	<ul style="list-style-type: none"> ■ Для наконечников диаметром 12,7 мм: 16 до 25,4 мм ■ Для наконечников диаметром 22,2 мм: 25,4 до 38 мм
Диаметр наконечника	9,2 до 46,5 мм или идентичен корневому диаметру	12,7 мм или 22,2 мм
Диаметр отверстия	<ul style="list-style-type: none"> ■ 3,5 мм ■ 6,5 мм ■ 7 мм ■ 8 мм ■ 9,5 мм ■ 10 мм 	6,5 мм
Шероховатость	0,8 мкм	0,8 мкм
Длина ступенчатого участка	–	76 до 365 мм
Толщина наконечника	По умолчанию 6 мм; опционально 5 до 12 мм	

1) Сварка с полным проваром возможна только для термогильз с шейками диаметром 32 мм или 27 мм.

Конструкция термогильзы TT151 основана на стандарте ASME B40.9, однако допускает более широкую вариативность по сравнению с требованиями стандарта ASME B40.9. В следующей таблице перечислены основные отклонения.

Размеры	Все размеры основаны на метрической системе мер
Допуски	Соответствуют стандарту ISO 2768-mK, если явно не указано иное
Терминология и определения	Соответствуют стандарту E+N
Стандартные размеры	Термогильза TT151 выпускается в более широком ассортименте размеров, чем это предусмотрено стандартом ASME B40.9
ASME PTC-19.3	Конструкция термогильзы TT151 соответствует ограничениям, предусмотренным в стандарте ASME PTC-19.3
Резьба	Термогильза TT151 выпускается с более широким выбором резьбы, чем это предусмотрено стандартом ASME B40.9
Фланцы	Термогильза TT151 выпускается с более широким выбором фланцев, чем это предусмотрено стандартом ASME B40.9
Конструкция термогильзы	Основана на стандарте ASME B40.9
Материалы	Термогильза TT151 выпускается с более широким выбором материалов, чем это предусмотрено стандартом ASME B40.9
Обработка поверхности стержня (на участке термогильзы, контактирующем с технологической средой)	$Ra \leq 0,76$ мкм (30 микродюйм)
Необязательное приложение к стандарту ASME B40.9 для применения на судах	Требования приложения в конструкции термогильзы TT151 не учтены

Термогильзы, соответствующие стандарту DIN 43772 (формы 4 и 4F)



A0040909

4 Термогильзы, соответствующие стандарту DIN 43772 (формы 4 и 4F)

1 Ввариваемая термогильза, соответствующая стандарту DIN 43772 (форма 4)

2 Ввариваемая термогильза, соответствующая стандарту DIN 43772 (форма 4F)

Термогильзы, соответствующие стандарту DIN 43772		
	Форма 4 (прямое вваривание)	Форма 4F (с фланцем)
Подсоединение термометра	<ul style="list-style-type: none"> ■ M14 x 1,5 ■ M18 x 1,5 ■ M20 x 1,5 ■ M27 x 2 ■ G ½" ■ G ¾" 	
Размер присоединения к процессу	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ø18 мм ■ Ø24 мм ■ Ø26 мм ■ Ø32 мм 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Фланцы EN или ISO, DN25 от PN16 до PN100 ■ Фланцы EN или ISO, DN40 PN40 ■ Фланцы EN или ISO, DN50 от PN40 до PN63 ■ Фланцы EN или ISO, DN80 PN6
Материал присоединения к процессу	<ul style="list-style-type: none"> ■ 316 ■ 316L ■ 316Ti ■ 347 ■ 310 ■ Alloy 600 ■ Alloy C276 	
Материал прутка	<ul style="list-style-type: none"> ■ 10CrMo9-10 ■ 13CrMo4-5 ■ 16Mo3 ■ A105 ■ C22.8 ■ Дуплекс ■ Титан, Gr2 	
Толщина наконечника	По умолчанию 6 мм; опционально 4 до 12 мм	
Шероховатость	По умолчанию 1,6 мкм; опционально 0,76 мкм	
Допуски для смачиваемых компонентов	<ul style="list-style-type: none"> ■ +0/-0,15 для L≤410 ■ +0/-0,2 для L>410 ■ Можно заказать изделия с допусками, соответствующими стандарту DIN 43772. 	

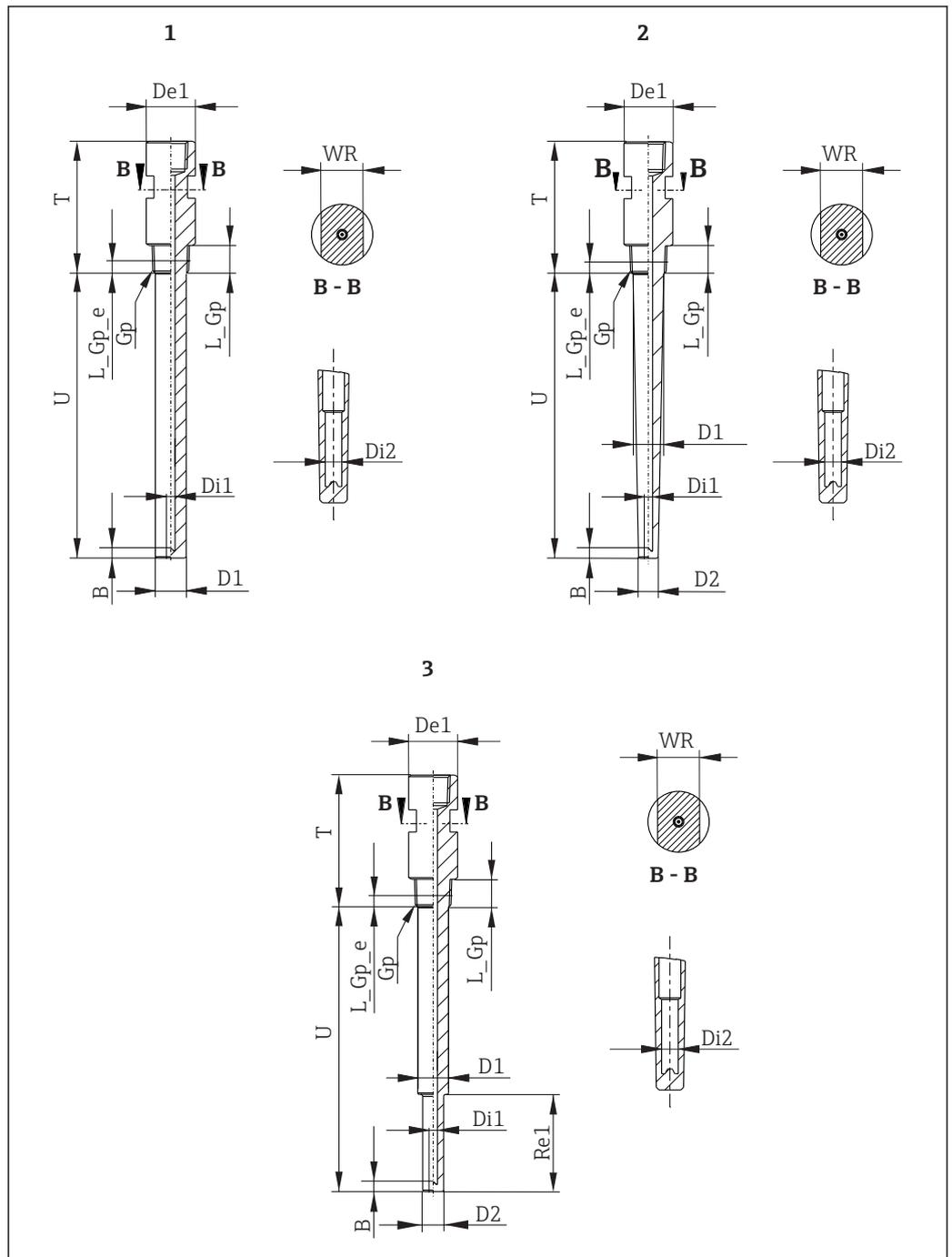
Размеры термогильз, соответствующих стандарту DIN 43772 (форма 4/4F).					
Подсоединение термометра	D1	D2	Di1	Сочетания значений длины	
				Форма 4	Форма 4F
M14 x 1,5	18 мм	9 мм	3,5 мм ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> ■ L = 110 мм, C1 = 65 мм ■ L = 110 мм, C1 = 73 мм ■ L = 140 мм, C1 = 65 мм ■ L = 170 мм, C1 = 133 мм ■ L = 200 мм, C1 = 125 мм 	<ul style="list-style-type: none"> ■ L = 200 мм, U = 130 мм, C1 = 65 мм ■ L = 260 мм, U = 190 мм, C1 = 125 мм ■ L = 410 мм, U = 340 мм, C1 = 275 мм
M18 x 1,5	24 мм	12,5 мм	7 мм		
M20 x 1,5 или G ½"	26 мм	12,5 мм	7 мм		
		15 мм	9 мм		
M27 x 2 или G ¾"	32 мм	17 мм	11 мм		
		19 мм	13 мм		
		20 мм	14 мм		

1) При длине L>110 используется ступенчатый колодец (6,5>3,5 мм).

Конструкция термогильзы TT151 основана на стандарте DIN 43772 (форма 4/4F), однако допускает более широкую вариативность по сравнению с требованиями стандарта DIN 43772. В следующей таблице перечислены основные отклонения.

Терминология и определения	Соответствуют стандарту E+N
Материалы	При изготовлении термогильзы TT151 используется более широкий выбор материалов по сравнению с требованиями стандарта DIN 43772
Допуски для смачиваемых компонентов, форма 4	<ul style="list-style-type: none"> ■ +0/-0,15 для $L \leq 410$ ■ +0/-0,2 для $L > 410$ ■ Можно заказать изделия с допусками, соответствующими стандарту DIN 43772
Допуски для смачиваемых компонентов, форма 4F	<ul style="list-style-type: none"> ■ +0/-0,15 для $L \leq 410$ ■ +0/-0,2 для $L > 410$

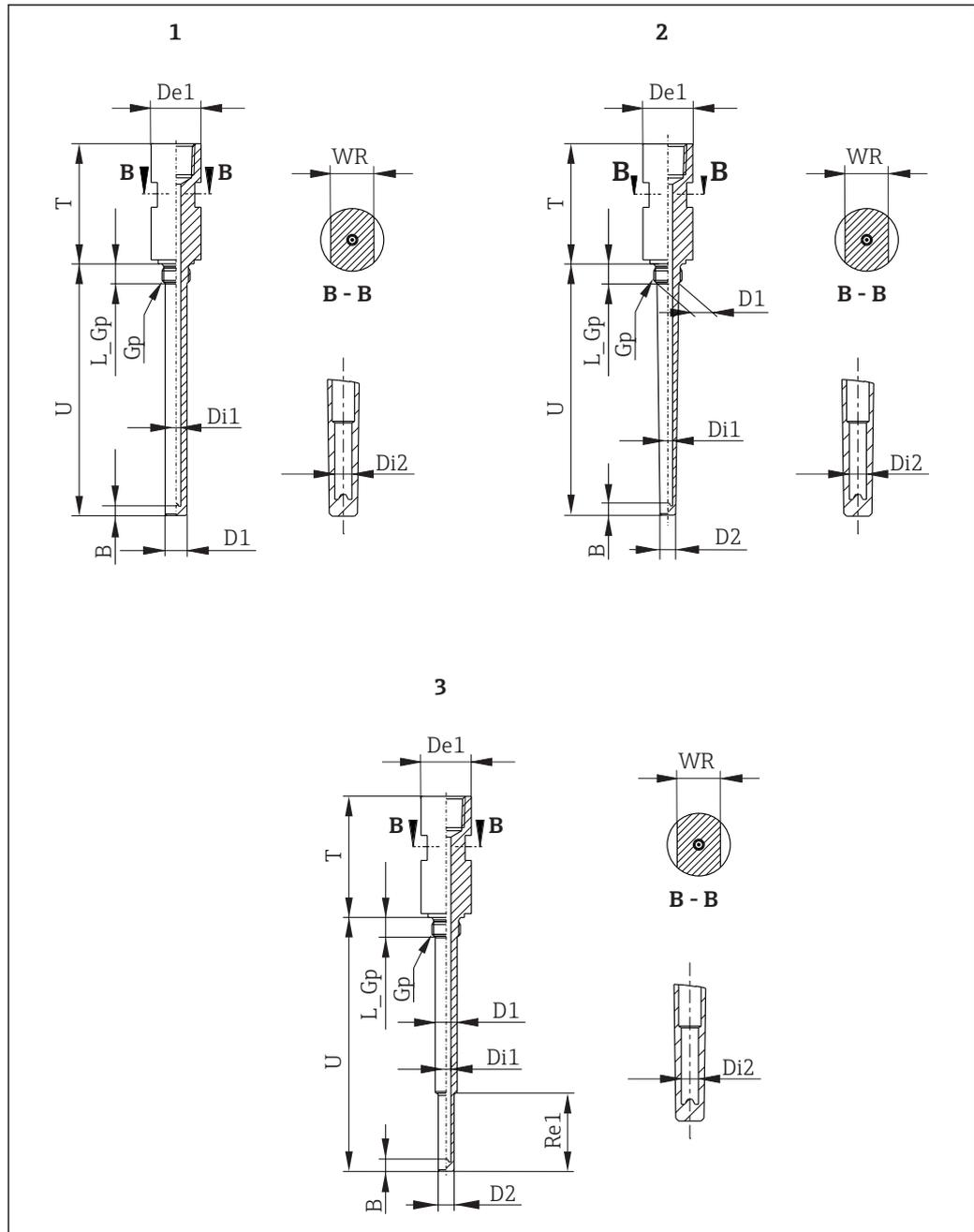
Универсальные термогильзы



A0040981

5 Универсальные термогильзы с резьбой NPT или R

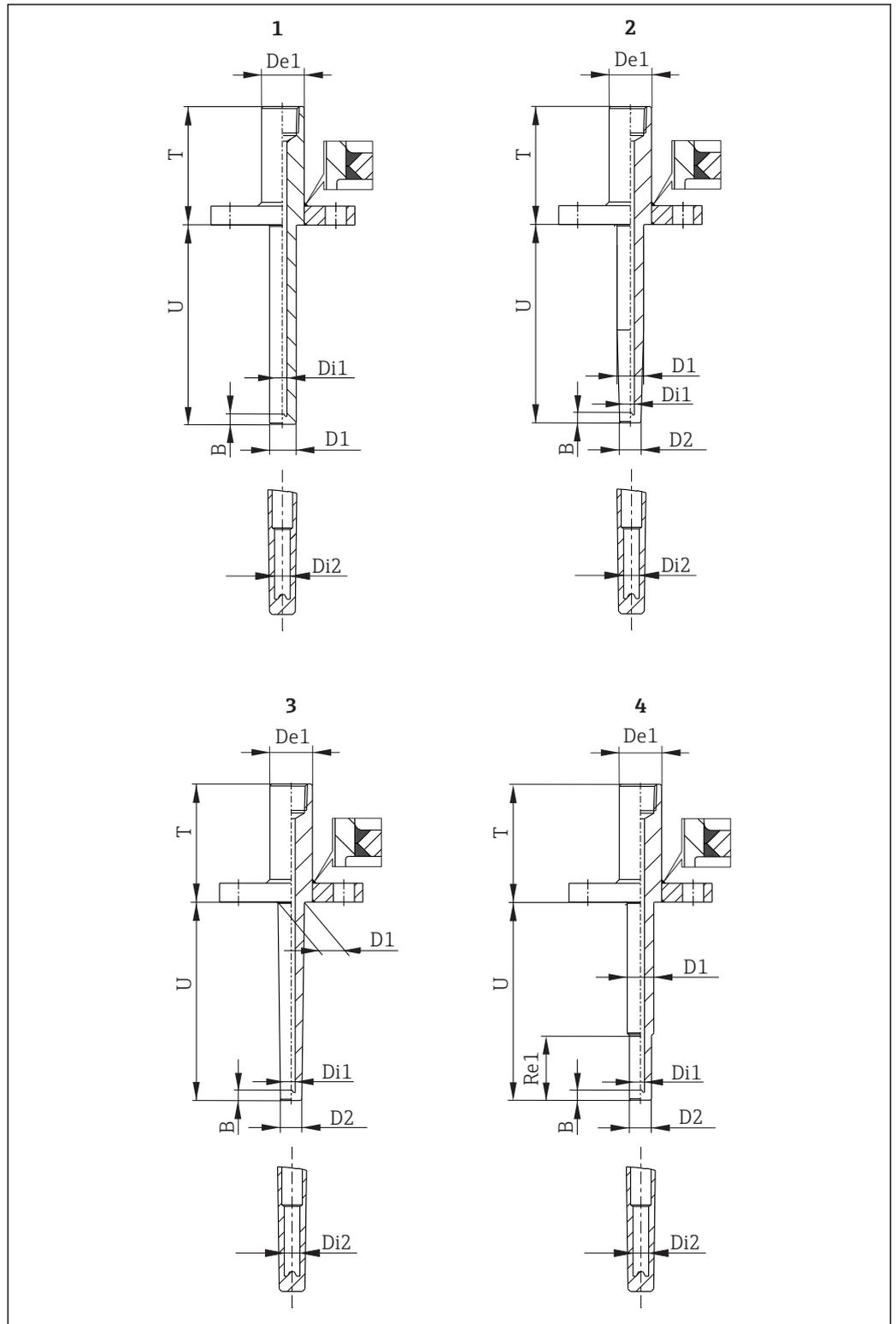
- 1 Резьбовое присоединение к процессу и прямая смачиваемая часть; шейка с лысками под гаечный ключ (опционально возможно изготовление с шестигранной шейкой)
- 2 Резьбовое присоединение к процессу и полностью коническая смачиваемая часть; наставка с лысками под гаечный ключ (опционально возможно изготовление с шестигранной наставкой)
- 3 Резьбовое присоединение к процессу и частично коническая смачиваемая часть; наставка с лысками под гаечный ключ (опционально возможно изготовление с шестигранной наставкой)



A0040982

6 Универсальные термогильзы с резьбой M или G

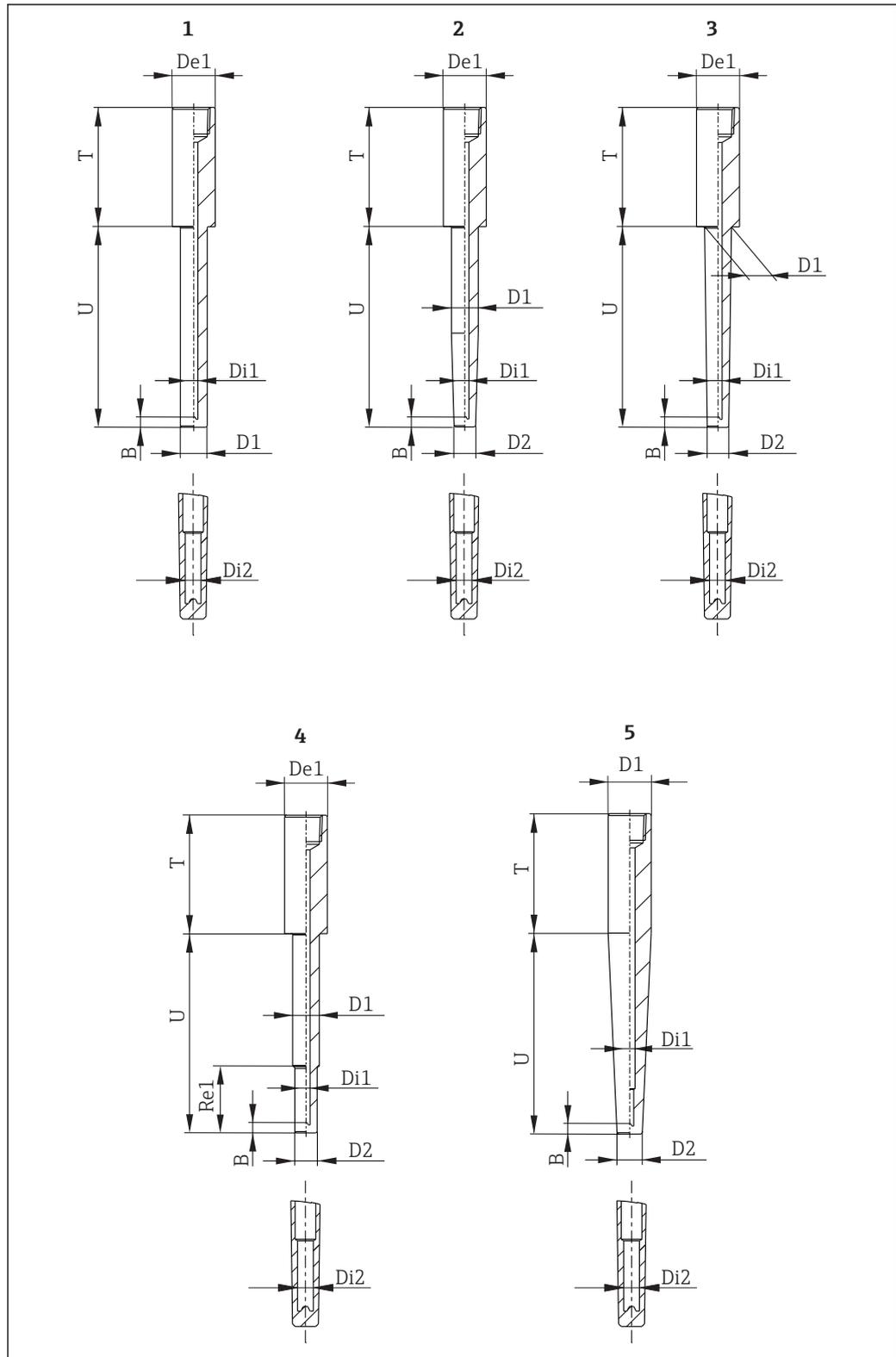
- 1 Резьбовое присоединение к процессу и прямая смачиваемая часть; наставка с лысками под гаечный ключ (опционально возможно изготовление с шестигранной наставкой)
- 2 Резьбовое присоединение к процессу и полностью коническая смачиваемая часть; наставка с лысками под гаечный ключ (опционально возможно изготовление с шестигранной наставкой)
- 3 Резьбовое присоединение к процессу и частично коническая смачиваемая часть; наставка с лысками под гаечный ключ (опционально возможно изготовление с шестигранной наставкой)



A0040983

7 Универсальные термогильзы

- 1 Фланцевое присоединение к процессу и прямая смачиваемая часть (опционально возможна сварка с полным проваром)
- 2 Фланцевое присоединение к процессу и частично коническая смачиваемая часть (опционально возможна сварка с полным проваром)
- 3 Фланцевое присоединение к процессу и коническая смачиваемая часть (опционально возможна сварка с полным проваром)
- 4 Фланцевое присоединение к процессу и ступенчатая смачиваемая часть (опционально возможна сварка с полным проваром)



A0040984

8 Универсальные термогильзы

- 1 Присоединение к процессу под приварку с муфтой и прямая смачиваемая часть
- 2 Присоединение к процессу под приварку с муфтой и частично коническая смачиваемая часть
- 3 Присоединение к процессу под приварку с муфтой и коническая смачиваемая часть
- 4 Присоединение к процессу под приварку с муфтой и ступенчатая смачиваемая часть
- 5 Присоединение к процессу под прямое сваривание и коническая смачиваемая часть

Универсальные термогильзы			
	Резьбовые	Фланцевые	Приварка с муфтой/прямая
Соединения для термометра	<ul style="list-style-type: none"> ■ M14 x 1,5 ■ M18 x 1,5 ■ M20 x 1,5 ■ M27 x 1,5 ■ G ½" ■ G ¾" ■ ½" NPT ■ ½" NPSC ■ ½" NPSM 		
Размер присоединения к процессу	<ul style="list-style-type: none"> ■ M18 x 1,5 ■ M20 x 1,5 ■ M27 x 2 ■ M33 x 2 ■ G ½" ■ G ¾" ■ G 3/8" ■ G 1" ■ ½" NPT ■ ¾" NPT ■ 1" NPT ■ R ½" ■ R ¾" 	<ul style="list-style-type: none"> ■ ANSI 1", от 150 до 600 psi ■ ANSI 1½", от 150 до 2500 psi ■ ANSI 2", от 150 до 2500 psi ■ ANSI 3", от 150 psi ■ ANSI 4", от 300 psi ■ PN16 DN25 ■ PN6 DN80 ■ PN20 DN25 ■ PN40 DN25 ■ PN50 DN25 ■ PN63 DN50 ■ PN100 DN25 ■ 10K JIS 50A 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ø18 мм ■ Ø24 мм ■ Ø26 мм ■ Ø27 мм ■ Ø28 мм ■ Ø30 мм ■ Ø32 мм ■ Ø35 мм ■ Ø40 мм ■ Ø45 мм ■ Ø50 мм ■ Ø26,7 мм (¾ дюйм) ■ Ø33,4 мм (1 дюйм) ■ Ø42,2 мм (1 ¼") ■ Ø48,3 мм (1 ½")
Материал присоединения к процессу	<ul style="list-style-type: none"> ■ 316 ■ 316L ■ 316Ti ■ 347 ■ 310 ■ Alloy 600 ■ Alloy C276 ■ 10CrMo9-10 ■ 13CrMo4-5 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 316 ■ 316L ■ 316Ti ■ 310 ■ Alloy C276 ■ Alloy C276 > 316L ■ Alloy 600 > 316L ■ A105 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 316 ■ 316L ■ 316Ti ■ 347 ■ 310 ■ Alloy 600 ■ Alloy C276 ■ 10CrMo9-10 ■ 13CrMo4-5
Материал прутка	<ul style="list-style-type: none"> ■ 16Mo3 ■ A105 ■ C22.8 ■ Дуплекс ■ Титан, Gr2 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 316 ■ 316L ■ 316Ti ■ 310 ■ 347 ■ Alloy 600 ■ Alloy C276 ■ A105 ■ C22.8 ■ Дуплекс 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 16Mo3 ■ A105 ■ C22.8 ■ Дуплекс ■ Титан, Gr2
Глубина погружения	30 до 1500 мм ¹⁾		
Длина шейки	75 до 300 мм		
Диаметр шейки	См. таблицу → 22	9 до 50 мм ²⁾	Соответствует размеру присоединения к процессу
Корневой диаметр	9 до 30 мм ³⁾	9 до 50 мм ³⁾	9 до 50 мм
Диаметр наконечника	9 до 50 мм ⁴⁾		
Диаметр колодца	<ul style="list-style-type: none"> ■ 3,5 мм⁵⁾ ■ 6,5 мм ■ 7 мм ■ 8 мм ■ 9 мм ■ 9,5 мм ■ 10 мм ■ Ступень 6,5 > 3,5 мм (длина 35 мм) ■ Ступень 10 > 6,5 мм (длина 35 мм)⁶⁾ 		

Универсальные термогильзы	
Толщина наконечника	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Значение по умолчанию 6 мм ▪ Опционально 4 до 12 мм
Шероховатость	0,76 мкм или 1,6 мкм
Длина ступенчатого участка	50 до 350 мм ⁷⁾

- 1) Максимально допустимая глубина погружения зависит от длины надставки.
- 2) Сварка с полным проваром возможна только для термогильз с надставками диаметром \varnothing 27 мм и 32 мм.
- 3) Максимальный корневой диаметр зависит от размера присоединения к процессу.
- 4) Диаметр наконечника $D2 \leq$ корневой диаметр $D1$.
- 5) При длине $L > 110$ используется ступенчатый колодец ($6,5 > 3,5$ мм).
- 6) Максимальный размер колодца зависит от диаметра наконечника.
- 7) Длина ступенчатой части $Re1 \ll$ глубина погружения U

Масса 0,5 до 37 кг (1 до 82 lbs) в стандартном исполнении.

Материалы Термогильза и присоединения к процессу.

Значения температур для непрерывной эксплуатации, указанные в следующей таблице, представляют собой справочные значения для использования различных материалов в воздухе и без какой-либо существенной механической нагрузки. Максимальные рабочие температуры могут быть значительно ниже при экстремальных условиях эксплуатации, например при высокой механической нагрузке или применении в агрессивной среде.

 Помните, максимальная температура также всегда зависит от типа используемого датчика температуры!

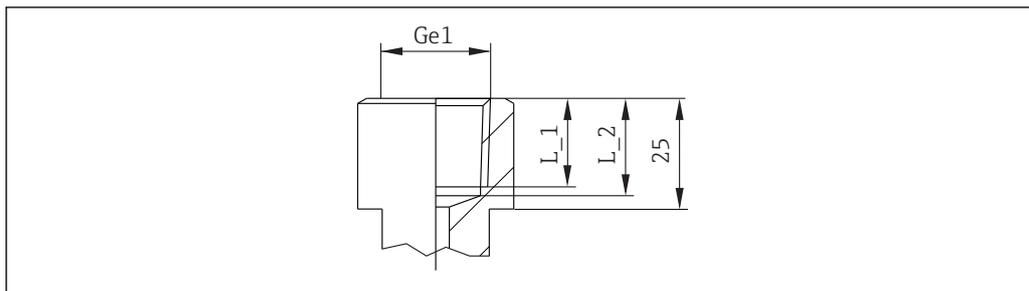
Название материала	Сокращенное наименование	Рекомендуемая максимальная температура для непрерывного использования на воздухе	Параметры
AISI 316/1.4401	X5CrNiMo 17-12-2	650 °C (1 202 °F) ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Аустенитная нержавеющая сталь ▪ Высокая общая коррозионная стойкость ▪ Повышенная коррозионная стойкость в средах с содержанием хлора и кислот или неокисляющей атмосфере за счет добавления молибдена (например, фосфорная и серная кислоты, уксусная и винная кислоты при небольшой концентрации)
AISI 316L/1.4404 1.4435	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1 202 °F) ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Аустенитная нержавеющая сталь ▪ Высокая общая коррозионная стойкость ▪ Повышенная коррозионная стойкость в средах с содержанием хлора и кислот или неокисляющей атмосфере за счет добавления молибдена (например, фосфорная и серная кислоты, уксусная и винная кислоты при небольшой концентрации) ▪ Повышенная стойкость к межкристаллической и точечной коррозии ▪ По сравнению с 1.4404, 1.4435 обладает более высокой коррозионной стойкостью и более низким содержанием дельта-феррита

Название материала	Сокращенное наименование	Рекомендуемая максимальная температура для непрерывного использования на воздухе	Параметры
AISI 316Ti/1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	700 °C (1292 °F) ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> ■ Свойства сравнимы с AISI316L ■ Добавление титана обеспечивает повышенную стойкость к межкристаллической коррозии даже после сварки ■ Широкие возможности эксплуатации в химической, нефтехимической и нефтяной промышленности, а также углехимии ■ Возможности полировки ограничены, поскольку могут образовываться титановые полосы
Alloy600/2.4816	NiCr15Fe	1 100 °C (2 012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Сплав никеля и хрома с высокой стойкостью к агрессивным, окислительным и восстановительным атмосферам даже при высоких температурах ■ Устойчивость к коррозии, вызываемой газообразным хлором и хлорсодержащими средами, а также многими другими минеральными и органическими кислотами, морской водой и т.д. ■ Коррозия в сверхчистой воде ■ Не предназначено для использования в серосодержащей атмосфере
AlloyC276/2.4819	NiMo16Cr15W	1 100 °C (2 012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Сплав на основе никеля с высокой стойкостью к агрессивным, окислительным и восстановительным атмосферам даже при высокой температуре ■ В особенности устойчив к газообразному хлору и хлоридам, а также ко многим окисляющим минеральным и органическим кислотам
AISI A182 F11/1.7335	13CrMo4-5	550 °C (1 022 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Низколегированная жаропрочная сталь с добавками хрома и молибдена ■ Улучшенная коррозионная стойкость по сравнению с нелегированными сталями, непригодна для кислотных и других агрессивных сред ■ Часто используется в парогенераторах, водяных и паровых трубопроводах, а также сосудах, работающих под давлением
1.5415	16Mo3	530 °C (986 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Легированная сталь, устойчивая к ползучести ■ Хорошо пригодна для изготовления труб для котлов, труб для перегревателей, трубопроводов перегретого пара и коллекторных труб, печных и трубопроводных труб, для теплообменников и для оборудования нефтеперерабатывающей промышленности

Название материала	Сокращенное наименование	Рекомендуемая максимальная температура для непрерывного использования на воздухе	Параметры
1.7380	10CrMo9-10	580 °C (1076 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Легированная сталь, устойчивая к ползучести ■ Хорошо пригодна для паровых котлов, компонентов котлов, барабанов котлов, сосудов высокого давления для аппаратных конструкций и аналогичных целей
AISI A105/1.0460	C22.8	450 °C (842 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Жаропрочная сталь ■ Стойкая к азотсодержащей атмосфере и атмосфере с низким содержанием кислорода; непригодна для кислотных или других агрессивных сред ■ Часто используется в парогенераторах, водяных и паровых трубопроводах, а также сосудах, работающих под давлением
Титан/3.7035		600 °C (1 112 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Легкий металл с очень высокими показателями коррозионной стойкости и прочности ■ Очень высокая стойкость ко многим окисляющим минеральным и органическим кислотам, солевым растворам, морской воде и т. п. ■ Подвержен быстрому охрупчиванию при высокой температуре вследствие поглощения кислорода, азота и водорода ■ По сравнению с другими металлами титан легко реагирует со многими средами (O₂, N₂, S₁₂, H₂) при высокой температуре и/или повышенном давлении ■ Может использоваться в среде газообразного хлора и в хлорированной среде только при сравнительно низкой температуре (< 400 °C)
AISI 310/1.4841	X15CrNiSi25-20	1 100 °C (2 012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Аустенитная нержавеющая сталь ■ Высокая стойкость к воздействию окислительной или восстановительной атмосферы ■ Благодаря высокому содержанию хрома отличается высокой устойчивостью к воздействию окислительных водных растворов и нейтральных солевых расплавов при высокой температуре ■ Слабо устойчива к воздействию сернистых газов
347	X6CrNiNb18-10	850 °C	<ul style="list-style-type: none"> ■ Стабилизированная ниобий-танталовая аустенитная хромоникелевая нержавеющая сталь ■ Среди областей применения – трубы перегревателей на электростанциях, жаровые трубы

- 1) Возможность использования в ограниченном объеме при температурах до 800 °C (1472 °F) в условиях низких нагрузок на сжатие и в неагрессивных средах. Для получения более подробной информации обратитесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser.

Подсоединение термометра



A0040912

9 Подсоединение термометра

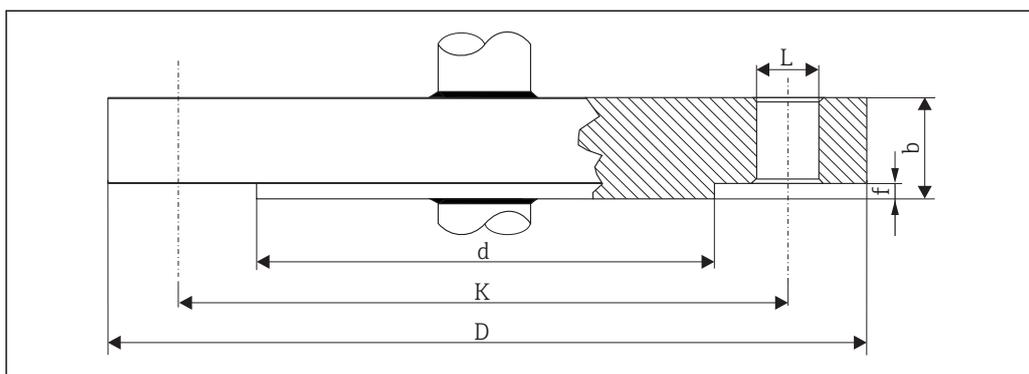
Ge1	L_1	L_2	Стандарт/класс
M14 x 1,5	13 мм	16 мм	ASME B1.13M/ISO 965-1 H6
M18 x 1,5	13 мм	16 мм	ASME B1.13M/ISO 965-1 H6
M20 x 1,5	15 мм	18 мм	ASME B1.13M/ISO 965-1 H6
M27 x 2	17 мм	20 мм	ASME B1.13M/ISO 965-1 H6
G½"	16 мм	19 мм	ISO 228-1 A
G¾"	17 мм	20 мм	ISO 228-1 A
½" NPT/NPSC/NPSM	17 мм	20 мм	ANSI B1.20.1

Присоединения к процессу

Среди стандартных присоединений – приварное прямое и с муфтой, резьбовые соединения и фланцы.

Фланцевое соединение

Фланцевое присоединение к процессу выполняется с двухсторонним стандартным сварным швом или с полным проваром. На следующем рисунке указаны основные размеры используемых фланцев.



A0010471

10 Фланцевое соединение

Более подробные сведения о размерах фланцев см. в следующих стандартах:

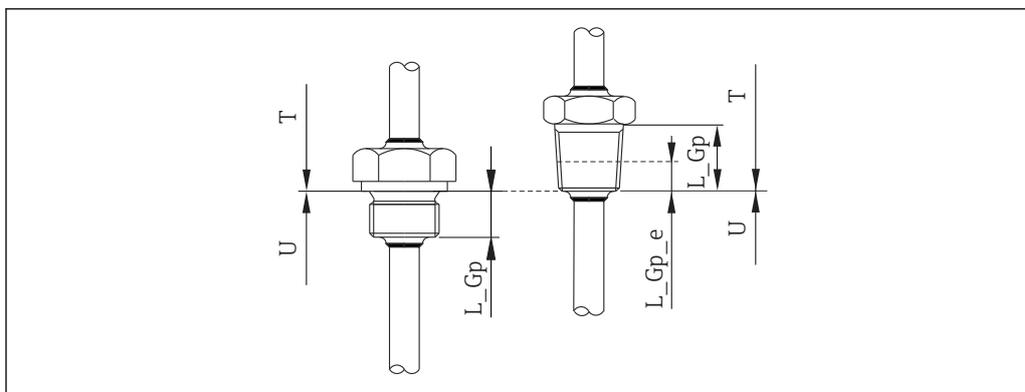
- ANSI/ASME B16.5;
- ISO 7005-1;
- EN 1092-1;
- JIS B 2220 : 2004.

Материал фланца должен быть таким же, как у стержня термогильзы. Модели из сплава Alloy C276 выпускаются полностью с фланцами из сплава, или с фланцами из базового материала – стали SS 316L, и диска из сплава Alloy C276 со стороны поверхности, контактирующей с технологической средой.

Модели из сплава Alloy 600 изготавливаются с фланцами из базового материала SS 316L и диска из сплава Alloy 600 со стороны поверхности, контактирующей с технологической средой.

Сварка с полным проваром возможна для изделий с надставками диаметром $\varnothing 27$ мм или $\varnothing 32$ мм.

Резьбовые соединения

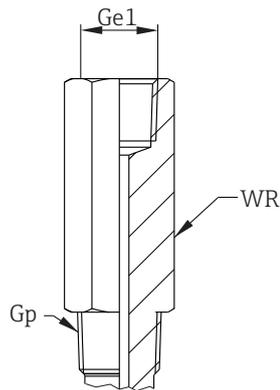


A0040916

11 Резьбовое присоединение к процессу

Исполнение		Длина резьбы L_Gp	Стандарт	Макс. рабочее давление
M	M20 x 1,5	14 мм (0,55 дюйм)	ASME B1.13M ISO 965-1 g6	Максимально допустимое рабочее давление для резьбового присоединения к процессу: <ul style="list-style-type: none"> 140 бар (2 031 фунт/кв. дюйм) при +40 °C (+140 °F); 85 бар (1 233 фунт/кв. дюйм) при +400 °C (+752 °F).
	M18 x 1,5	12 мм (0,47 дюйм)		
	M27 x 2	16 мм (0,63 дюйм)		
	M33 x 2	18 мм (0,71 дюйм)		
G	G½"	15 мм (0,6 дюйм)	ISO 228-1 A	Максимально допустимое рабочее давление для резьбового присоединения к процессу: <ul style="list-style-type: none"> 140 бар (2 031 фунт/кв. дюйм) при +40 °C (+140 °F); 85 бар (1 233 фунт/кв. дюйм) при +400 °C (+752 °F).
	G1"	18 мм (0,71 дюйм)		
	G¾"	16 мм (0,6 дюйм)		
	G3/8"	12 мм (0,47 дюйм)		
NPT	NPT½"	20 мм (L_Gp_e 8 мм)	ANSI B1.20.1	Максимально допустимое рабочее давление для резьбового присоединения к процессу: <ul style="list-style-type: none"> 140 бар (2 031 фунт/кв. дюйм) при +40 °C (+140 °F); 85 бар (1 233 фунт/кв. дюйм) при +400 °C (+752 °F).
	NPT¾"	20 мм (L_Gp_e 8 мм)		
	NPT1"	25 мм (L_Gp_e 10 мм)		
R	R½"	20 мм (L_Gp_e 8 мм)	DIN EN 10226-1 JIS B 0203	Максимально допустимое рабочее давление для резьбового присоединения к процессу: <ul style="list-style-type: none"> 140 бар (2 031 фунт/кв. дюйм) при +40 °C (+140 °F); 85 бар (1 233 фунт/кв. дюйм) при +400 °C (+752 °F).
	R¾"	20 мм (L_Gp_e 8 мм)		

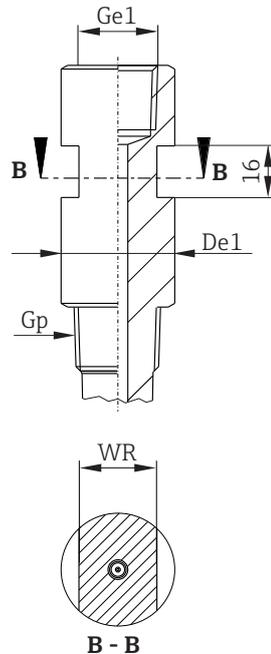
Номенклатура размеров WR для резьбовых термогильз (с шестигранной надставкой)



A0040913

		Размер Gp присоединения к процессу (наружная резьба)												
		M18 x 1,5	G3/8"	NPT½"	R ½"	M20 x 1,5	G½"	R¾"	NPT¾"	M27 x 2	G¾"	NPT1"	M33 x 2	G1"
Размер Ge1 для присоединения термометра (внутренняя резьба)	M14 x 1,5	24	24	24	24	27	27	27	27	36	36	36	41	41
	M18 x 1,5	24	24	24	24	27	27	27	27	36	36	36	41	41
	M20 x 1,5	24	24	24	24	27	27	27	27	36	36	36	41	41
	NPT½"	24	24	24	24	27	27	27	27	36	36	36	41	41
	G½"	24	24	24	24	27	27	27	27	36	36	36	41	41
	M27 x 2	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	41	41
	G¾"	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	41	41

Номенклатура размеров De1 для резьбовых термогильз (лыски под гаечный ключ)



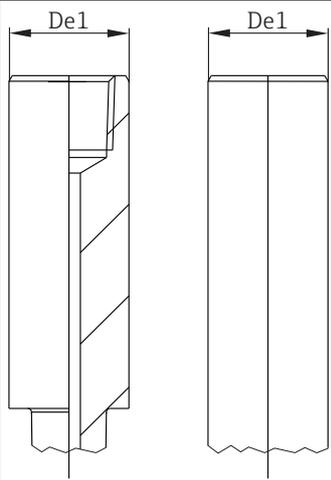
A0040986

		Размер Gp присоединения к процессу (наружная резьба)												
		M18 x 1,5	G3/8"	NPT½"	R ½"	M20 x 1,5	G½"	R¾"	NPT¾"	M27 x 2	G¾"	NPT1"	M33 x 2	G1"
Размер Ge1 для присоединен	M14 x 1,5	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	33,4	33,4	33,4	40	40

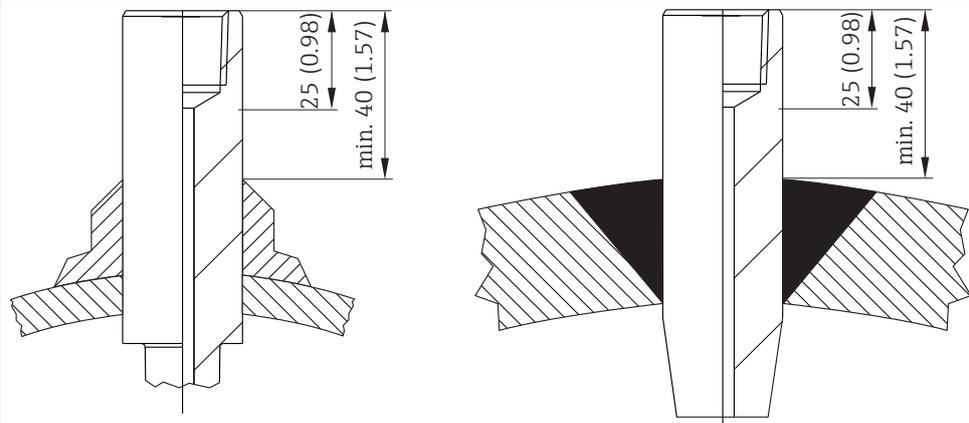
ия термометра (внутренняя резьба)	M18 x 1,5	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	33,4	33,4	33,4	40	40
	M20 x 1,5	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	33,4	33,4	33,4	40	40
	NPT½"	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	33,4	33,4	33,4	40	40
	G½"	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	33,4	33,4	33,4	40	40
	M27 x 2	30	30	30	30	30	30	30	30	30	33,4	33,4	33,4	40	40
	G¾"	30	30	30	30	30	30	30	30	30	33,4	33,4	33,4	40	40

ø De1	WR
26,7/27/28	22
30	24
32/33,4/35	27
40/42,2/45	36
48,3/50	41

Приварка прямая, через муфту

	De1 <ul style="list-style-type: none"> ▪ ø 18 мм ▪ ø 24 мм ▪ ø 26 мм ▪ ø 27 мм ▪ ø 28 мм ▪ ø 30 мм ▪ ø 32 мм ▪ ø 35 мм ▪ ø 40 мм ▪ ø 45 мм ▪ ø 50 мм ▪ ø 26,7 мм (¾") ▪ ø 33,4 мм (1") ▪ ø 42,2 мм (1¼") ▪ ø 48,3 мм (1½")
	A0040914

Рекомендация в отношении сварки


<p>Рекомендация в отношении сварки: расстояние между сварным швом и концом термогильзы должно быть не менее 40 мм. Во избежание деформации резьбы рекомендуется использовать заглушку.</p>
A0040915

**Шероховатость
поверхности***Технические данные для поверхностей, контактирующих с технологической средой*

Стандартная поверхность	$R_a \leq 1,6$ мкм (63 микродюйм)
Тонко отшлифованная и отполированная поверхность	$R_a \leq 0,76$ мкм (30 микродюйм)

Сертификаты и нормативы

Прочие стандарты и директивы

DIN 43772: Термогильзы
ASME B40.200-2008 (B40.9)
ASME PTC 19.3 TW-2016

Услуги

- Очистка от масел и жиров для работы с O₂ (опционально).
- Удаление ПКВ (ПКВ – повреждающие краску вещества согласно требованиям DIL 0301) (опционально).

Сертификат материала

Сертификат материала 3.1 (в соответствии со стандартом EN 10204) может быть заказан отдельно. Данные об источнике материалов могут быть запрошены заказчиком позже в случае необходимости.

Испытание термогильзы

Испытания термогильзы под давлением проводятся в соответствии с требованиями стандарта DIN 43772. Для термогильз с коническими или усеченными наконечниками, не соответствующими этому стандарту, испытания проводятся под давлением, предписанным для соответствующих прямых термогильз. Кроме того, датчики, предназначенные для использования во взрывоопасных зонах, обязательно подвергаются воздействию эквивалентного давления во время испытаний. Испытания по другим спецификациям проводятся по запросу. Испытание на проникновение жидкости служит для проверки отсутствия трещин в сварных швах термогильзы.

Испытание на герметичность (гелий) в соответствии с EN 1779	Испытание термогильз, сварных швов и резьбовых соединений на герметичность. В зависимости от конструкции и размера термогильзы ее можно испытать гелием изнутри или снаружи С актом осмотра
Испытание гидростатическим давлением	Испытание термогильз под внешним и внутренним давлением не более 400 бар (5 801 фунт/кв. дюйм) для проверки стойкости к давлению и герметичности, без фланцев. Испытание внутренним давлением можно выполнить только для термогильз с внутренней резьбой С актом осмотра
Проверка подтверждения марки материала (PMI)	Идентификация материала без разрушения и испытание сварных соединений. Проверка идентификации материала, рентгенофлуоресцентный анализ С актом осмотра
Расчет допустимой нагрузки для термогильзы	В соответствии с DIN 43772 или ASME PTC19.3, с сертификатом расчета
Испытание на проникновение красителя в соответствии с ASME V и EN571-1	Подходит для проверки поверхностей сварных швов, в том числе обнаружения мелких трещин и т.п. С актом осмотра
Проверка концентричности отверстия в термогильзе	С актом осмотра
Радиографическое испытание сварки защитных гильз в соответствии с ASME V, VIII, TW	С актом осмотра

Размещение заказа

Подробная информация для заказа доступна из следующих источников:

- Модуль конфигурации изделия на веб-сайте Endress+Hauser: www.endress.com -> Выберите раздел "Corporate" -> Выберите страну -> Выберите раздел "Products" -> Выберите изделие с помощью фильтров и поля поиска -> Откройте страницу изделия -> После нажатия кнопки "Configure", находящейся справа от изображения изделия, откроется модуль конфигурации изделия.
- В региональном торговом представительстве Endress+Hauser: www.addresses.endress.com



Конфигуратор – инструмент для индивидуальной конфигурации продукта

- Самые последние опции продукта
- В зависимости от прибора: прямой ввод специфической для измерительной точки информации, например, рабочего диапазона или языка настройки
- Автоматическая проверка совместимости опций
- Автоматическое формирование кода заказа и его расшифровка в формате PDF или Excel

Аксессуары

Для этого прибора поставляются различные аксессуары, которые можно заказать в Endress+Hauser для поставки вместе с прибором или позднее. За подробной информацией о соответствующем коде заказа обратитесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser или посетите страницу прибора на веб-сайте Endress+Hauser: www.endress.com.

Аксессуары для обслуживания

Принадлежности	Описание
Applicator	<p>Программное обеспечение для выбора и расчета измерительных приборов Endress+Hauser:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Расчет всех необходимых данных для определения оптимального измерительного прибора, таких как падение давления, точность или присоединения к процессу; ▪ Графическое представление результатов расчета. <p>Управление всеми связанными с проектом данными и параметрами на протяжении всего жизненного цикла проекта, документирование этих данных, удобный доступ.</p> <p>Applicator доступен: В сети Интернет по адресу: https://portal.endress.com/webapp/applicator.</p>
Конфигуратор	<p>Product Configurator – средство для индивидуальной конфигурации изделия</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Самая актуальная информация о вариантах конфигурации ▪ В зависимости от прибора: непосредственный ввод данных конкретной точки измерения, таких как диапазон измерения или язык управления ▪ Автоматическая проверка критериев исключения ▪ Автоматическое формирование кода заказа и его расшифровка в формате PDF или Excel ▪ Возможность направить заказ непосредственно в офис Endress+Hauser <p>Средство конфигурирования изделия на веб-сайте Endress+Hauser: www.endress.com -> Выберите раздел Corporate -> Выберите страну -> Выберите раздел Products -> Выберите изделие с помощью фильтров и поля поиска -> Откройте страницу изделия -> После нажатия кнопки Configure, находящейся справа от изображения изделия, откроется Product Configurator для изделия.</p>
W@M	<p>Управление жизненным циклом приборов на предприятии</p> <p>W@M – это широкий спектр программных приложений по всему процессу: от планирования и закупок до монтажа, ввода в эксплуатацию и эксплуатации измерительных приборов. С помощью этого программного комплекса можно получать полную информацию о каждом приборе (например, состояние прибора, спецификации запасных частей и документацию по этому прибору) на протяжении всего его жизненного цикла.</p> <p>Приложение изначально содержит данные приобретенного прибора Endress+Hauser. Кроме того, Endress+Hauser обеспечивает ведение и обновление записей данных.</p> <p>W@M доступен: в интернете по адресу: www.endress.com/lifecyclemanagement</p>

Документация

Руководство по эксплуатации модульных термометров для промышленного применения
(BA01915T/09)

Техническое описание

- Модульный термометр RTD или ТС:
 - iTHERM TM131 (TI01373T/09);
 - iTHERM TM121 (TI01455T/09).
- Вставка;
iTHERM TS111 (TI01014T/09) и iTHERM TS211 (TI01411T/09).

www.addresses.endress.com
