

OBSOLETE

WIKAI

TE 65.31

Термодвойка

Права термодвойка по DIN 43 733

За измервания на изгорели газове · Тип ТС 51X

Приложения

- Отоплителни инсталации
- Нагреватели, пещи
- Стъklarска, порцеланова и керамична индустрия
- Производство на цимент и строителни материали

Експлоатационни особености

- Защитна тръба от топлоустойчива стомана или керамика
- Вътрешна тръба от керамика
- Херметично присъединяване



TC511

TC512

TC513

TC514

TC515

Описание

Тези термодвойки отговарят на DIN 43 733. Измервателните проводници на вградената в защитната тръба термодвойка се намират в керамични капилари или в изолирана тръба.

Защитната тръба от метал или керамика, със или без допълнителна вътрешна тръба, защитава термодвойката от контакт с измерваната среда.

Присъединяването към средата се извършва с помощта на подвижна муфа (за резбово присъединяване) или чрез насрещен фланец.

Електрическото присъединяване се намира в главата.

Като опция може да бъде вграден трансмитер. Към предимствата на вградения трансмитер спада увеличената сигурност при предаването на сигнала. Връзката между трансмитера и управляващите устройства може да се осъществи с помощта на обикновен меден кабел. В случая той замества специалните компенсационни и удължаващи кабели.

По отношение на формата на присъединителната глава и материала на защитната тръба се различават следните изпълнения според DIN 43 733.

AM, AMK, AK, AKK, BM, BМК, BK.

1ви знак:

A означава: присъединителна глава форма А

B означава: присъединителна глава форма B

2ри знак

M означава: метална защитна тръба

K означава: керамична защитна тръба

3ти знак

K означава: керамична вътрешна тръба
(отсъствие на знак 3 означава липса на такава)

Тези основни типове са разпределени от WKA във 5 типа термометри (вж. приложения списък)

Изпълнения с метална защитна тръба

В зависимост от материала, максималната допустима температура на флуида може да достигне до 1200°C.

Използвания сензор обикновено е благородна термодвойка.

Изпълнения с керамична защитна тръба

В зависимост от използваната керамика максималната допустима температура на флуида може да достигне до 1700°C.

При измервания на температури над 1200°C е наложително използването на термодвойка от благородни метали. При тези двойки, обаче, съществува вероятност от замърсяване на термодвойката с чужди вещества. Тази вероятност нараства с покачането на температурата. При температури над 1400° по тази причина се използват специализирани херметични керамики, например свръхчистата C799.

Присъединяването към флуида може да бъде херметично при налягания до 1 bar. При токсични или опасни вещества се прилагат допълнителни защитни мерки, предотвратяващи преминаване на измервания флуид в атмосферата при пробив в защитната тръба. Това се реализира чрез уплътнения вложени в присъединителната глава.

Монтаж на керамична защитна тръба

Керамичния материал C 799 е не особено температурно устойчив. За съжаление това води до вътрешни напрежения и дори до нарушения на защитната тръба при резки температурни скокове. Това означава че термодвойки със защитна тръба изработена от C 799 трябва да бъде загрята преди монтажа и след това потапянето във флуида да бъде извършвано постепенно.

В зависимост от температурата на околната среда и измервания флуид това важи в по-малка степен и за останалите керамични защитни тръби.

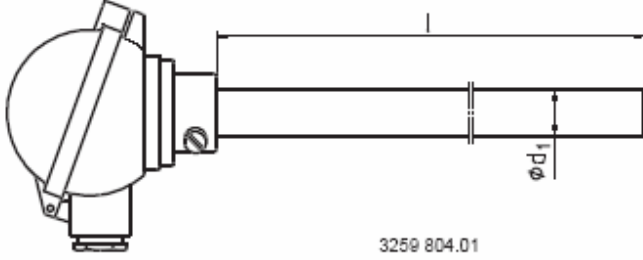
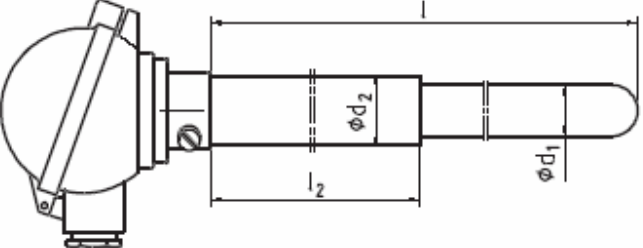
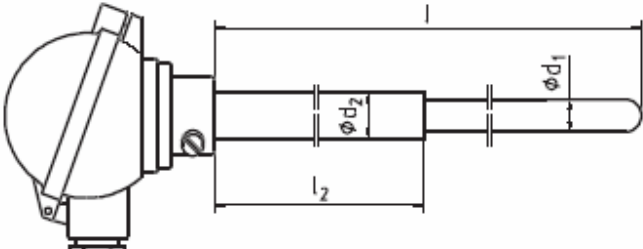
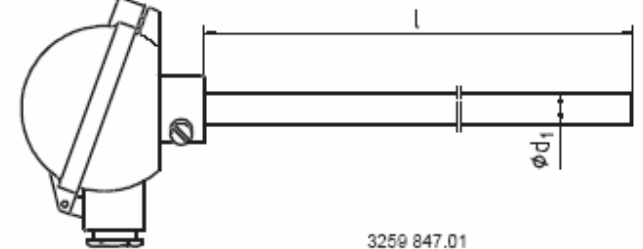
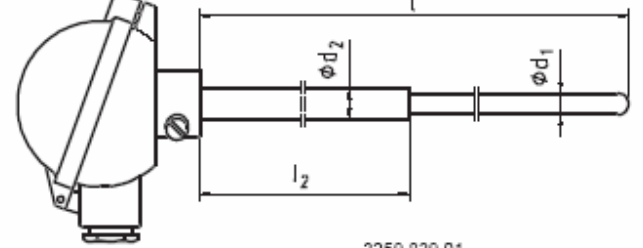
Освен от температурни натоварвания, керамиката трябва да бъде защитена и от механични такива. Подобни натоварвания се получават при огъването при хоризонтален монтаж. Това е и причината да се препоръчва хоризонтален монтаж. Ако това не е възможно защитната тръба трябва да бъде защитена.

Технически данни

Тип/Размери	3
Сензор	4
Термодвойка	5
Метална защитна тръба	6
Присъединяване при метална защитна тръба	7
Керамична защитна тръба	8
Присъединяване при керамична защитна тръба	9
Означение присъединяването към сензора	10

Опция

Трансмитер.....	10
-----------------	----

Тип	Размери в mm
<p>ТС511 AM/AMK по DIN 43 733</p> <ul style="list-style-type: none"> • присъединителна глава форма А • метална защитна тръба • керамична вътрешна тръба (опция) <p>Стандартни размери в mm:</p> <p>I дължина пот. част 500 710 1000 1400 2000 Фd1 диаметър на потопяемата част 22</p>	 <p>3259 804.01</p>
<p>ТС512 AM/АКК по DIN 43 733</p> <ul style="list-style-type: none"> • присъединителна глава форма А • керамична защитна тръба • керамична вътрешна тръба (опция) <p>Стандартни размери в mm:</p> <p>I дължина пот. част 500 710 1000 1400 2000 Фd1 диаметър на потопяемата част 24 I2 дължина на държачата тръба 200 Фd1 диаметър на държачата тръба 32</p>	 <p>3259 812.01</p>
<p>ТС513 АК по DIN 43 733</p> <ul style="list-style-type: none"> • присъединителна глава форма А • керамична защитна тръба <p>Стандартни размери в mm:</p> <p>I дължина пот. част 500 710 1000 1400 Фd1 диаметър на потопяемата част 15 I2 дължина на държачата тръба 150 Фd1 диаметър на държачата тръба 22</p>	 <p>3259 821.01</p>
<p>ТС514 BM/ВМК по DIN 43 733</p> <ul style="list-style-type: none"> • присъединителна глава форма В • метална защитна тръба • керамична вътрешна тръба (опция) <p>Стандартни размери в mm:</p> <p>I дължина пот. част 250 355 500 710 1000 1400 2000 Фd1 диаметър на потопяемата част 15</p>	 <p>3259 847.01</p>
<p>ТС515 BK по DIN 43 733</p> <ul style="list-style-type: none"> • присъединителна глава форма В • керамична защитна тръба <p>Стандартни размери в mm:</p> <p>I дължина пот. част 250 355 500 710 1000 Фd1 диаметър на потопяемата част 10 I2 дължина на държачата тръба 80 Фd1 диаметър на държачата тръба 15</p>	 <p>3259 839.01</p>

Тип	Термодвойка	макс допустима
K	NiCr-Ni	1200 °C
N	NiCrSi-NiSi	1200 °C
J	Fe-CuNi	750 °C
E	NiCr-CuNi	900 °C
R	Pt13%Rh-Pt	1600 °C
S	Pt10%Rh-Pt	1600 °C
B	Pt30%Rh-Pt6%Rh	1700 °C

Зададените максимални температури на приложение се отнасят при измерване във въздушна среда. При определяне на действителната максимална температура от значение са както типът на термодвойката и измервания флуид, така и материалът и конструкцията на защитната тръба. Това важи в особена степен за термодвойките от благородни метали.
При използване на термодвойка тип K в температурния обхват 850°C до 950°C съществува опасност от образуване на . Ако температурата е постоянно в този обхват ние препоръчваме използването на тип N.

Отклонения на сензорите

Измервателните грешки при термодвойките са нормирани според таблицата:

Тип	Термодвойка	Отклонение по	Клас на точност	Обхват	Отклонение
K N	NiCr-Ni NiCrSi-NiSi	DIN EN 60584 част 2	1	- 40 °C ... + 375 °C	± 1,5 °C
			2	+ 375 °C ... + 1000 °C	± 0,0040 t 1)
		ANSI MC96.1	Стандартен	- 40 °C ... + 333 °C	± 2,5 °C
			Специален	+ 333 °C ... + 1200 °C	± 0,0075 t 1)
J	Fe-CuNi	DIN EN 60584 част 2	1	0 °C ... + 1250 °C	± 2,2 °C или 2) ± 0,75 %
			2	0 °C ... + 1250 °C	± 1,1 °C или 2) ± 0,4 %
		ANSI MC96.1	Стандартен	- 40 °C ... + 375 °C	± 1,5 °C
			Специален	+ 375 °C ... + 1000 °C	± 0,0040 t 1)
E	NiCr-CuNi	DIN EN 60584 част 2	1	- 40 °C ... + 333 °C	± 2,5 °C
			2	+ 333 °C ... + 750 °C	± 0,0075 t 1)
		ANSI MC96.1	Стандартен	0 °C ... + 900 °C	± 1,7 °C или 2) ± 0,5 %
			Специален	0 °C ... + 900 °C	± 1,1 °C или 2) ± 0,4 %
R S	Pt13%Rh-Pt Pt10%Rh-Pt	DIN EN 60584 част 2	1	0 °C ... + 1100 °C	± 1,0 °C
			2	+ 1100 °C ... + 1600 °C	± (1 + 0,003 (t - 1100)) °C
		ANSI MC96.1	Стандартен	0 °C ... + 600 °C	± 1,5 °C
			Специален	+ 600 °C ... + 1600 °C	± 0,0025 t 1)
B	Pt30%Rh-Pt6%Rh	DIN EN 60584 част 2	1	0 °C ... + 1450 °C	± 1,5 °C или 2) ± 0,25 %
			2	0 °C ... + 1450 °C	± 0,6 °C или 2) ± 0,1 %
		ANSI MC96.1	Стандартен	-	-
			Специален	+ 600 °C ... + 1700 °C	± 0,0025 t 1)
			3	+ 600 °C ... + 800 °C	± 4,0 °C
			3	+ 800 °C ... + 1700 °C	± 0,005 t 1)

1) | t | е стойността на температурата в градуси целзий без оглед на знака

2) важи по-голямата стойност

Отклонения в °C по DIN EN 60 584 при избрани температури

Тип	Термодвойка	Клас	350 °C	500 °C	600 °C	700 °C	800 °C	900 °C	1000 °C	1100 °C	1200 °C	1300 °C	1400 °C	1500 °C	1600 °C	1700 °C
K N	NiCr-Ni NiCrSi-NiSi	1	1,5	2,0	2,4	2,8	3,2	3,6	4,0	-	-	-	-	-	-	-
		2	2,6	3,8	4,5	5,3	6,0	6,8	7,5	8,3	9,0	-	-	-	-	-
J	Fe-CuNi	1	1,5	2,0	2,4	2,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		2	2,6	3,8	4,5	5,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E	NiCr-CuNi	1	1,5	2,0	2,4	2,8	3,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		2	2,6	3,8	4,5	5,3	6,0	6,8	-	-	-	-	-	-	-	-
R S	Pt13%Rh-Pt Pt10%Rh-Pt	1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,3	1,6	1,9	2,2	2,5	-
		2	0,9	1,3	1,5	1,8	2,0	2,3	2,5	2,8	3,0	3,3	3,5	3,8	4,0	-
B	Pt30%Rh-Pt6%Rh	2	-	-	-	1,8	2,0	2,3	2,5	2,8	3,0	3,3	3,5	3,8	4,0	4,3
		3	-	-	-	4,0	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5

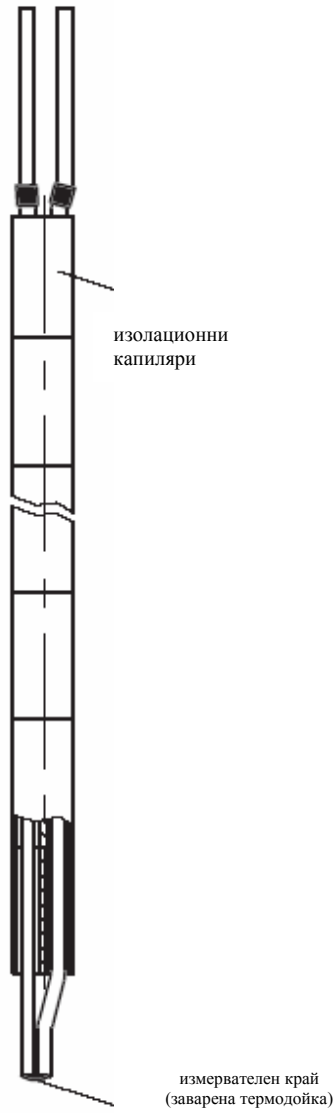
Посочените типове могат да се доставят като единична или двойна термодвойка.

Стабилността на термодвойките от благородни метали нараства с увеличаване на диаметъра на проводниците. Сензори от тип R, S и B могат да се доставят с диаметър на проводниците 0,35 mm или 0,5 mm.

Неблагородни термодвойки

Тип K, J, E, N

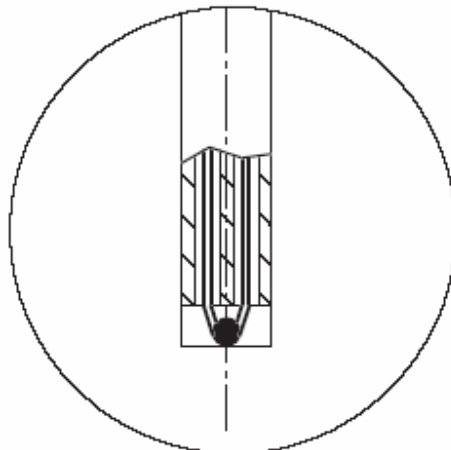
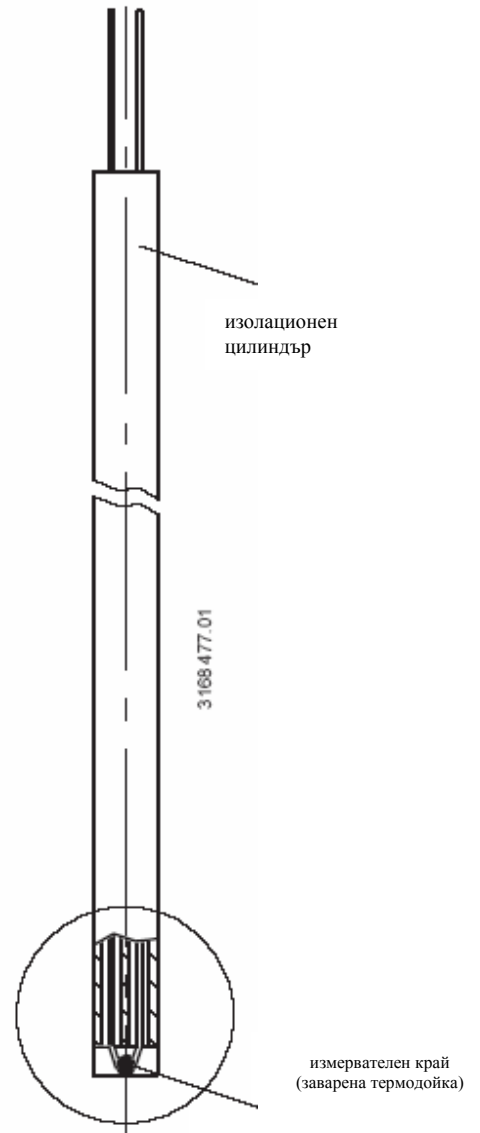
Проводници: $\varnothing 0,1$ mm или $\varnothing 0,3$ mm
Изолация: изолационни капиляри, керамика C610



Термодвойки от благородни метали

Тип R, S, B

Проводници: $\varnothing 0,35$ mm или $\varnothing 0,5$ mm
Изолация: изолационен цилиндър, керамика C799



Тип TC 511 и Тип TC 514

Метална защитна тръба

Защитната тръба се изработва от тръбен профил. Долната част на тръбата е плоска или закръглена, при емайлираните метални защитни тръби винаги закръглен. Защитната тръба е пъхната и пристегната в присъединителната глава. Подвижното присъединяване може да се плъзга по потопяемата част като по този начин се регулира дължината на потапяне. Стандартните дължини на потопяемата част се изработват съответно на препоръките по DIN.

Стандартни дължини на потопяемата част

$l = 250, 355, 500, 710, 1000, 1400, 2000 \text{ mm}$
по поръчка се изработват и други

Материали използвани при изработката

- стомана 1.0305 нелегирана до 550°C (въздух), достатъчна устойчивост срещу серни газове, средна устойчивост срещу азотосъдържащи газове.
- стомана 1.0305 нелегирана, емайлирана до 550°C (въздух), за налягане до 1 bar, за пещи и изгорели газове при ниски налягания
- CrNi-стомана 1.4571 до 700°C (въздух), добра устойчивост срещу агресивни среди
- CrNi-стомана 1.4841 до 1150°C (въздух), достатъчна устойчивост срещу серни газове, висока устойчивост срещу азотосъдържащи, несъдържащи кислород, газове, подходящи за продължителна експлоатация
- CrNi-стомана 1.4762 до 1200°C (въздух), висока устойчивост срещу серни газове, достатъчна устойчивост срещу азотосъдържащи газове.
- CrNi-стомана 1.4749 до 1100°C (въздух), особено висока устойчивост срещу серни газове, достатъчна устойчивост срещу азотосъдържащи газове, добра устойчивост в оловни или калаени стопилки.

други материали се предлагат по поръчка – например кантал или силициев карбид, както и допълнителни защити и покрития.

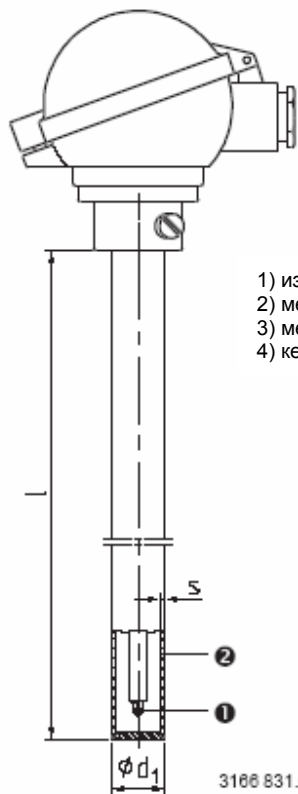
Вътрешна тръба (опция)

При високи температури е възможно възникването на порьозност в металните структури.

Вътрешната тръба от херметична керамика защитава термодвойката от агресивни газове. По този начин от една страна се увеличава точността на термометъра, а от друга се увеличава животът на термодвойката.

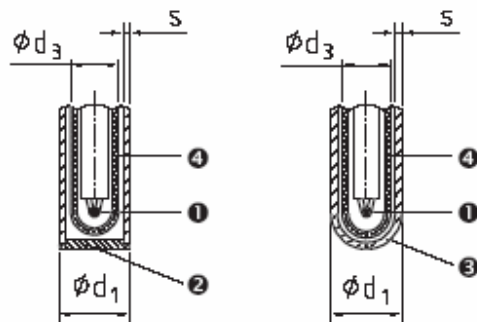
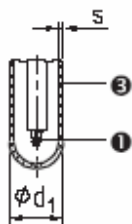
Материали

- C 610 херметичен до 1500°C, не е устойчив срещу алкални пари
- C 799 херметичен, висока чистота на материала до 1700°C, не е особено устойчив при температурни скокове, не е устойчив срещу алкални пари.



- 1) измервателен край
- 2) метална защитна тръба, плосък край
- 3) метална защитна тръба, закръгление
- 4) керамична защитна тръба

3186 831.1



3327 961.01

Тип	Размери в mm		
	Метална защитна тръба		Керамична вътрешна тръба
	Външен диаметър	Дебелина на стената	Външен диаметър
TC511	d_1	s	d_3
TC514	22	2	15
	15	2	10

Тип ТС 511 и Тип ТС 514

Присъединяване при металните защитни тръби

Емайлирани защитни тръби

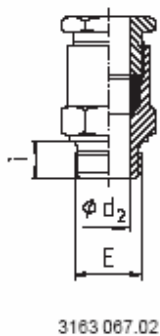
При емайлираните защитни тръби се използва подвижно резбово съединение за избягване уврежданията на защитното покритие.

Нехерметични

Присъединителният фланец е достатъчен, не е необходим насрещен фланец. Фланецът може да се придвижи по защитната тръба като по този начин се настройва дължината на потапяема част

Херметични до 1 bar

Необходимо е резбово съединение или комбинация от присъединителен/насрещен фланец.
 Присъединителна муфта: монтира се върху защитната тръба с помощта на клемно присъединяване. При инсталация е възможно преместване на муфата по дължината на защитната тръба като по този начин се регулира дълбочината на потапяне.
 Присъединителен/насрещен фланец: уплътнен с помощта на букса намираща се между насрещния фланец и защитната тръба. Монтиран чрез клемно присъединяване между присъединителния фланец и защитната тръба. Дълбочината на потапяне на термометъра е регулируема. Примерен монтаж е показан на фигурата в дясно.

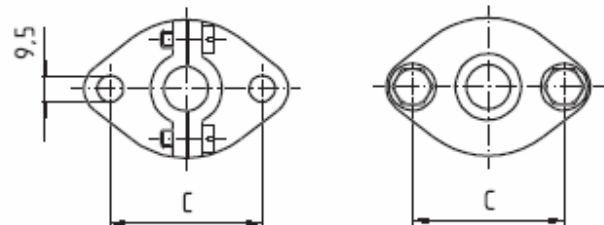
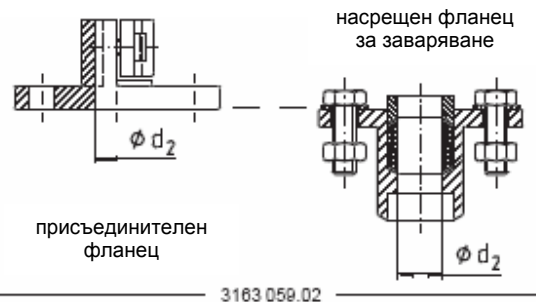
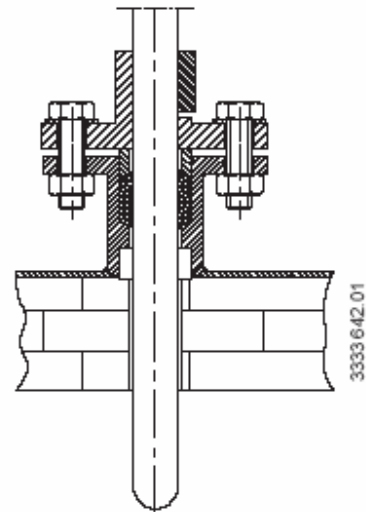


Муфта, подвижна по защитната тръба, херметична до 1 bar

Тип	Резба E	Размери в mm		за защитна тръба ϕ
		ϕd_2	i	
ТС 511	G 1	min 22,5	min 20	22
ТС 514	G 3/4	min 15,5	min 16	15
	G 1/2	min 15,5	min 16	15

Материал: стомана, нелегирана
 CrNi-стомана
 Уплътнение: не съдържащо азбест, херметично до 1 bar до макс. 300°C, по запитване и до по високи температури на околната среда

Присъединителен/насрещен фланец до 1 bar



Присъединителен по DIN 43 734 и насрещен фланец.

Тип	Фланец	Размери в mm		за защитна тръба ϕ
		ϕd_2	C	
ТС 511	Присъединителен	23	70	22
	Насрещен	~25	70	
ТС 514	Присъединителен	16	55	15
	Насрещен	17	55	

Присъединителен фланец
 Материал: нелегирана стомана или чугун
 Насрещен фланец
 Материал: нелегирана стомана или чугун
 Уплътнение: не съдържащо азбест, херметично до 1 bar до макс. 300°C, по запитване и до по високи температури на околната среда

Тип ТС 512 / Тип ТС 513 / Тип ТС 515

Керамична защитна тръба

Керамичните защитни тръби се състоят от алуминиев оксид, долният край е полусферичен. За прикрепяне на присъединяването и избягване на механични натоварвания върху керамиката се използва метална шия. Металната шия е монтирана към присъединителната глава. Стандартните дължини на потопяемата част се изработват съответно на препоръките по DIN.

Стандартни дължини на потопяемата част
 $l = 250, 355, 500, 710, 1000, 1400, 2000 \text{ mm}$
 по поръчка се изработват и други

Материали използвани при изработката

- С 530 нехерметичен, финнопоръзен изключително устойчив на температурни скокове, употреба до 1600°C , не реагира с познатите газове.

Приложение в комбинация с херметична вътрешна защитна тръба.

- С 610 херметичен

употреба до 1500°C , не е устойчив срещу алкални газове

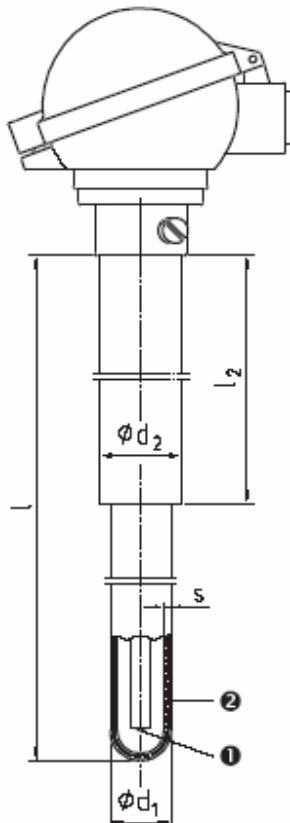
- С 799 херметичен, висока чистота на материала

до 1700°C , не е особено устойчив при температурни скокове, не е устойчив срещу алкални пари.

други материали се предлагат по поръчка.

Материал на шията

Стомана, нелегирана



3166 849.01

Вътрешна тръба (опция)

При тип ТС 512 с избран нехерметичен материал на защитната тръба С 530 се налага комбинирането с вътрешна защитна тръба. Това защитава термодвойката от агресивни газове. По този начин от една страна се увеличава точността на термометъра, а от друга се увеличава животът на термодвойката.

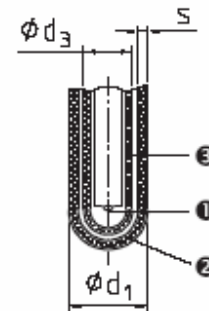
Материали

- С 610 херметичен

до 1500°C , не е устойчив срещу алкални пари

- С 799 херметичен, висока чистота на материала

до 1700°C , не е особено устойчив при температурни скокове, не е устойчив срещу алкални пари.



3327 979.01

- 1) измервателен край
- 2) керамична защитна тръба
- 3) керамична вътрешна тръба

Размери, защитна тръба, вътрешна тръба

Тип	Размер в mm			
	Материал	Керамична защитна тръба		Вътр. тръба
		Външен Ø	Дебелина	Външен Ø
		d1	s	d3
ТС 512	С 610	24	2,5	15
	С 799	24	3	15
ТС 513	С 610	15	2	-
	С 799	15	2,5	
ТС 514	С 610	10	1,5	-
	С 799	10	2	

Други по поръчка

Размери, шия

Тип	Материал	Размер в mm	
		Външен Ø	Дължина
		d2	l2
ТС 512	Стомана	32	200
ТС 513		22	150
ТС 514		15	80

Тип TC 512 / Тип TC 513 / TC 515

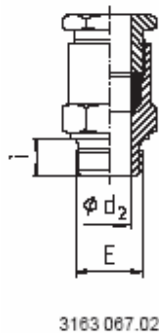
Присъединяване при керамичните защитни тръби

Нехерметични

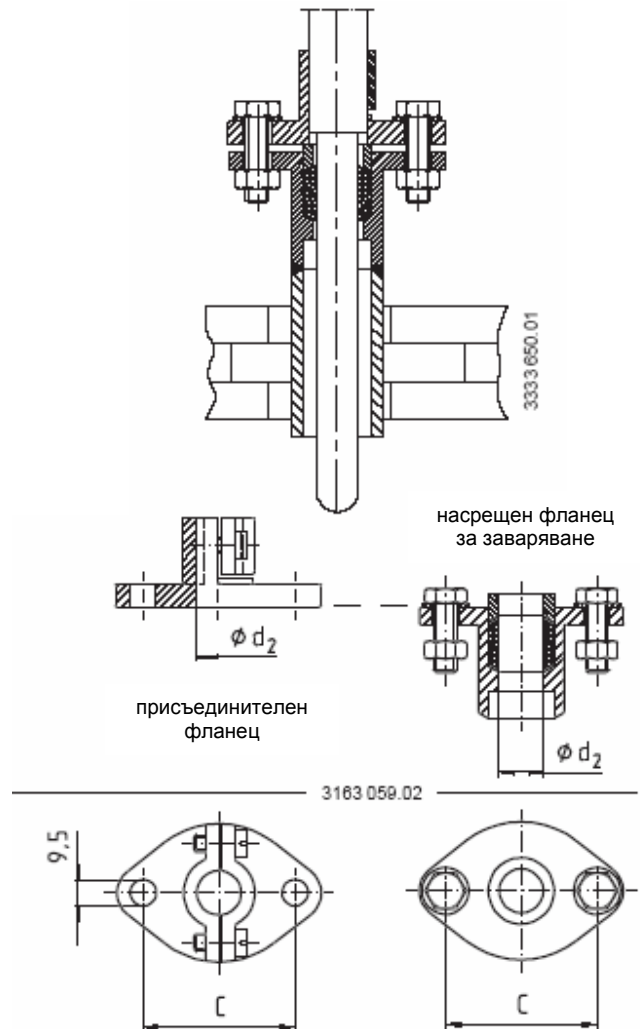
Присъединителният фланец е достатъчен, не е необходим насрещен фланец. Фланецът може да се придвижи по защитната тръба като по този начин се настройва дължината на потапяема част

Херметични до 1 bar

Необходимо е резбово съединение или комбинация от присъединителен/насрещен фланец.
 Присъединителна муфта: монтира се върху металната шия с помощта на клемно присъединяване. При инсталация е възможно преместване на муфата по дължината на шията като по този начин се регулира дълбочината на потапяне.
 Присъединителен/насрещен фланец: уплътнен с помощта на букса намираща се между насрещния фланец и защитната тръба. Монтиран чрез клемно присъединяване между присъединителния фланец и металната шия. Дълбочината на потапяне на термометъра е регулируема. Примерен монтаж е показан на фигурата в дясно.



Присъединителен/насрещен фланец до 1 bar



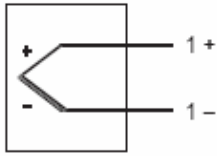
Тип	Резба E	Размери в mm		за метална шия ϕ
		ϕd_2	i	
TC 512	G 1 1/4	min 32,5	min 30	32
TC 513	G 1	min 22,5	min 20	22
TC 515	G 3/4	min 15,5	min 16	15
	G 1/2	min 15,5	min 16	15

Тип	Фланец	Размери в mm			за ϕ	
		ϕd_2	C	Шия	Керамична защ. тръба	
TC 512	Присъединителен	33	70	32	-	
	Насрещен	~35		-	24	
TC 513	Присъединителен	23	70	22	-	
	Насрещен	~25		-	15	
TC 515	Присъединителен	16	55	15	-	
	Насрещен	17		-	10	

Материал: стомана, нелегирана
 CrNi-стомана
 Уплътнение: не съдържащо азбест, херметично до 1 bar до макс. 300°C, по запитване и до по високи температури на околната среда

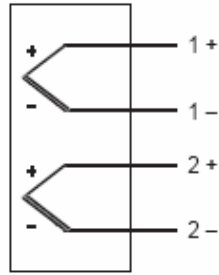
Присъединителен фланец
 Материал: нелегирана стомана или чугун
 Насрещен фланец
 Материал: нелегирана стомана или чугун
 Уплътнение: не съдържащо азбест, херметично до 1 bar до макс. 300°C, по запитване и до по високи температури на околната среда

единична термодвойка



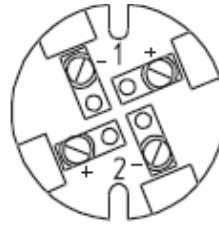
3171 986.01

двойна термодвойка



TC511 TC512 TC513

неблагородна термодвойка



3188 451.01

TC514 TC515

неблагородна термодвойка

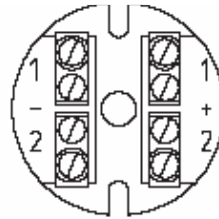


3188 397.01

Цветово означение

Сензор Тип	DIN EN 60584		ANSI MC96.1	
	+ полюс	- полюс	+ полюс	- полюс
K	зелен	бял	жълт	червен
N	розов		оранжев	
J	черен		бял	
E	виолетов		пурпурен	
R	оранжев		черен	
S	оранжев		черен	
B	сив		сив	

благородна термодвойка



3188 442.01

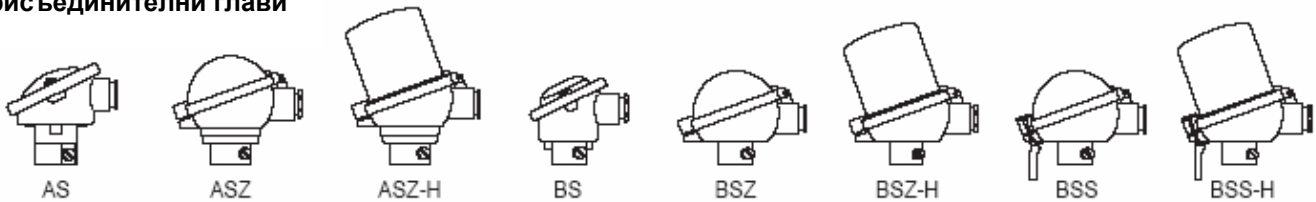
благородна термодвойка



3274 071.01

Броят на монтираните присъединителни клеми зависи от броя на вградените термодвойки

Присъединителни глави



Тип	Материал	Електр. присъединяване	Защита	Капачка	Повърхност
AS	алуминий	M20 x 1,5	IP 53 ¹⁾	капачка с 2 винта	сребрист бронз, лакиран
ASZ				шарнирна капачка с винт	
ASZ-H				шарнирна капачка с винт	
BS				капачка с 2 винта	
BSZ				шарнирна капачка с винт	
BSZ-H				шарнирна капачка с винт	
BSS				шарнирна капачка с напрежителна скоба	
BSS-H				шарнирна капачка с напрежителна скоба	

1) поради клемното присъединяване към защитната тръба или шията.

Трансмитер (Опция)

Трансмитерът може да се монтира директно в термометъра. При това трябва да не се допуска околната температура да превишава максимално допустимата за трансмитера.

При директно свързване на термодвойката към трансмитера високата температура в измервателния край може да се предаде по проводниците към клемите на трансмитера. Поради това се използват изравняващи проводници между термодвойката и трансмитера, които поради по-малкия си диаметър се охлаждат по-лесно.

Монтираният по този начин трансмитер трябва да се намира на по-голямо разстояние от изводите на термодвойката и съответно присъединителната глава е по-висока:

Глава ASZ-H при термометър TC 511, TC 512, TC 513 и съотв. глава BSZ-H или BSS-H при термометър TC 514, TC 515.

По запитване е възможно и вграждането на два трансмитера. Подходящи трансмитери: T12 (Каталожен № TE 12.01), T19 (Каталожен № TE 19.01), T20 (Каталожен № TE 20.01), T32 (Каталожен № TE 32.01), T42 (Каталожен № TE 42.01)