

ТЕРМОМЕТРЫ СОПРОТИВЛЕНИЯ

Внесены в Госреестр под № 18524-99
ТУ 4211-012-13282997-99

НАЗНАЧЕНИЕ

Термометры технические предназначены для контроля и измерения температуры жидких, твердых, газообразных и сыпучих сред — как неагрессивных, так и агрессивных.

Возможно изготовление термометров сопротивления по эскизам заказчиков.

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

Используемые технологии: – металлообработка любой сложности,
– лазерная сварка,
– пайка серебряным припоем.

Используемые материалы:

- термоэлементы пленочные и проволочные, Pt100 и Pt500 фирмы «Sensycon»;
- тонкостенные трубы 12X18H10T \varnothing 2.0... 16.0 мм, металлорукав 12X18H10 \varnothing 6.0... 15.0 мм.

Таблица 1

Таблица соответствия термометров сопротивления, выпускаемых НПП «Элемер» и Луцким приборостроительным заводом	
Обозначение по каталогу НПП «Элемер»	Обозначение по каталогу Луцкого завода
ТС-1088/1	ТСП-ТСМ 1088, рис. 1
ТС-1088/2	ТСП-ТСМ 1088, рис. 2
ТС-1088/3	ТСП-ТСМ 1088, рис. 3
ТС-1088/4	ТСП-ТСМ 1088, рис. 4
ТС-1088/5	ТСП-ТСМ 1088, рис. 5
ТС-1288/1	ТСП-ТСМ 1288, рис. 1
ТС-1288/2	ТСП-ТСМ 1288, рис. 2
ТС-1388/2	ТСП-ТСМ 1388, рис. 1
ТС-1388/3	ТСП-ТСМ 1388, рис. 3
ТС-1388/4(5,6)	Нет аналога

При заказе, тип термометра следует выбирать из содержащихся в настоящем каталоге.

При необходимости изменить конструкцию арматуры к заказу следует приложить эскиз термометра с необходимыми комментариями.

Номинальная статическая характеристика термометров ТС выбирается из ряда: 50П, 100П, Pt100, Pt500, 50М, 100М. Для двойных чувствительных элементов: 2x50П, 2x100П, 2xPt100, 2xPt500, 2x50М, 2x100М.

Таблица 2

	Относительное сопротивление W100 R100/R0	Измерительные токи не должны превышать:
Pt 500	1,385	0,5 мА
Pt100	1,385	2,0 мА
50П, 100П, 46П	1,391	5 мА
50М, 100М, 53М	1,428	10 мА

ТЕРМОМЕТРЫ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПЛАТИНОВЫЕ (МЕДНЫЕ) ТЕХНИЧЕСКИЕ ТС 1088

Предназначены для измерения температуры жидких и газообразных сред, твердых тел в различных отраслях промышленности.

Диапазон измеряемых температур, °С	
ТС-50П, 100П, Pt100 (Н)	-50...+350, -50...+200
ТС-50П, 100П, Pt100 (С)	-50...+500
ТС-50М, 100М	-50...+180

Особенности исполнения	
условное давление измеряемой среды, МПа	0,4 ...6,3
защитная арматура	сталь 12Х18Н10Т
материал головки	силумин

Степень защиты от пыли и влаги IP-65.

Таблица 3

Погрешности измерения температуры термометров сопротивления платиновых согласно ГОСТ 6651-94			
Измеряемая температура, °С	Класс А	Класс В	Класс С
-200	±0,55	±1,3	±2,2
-100	±0,35	±0,8	±1,4
0	±0,15	±0,3	±0,6
100	±0,35	±0,8	±1,4
200	±0,55	±1,3	±2,2
300	±0,75	±1,8	±3,0
400	±0,95	±2,3	±3,8
500	±1,15	±2,8	±4,6
600	±1,45	±3,3	±5,4
Расчетная формула	Ut=0,15+0,002t	Ut=0,3+0,005t	Ut=0,6+0,008t

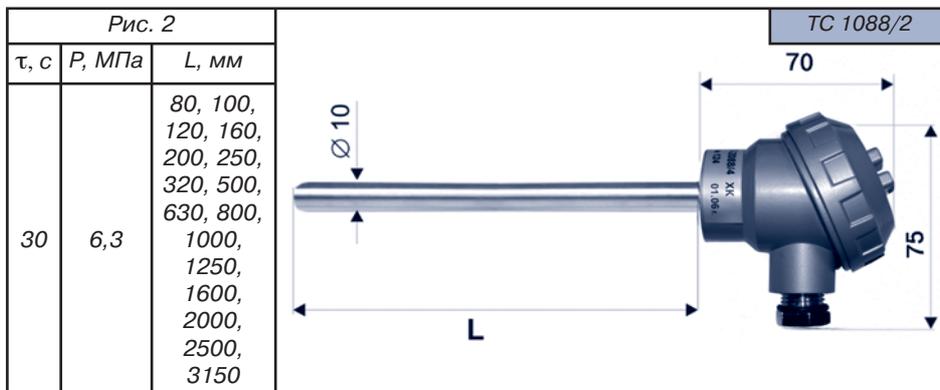
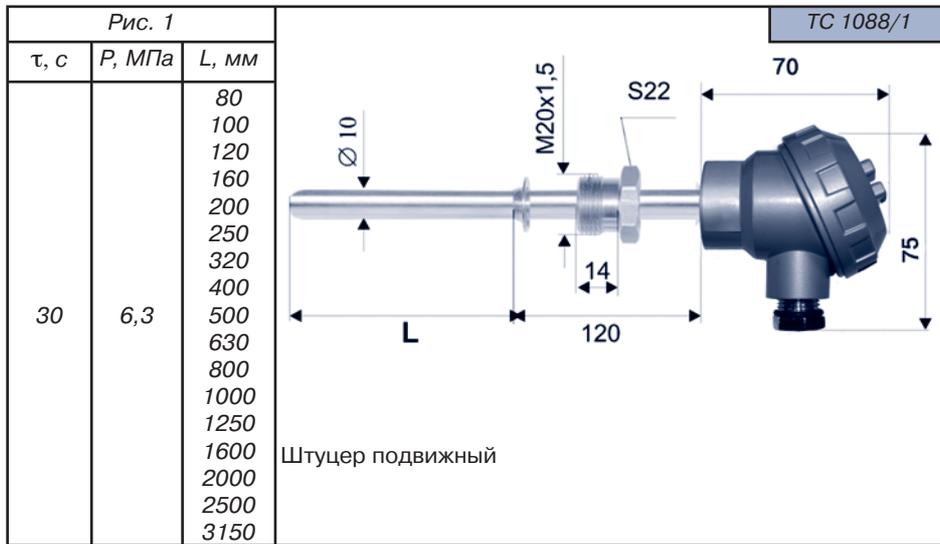
Таблица 4

Погрешности измерения температуры термометров сопротивления медных согласно ГОСТ 6651-94		
Измеряемая температура, °С	Класс В	Класс С
-100	±0,6	±1,15
-50	±0,42	±0,88
0	±0,25	±0,5
50	±0,42	±0,83
100	±0,6	±1,15
150	±0,77	±1,47
200	±0,95	±1,8
Расчетная формула	Ut=0,25+0,0033t	Ut=0,5+0,0065t

КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

Принятые условные обозначения в таблицах:

- P — условное давление, МПа
- t — показатель тепловой инерции, с
- L — длина рабочей части, мм
- D — диаметр термометра, мм



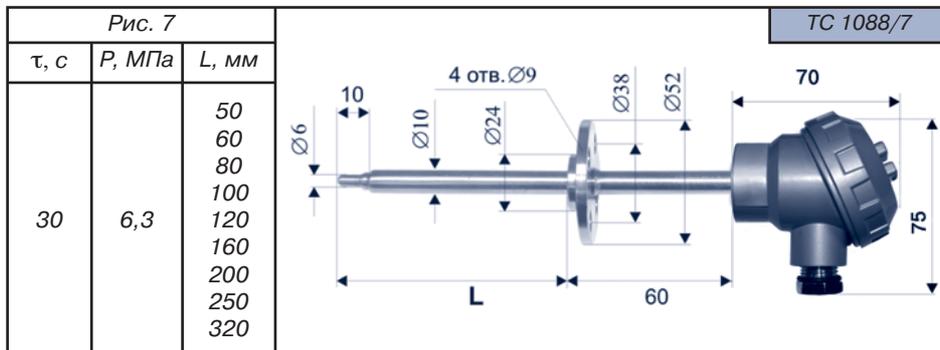
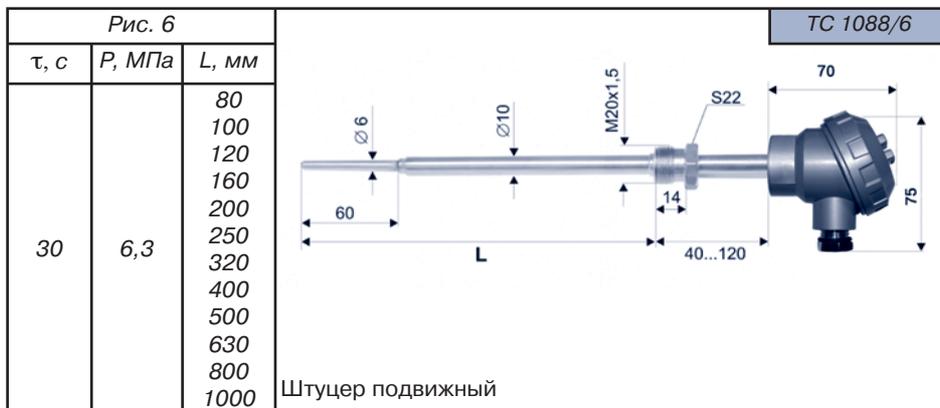
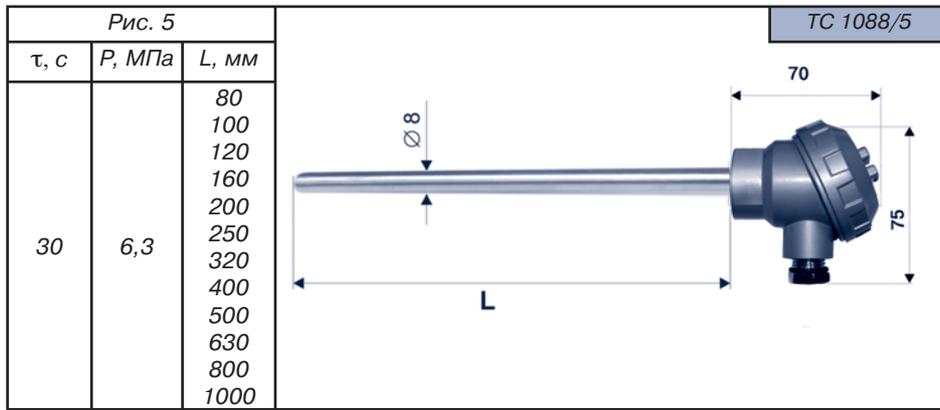
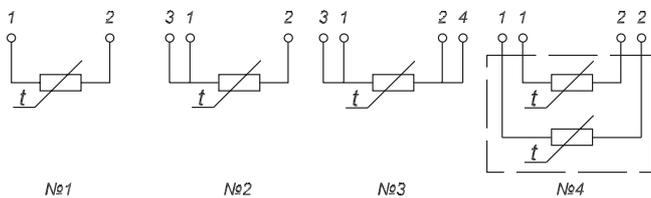


СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДКЛЮЧЕНИЙ



ФОРМА ЗАКАЗА

ТС 1088	x	x	x	x	x	x	x
1	2	3	4	5	6	7	8

1. Тип термопреобразователя
2. Номер рисунка
3. НСХ термопреобразователя
4. Длина рабочей части
5. Диапазон преобразования температуры
6. Класс точности (Таблица 3, 4)
7. Схема подключения
8. Госповерка

ПРИМЕР ЗАКАЗА

ТС 1088 / 1 / 100М / 120 / -50...180 °С / В / №2 / ГП

**ТЕРМОМЕТРЫ ПЛАТИНОВЫЕ (МЕДНЫЕ)
ТЕХНИЧЕСКИЕ
ЭКСПОРТНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ ТС-1088Э**

Возможно изготовление термометров сопротивления платиновых ТП с НСХ гр. 21 ($R_0=46 \text{ Ом}$) и медных ТМ с НСХ гр. 23 ($R_0=53 \text{ Ом}$)

Рабочий диапазон измеряемых температур, °С	
50П, 100П, Pt100, Pt500, 46П	-50...350, -50...200
50П, 100П, Pt100, 46П	-50...500
50М, 100М, 53М	-50...180

По специальному заказу возможно изготовление ТС с диапазоном рабочих температур -200...+600 °С.

Особенности исполнения	
условное давление измеряемой среды защитная арматура материал головки	0,4...6,3 МПа сталь 12Х18Н10Т силумин

Устойчивость к воздействию пыли и воды соответствует исполнению IP55 по ГОСТ 14254-80.

КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

Принятые условные обозначения в таблицах:
 t — показатель тепловой инерции, с
 L — длина рабочей части, мм
 P — условное давление, МПа
 D — диаметр рабочей части преобразователя, мм

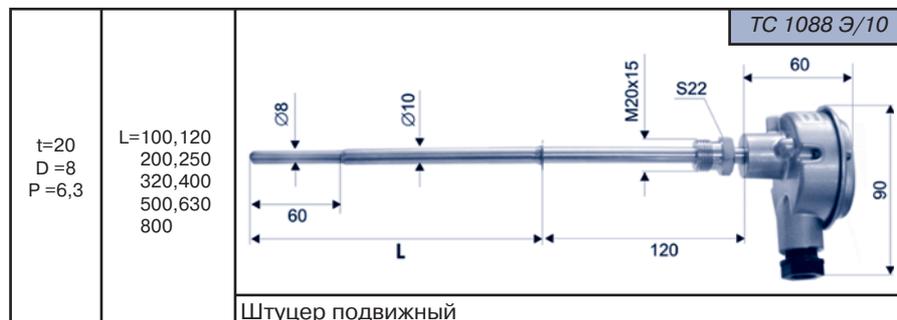
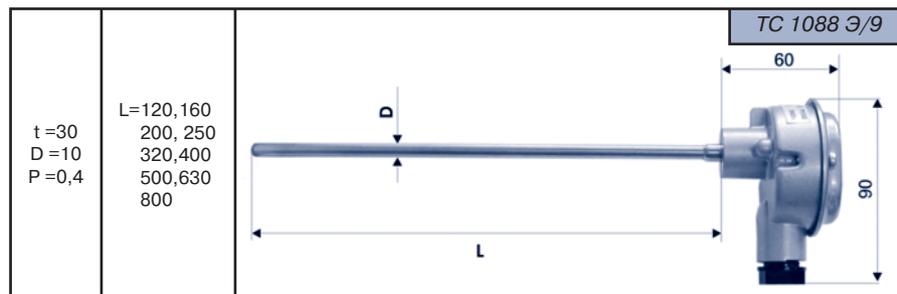
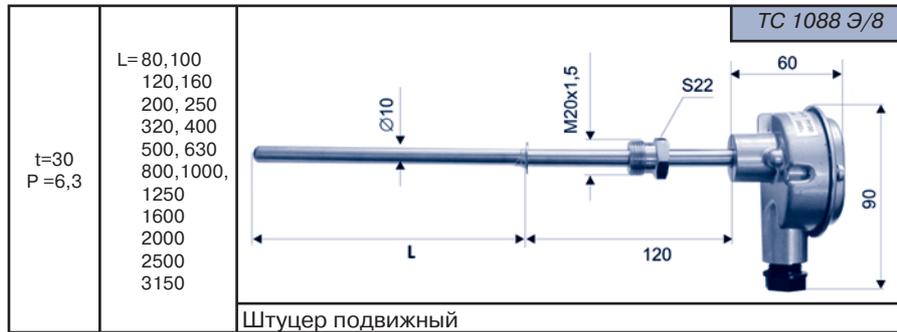
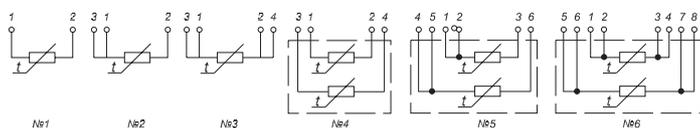


СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДКЛЮЧЕНИЙ



ФОРМА ЗАКАЗА

ТС 1088Э	X	X	X	X	X	X	X
1	2	3	4	5	6	7	8

1. Тип термопреобразователя
2. Номер рисунка (конструктивное исполнение)
3. НСХ термопреобразователя
4. Длина рабочей части
5. Диапазон преобразования температуры
6. Класс точности (Таблица 3, 4)
7. Схема подключения
8. Госповерка

ПРИМЕР ЗАКАЗА

ТС 1088 / 1 / 100М / 120 / -50...180 °С / В / №2 / ГП

**ТЕРМОМЕТРЫ ПЛАТИНОВЫЕ (МЕДНЫЕ)
ТЕХНИЧЕСКИЕ В ИСПОЛНЕНИИ
«ВЗРЫВОНЕПРОНИЦАЕМАЯ ОБОЛОЧКА»
ТС 1187**

Термометры предназначены для измерения температуры жидких и газообразных сред во взрывоопасных зонах, в которых могут содержаться аммиак, азотоводородная смесь, природный или конвертируемый газ и его компоненты, а также агрессивные примеси сероводорода (H₂S), и сернистого ангидрида (SO₂).

Термометры имеют взрывобезопасный уровень взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» и маркировку взрывозащиты IExd2CT6.

Применяемые НСХ	Рабочий диапазон температур, °С
50П, 100П, Pt100, 46П	-50...500
50П, 100П, Pt100, 46П	-50...350, -50...200
50М, 100М, 53М	-50...180

Особенности исполнения	
условное давление измеряемой среды	0,4 ÷ 16 МПа
защитная арматура	сталь 12Х18Н10Т
материал головки термометра	силумин
вывод измерительных проводов из головки термометра	– крепление с помощью зажима – соединение с трубой

По специальному заказу возможно изготовление ТС с диапазоном рабочих температур -200...+600 °С.

Устойчивость к воздействию пыли и воды соответствует исполнению IP-65 по ГОСТ 14254-80.

КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

Принятые условные обозначения в таблицах:

t — показатель тепловой инерции, с

P — условное давление, МПа

L — длина рабочей части, мм

D — диаметр рабочей части термометра, мм

L1 — длина нерабочей части, мм

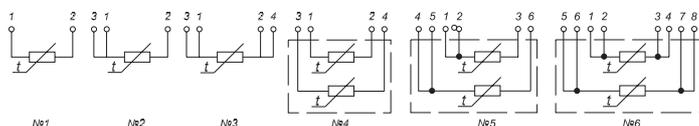
Параметры	L	ТС 1187/1
t=30 P=6,3	80, 100 120, 160 200, 250 320, 400 500, 630 800, 1000 1250, 1600 2000, 2500 3150	
		Штуцер подвижный, размер L1 указывается в заказе

Параметры	L	ТС 1187/2
t=30 P=0,4 D=10	160, 200 250, 320 400, 500 630, 800 1000, 1250 1600, 2000 2500, 3150	
t=20 P=0,4 D=8	160, 200 250, 320 400, 500 630, 800 1000	

Параметры	L	ТС 1187/3
t=20 P=6,3	80, 100 120, 160 200, 250 320, 400 500, 630 800, 1000 1250, 1600 2000, 2500 3150	
		Штуцер подвижный, размер L1 указывается в заказе

Параметры	L	TC 1187/4
t=20 P=16	80, 100 120, 160 200, 250 320, 400 500, 630 800, 1000	

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДКЛЮЧЕНИЙ



ТЕРМОМЕТРЫ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПЛАТИНОВЫЕ (МЕДНЫЕ) ТЕХНИЧЕСКИЕ ТС 1288

Предназначены для измерения температуры жидких, газообразных сред и сыпучих сред, твердых тел, воздуха грузовых и изотерических вагонов.

Диапазон измеряемых температур, °C	
ТС-50П, 100П, Pt100	-50...+350, -50...+200
ТС-50М, 100М	-50...+180

Особенности исполнения	
защитная арматура	сталь 12Х18Н10Т
материал головки	силумин

Степень защиты от пыли и влаги IP-65.

КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

Принятые условные обозначения в таблицах:

- L — длина рабочей части, мм
- P — условное давление, МПа
- D — диаметр термометра, мм
- τ — показатель тепловой инерции, с
- L_к — длина кабеля, мм

ФОРМА ЗАКАЗА

ТС 1187 X X X X X X X
 1 2 3 4 5 6 7 8

1. Тип термопреобразователя
2. Номер рисунка (конструктивное исполнение)
3. НСХ термопреобразователя
4. Длина рабочей части
5. Диапазон преобразования температуры
6. Класс точности (Таблица 3, 4)
7. Схема подключения
8. Госповерка

ПРИМЕР ЗАКАЗА

ТС 1187 / 1 / 100М / 120 / -50...180 °C / В / №2 / ГП

Рис. 1			ТС 1288/1
τ, с	P, МПа	L, мм	
15	6,3	60	
		80	
		100	
		120	
		160	
		200	
		250	
		320	
		500	

Рис. 2			ТС 1288/2
τ, с	P, МПа	L, мм	
15	6,3	60	
		80	
		100	
		120	
		160	
		200	
		250	
		320	
		400	
		500	

Стандартное исполнение кабеля – L_к = 1,5 м.
 Длина кабеля L_к может меняться по согласованию с заказчиком. Тип кабеля – КММФЭ-3(4).

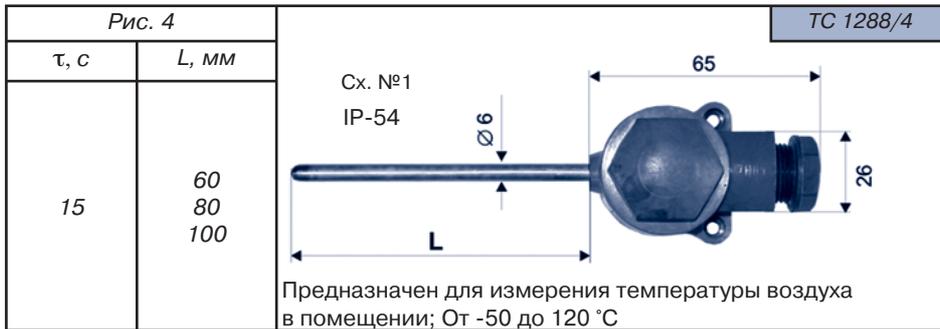
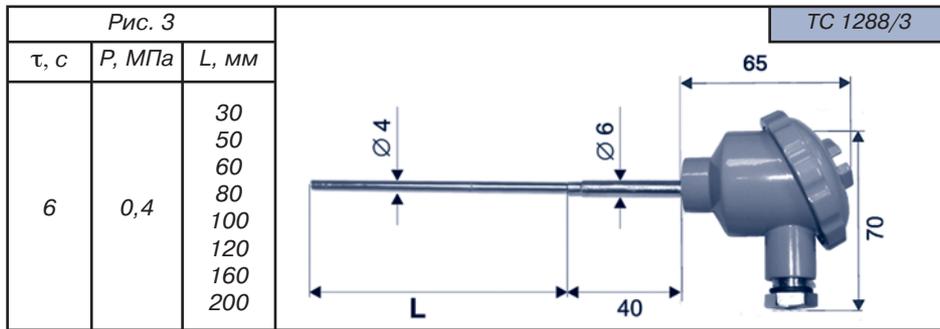
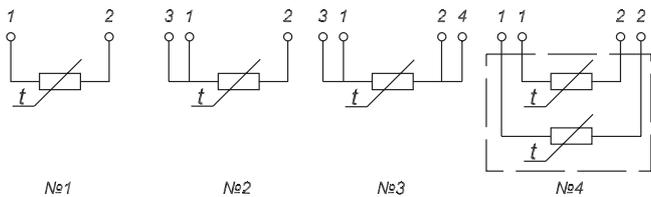


СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДКЛЮЧЕНИЙ



ФОРМА ЗАКАЗА

ТС 1288 x x x x x x x
 1 2 3 4 5 6 7 8

1. Тип термопреобразователя
2. Номер рисунка (конструктивное исполнение)
3. НСХ термопреобразователя
4. Длина рабочей части
5. Диапазон преобразования температуры
6. Класс точности (Таблица 3, 4)
7. Схема подключения
8. Госповерка

ПРИМЕР ЗАКАЗА

ТС 1288 / 1 / 100М / 120 / -50...180 °С / В / №2 / ГП

**КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ ТС 1288Э
(ЭКСПОРТНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ)**



P=6,3 t=15	D=6	60		<p>TC 1288Э/7</p> <p>1. Клеммная колодка (головка) соответствует по устойчивости к воздействию воды и пыли исполнению IP-65</p> <p>2. Возможно исполнение как с подвижным, так и с неподвижным штуцером</p>
		80		
100				
120				
160				
200				
250				
320				
P=6,3 t=6	D=4	60		
		80		
P=0,4 t=15	D=6	100		<p>TC 1288Э/8</p> <p>1. Клеммная колодка (головка) соответствует по устойчивости к воздействию воды и пыли исполнению IP-65</p>
		120		
160				
200				
250				
320				
P=0,4 t=4	D=4	60		
P=0,4 t=4	D=3	80		
		100		
		120		
		160		
		200		

ФОРМА ЗАКАЗА

TC 1288Э x x x x x x x x

1 2 3 4 5 6 7 8 9

1. Тип термопреобразователя
2. Номер рисунка (конструктивное исполнение)
3. НСХ термопреобразователя
4. Диапазон преобразования температуры
5. Диаметр рабочей части
6. Длина рабочей части
7. Класс точности (Таблица 3, 4)
8. Схема подключения
9. Госповерка

ПРИМЕР ЗАКАЗА

TC 1288Э / 5 / 50М / -50...180 °С / 6 / 120 / В / №2 / ГП

ТЕРМОМЕТРЫ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПЛАТИНОВЫЕ (МЕДНЫЕ) ТЕХНИЧЕСКИЕ ТС 1388

Предназначены для измерения температуры малогабаритных подшипников, поверхности твердых тел, атмосферы в сушильных шкафах и климатических камерах.

Диапазон измеряемых температур, °С	
ТС-50П, 100П, Pt100	-50...+180,
ТС-50М, 100М	-50...+180

Особенности исполнения	
защитная арматура	сталь 12Х18Н10Т, латунь, медь

Степень защиты от пыли и влаги IP-65.

* По специальному заказу возможно изготовление термометров этого типа с температурой 0...350 °С и длиной подводящих проводов не более 1 м.

Тип кабеля:
КММ ФЭ — кабель многожильный медный в изоляции из фторопласта экранированный

КММ СЭ — кабель многожильный медный в силиконовой изоляции экранированный

Рис. 1			<p>TC 1388/1</p> <p>Стандартное исполнение кабеля – Lk = 1,5 м. Длина кабеля Lk может меняться по согласованию с заказчиком.</p>
τ, с	Градуировка		
8/12	Pt100 Pt500 100П 50П		
	100М 50М L = 30		

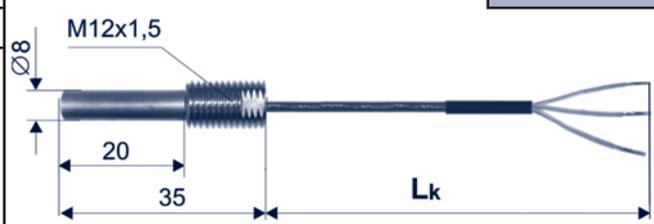
Рис. 2		TC 1388/2
τ, с	Градуировка	
20	Pt100 Pt500 100П 50П	
	100M 50M	
		Стандартное исполнение кабеля – Lk = 1,5 м. Длина кабеля Lk может меняться по согласованию с заказчиком.
		TC по рис.2 может быть использован в пресс-автоматах при производстве пластмассовых и резиновых технических изделий

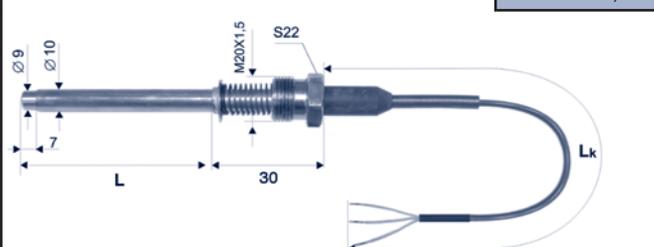
Рис. 3			TC 1388/3
τ, с	Градуировка	L, мм	
25	Pt100 Pt500 100П 50П	60 80 100 120	
	100M 50M	250 320	
			Стандартное исполнение кабеля – Lk = 1,5 м. Длина кабеля Lk может меняться по согласованию с заказчиком.

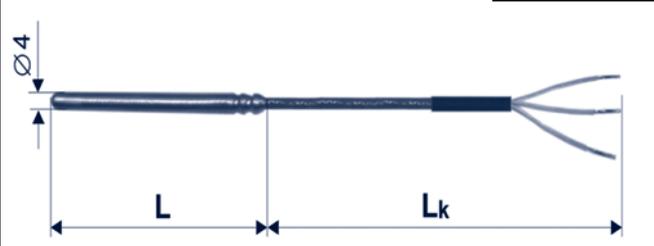
Рис. 4			TC 1388/4
τ, с	Градуировка	L, мм	
6	Pt100 Pt500	20, 30, 60, 80, 100, 120, 160, 200, 320	
	100П 50П	30, 60, 100, 120, 160, 200, 320	
	100M 50M	50, 60, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320	
			Стандартное исполнение кабеля – Lk = 1,5 м. Длина кабеля Lk может меняться по согласованию с заказчиком.

Рис. 5			TC 1388/5
τ, с	Градуировка	L, мм	
8/15	Pt100 Pt500 100П 50П	20, 30, 40, 50, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320	
	100M 50M	50, 60, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320	
			Стандартное исполнение кабеля – Lk = 1,5 м. Длина кабеля Lk может меняться по согласованию с заказчиком.

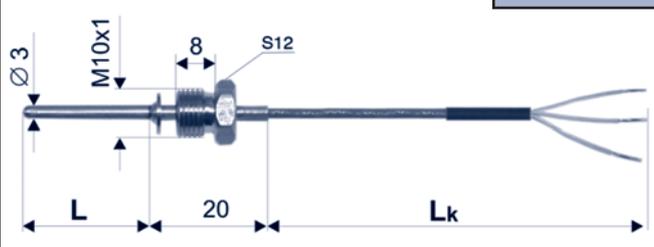
Рис. 6			TC 1388/6
τ, с	Градуировка	L, мм	
4	Pt100 Pt500	10, 20, 30, 50, 60, 80, 100	
			Стандартное исполнение кабеля – Lk = 1,5 м. Длина кабеля Lk может меняться по согласованию с заказчиком. Возможно исполнение с любым типом штуцера

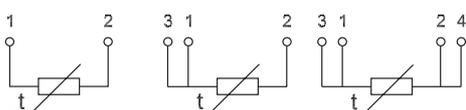
Рис. 7			Для защиты кабеля используется металлорукав – материал 12Х18Н10Т	TC 1388/7
τ , с	НСХ	L, мм		
6	Pt100 Pt500 Pt1000 100П 50П	10, 20, 30, 40, 50		

Lk – длина металлорукава; Lk выбирается по согласованию с заказчиком

Рис. 8			TC 1388/8	
τ , с	НСХ	L, мм		
не более 1,0	Pt100	10, 20, 40, 60, 100, 120, 160		1. Термометр используется для измерения температуры в процессах с $\tau \leq \text{сек.}$ 2. Длина кабеля Lk выбирается по согласованию с заказчиком.

Рис. 9			TC 1388/9	
τ , с	НСХ	L, мм		
4	Pt500 Pt100	8		1. Диапазон измерения температуры 0...150 2. Исполнение по классу точности В, В/3

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДКЛЮЧЕНИЙ



№1

№2

№3

ФОРМА ЗАКАЗА

TC 1388 x x x x x x x x x x
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

1. Тип термопреобразователя
2. Номер рисунка
3. НСХ термопреобразователя
4. Диапазон преобразования температуры
5. Диаметр рабочей части (для рис. 5 и 7)
6. Длина рабочей части
7. Длина кабеля
8. Класс точности (Таблица 3, 4)
9. Схема подключения
10. Госповерка

ПРИМЕР ЗАКАЗА

TC 1388 / 5 / 50M / -50...+180 °C / 6 / 120 / В / №2 / ГП

ТЕРМОМЕТРЫ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПЛАТИНОВЫЕ (МЕДНЫЕ) ТЕХНИЧЕСКИЕ TC 0295

Предназначены для измерения температуры при горячей и холодной переработке пищевых продуктов. Степень защиты от пыли и влаги IP-65.

Диапазон измеряемых температур, °C	
ТС-50П, 100П, Pt100	-50...+200
ТС-50М, 100М	-50...+180

Особенности исполнения	
защитная арматура	сталь 12Х18Н10Т

Тип кабеля
 КММ ФЭ — кабель многожильный медный в изоляции из фторопласта экранированный
 КММ СЭ — кабель многожильный медный в силиконовой изоляции экранированный.

КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

Принятые условные обозначения в таблицах:
 τ — показатель тепловой инерции, с
 D — диаметр термометра, мм
 L_к — длина кабеля, мм
 L — длина рабочей части, мм

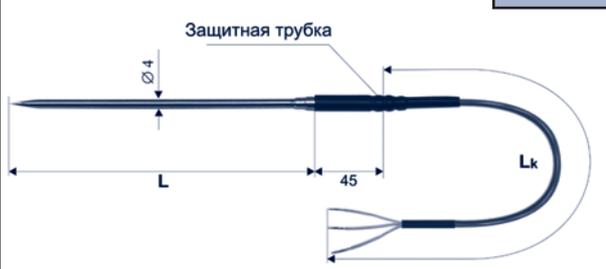
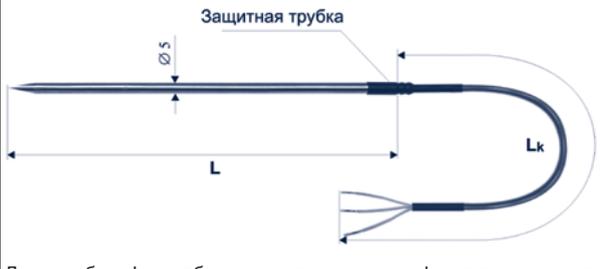
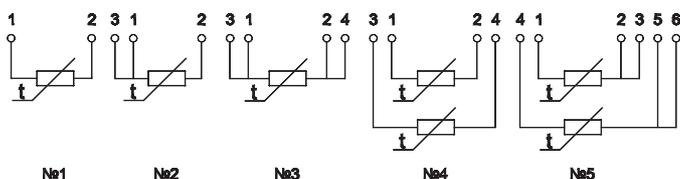
Рис. 1			TC 0295/1
τ, с	Градуировка	L, мм	
6	Pt100 100П 50П	100, 150, 200, 250, 320	 <p>Длина кабеля L_к и рабочая длина термометра L могут меняться по согласованию с заказчиком. Стандартное исполнение кабеля – L_к = 3 м.</p>
	100M 50M		
Рис. 2			TC 0295/2
τ, с	Градуировка	L, мм	
6	Pt100 100П 50П	100, 150, 200, 250, 320	 <p>Длина кабеля L_к и рабочая длина термометра L могут меняться по согласованию с заказчиком. Стандартное исполнение кабеля – L_к = 3 м.</p>
	100M 50M		

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДКЛЮЧЕНИЙ



ФОРМА ЗАКАЗА

TC 0295 / X / X / X / X / X / X / X / X

1. Тип термопреобразователя
2. Номер рисунка
3. НСХ термопреобразователя
4. Диапазон преобразования температуры
5. Длина рабочей части
6. Длина кабеля
7. Класс точности (Таблица 3, 4)
8. Схема подключения
9. Госповерка

ПРИМЕР ЗАКАЗА

TC 0295 / 5 / 50M / -50...180 °C / 6 / 120 / В / №2 / ГП

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ

Внесены в Госреестр под № 18524-99
ТУ 4211-013-13282997-99

Предназначены для измерения температуры газообразных и жидких, химически неагрессивных, а также агрессивных, не разрушающих защитную арматуру сред и твердых тел.

Области применения: промышленность, сельское хозяйство, лабораторные исследования.

При заказе тип термопреобразователя следует выбирать из содержащихся в настоящем каталоге.

Номинальная статическая характеристика термоэлектрических преобразователей выбирается из ряда: ХА(К), ХК(Л), ПП(С), ПР(В), ЖК(Ж), НН(Н).

При изготовлении преобразователей термоэлектрических применяется кабель термопарный с минеральной изоляцией в стальной оболочке с хромель-алюмелиевыми и хромель-капелевыми термоэлектродами.

Таблица 1

Основные характеристики термопарного кабеля КТМС - ХА(ХК)				
	Диаметр наружной оболочки кабеля, мм			
	1,5	3,0	4,0	6,0
Число термоэлектродов	2	2	2	2
Номинальное сечение электродов, мм ²	0,06	0,3	0,5	0,9
Диаметр термоэлектродов, мм ²	0,27	0,65	0,85	1,08
Толщина оболочки, мм	0,25	0,35	0,52	0,75