

# Измерение температуры

## Измерительные преобразователи для полевого монтажа

Измерительный преобразователь SITRANS TF с полевой шиной

2

### Обзор



#### Полевые устройства для использования в промышленности

- FOUNDATION Fieldbus
- PROFIBUS PA

Измерительный преобразователь температуры SITRANS TF работает там, где не справляются другие.

### Преимущества

- Для универсального использования в качестве измерительного преобразователя для термометров сопротивления, элементов термопар, сигналов в Ом или мВ
- Прочный корпус с двумя отсеками из литого алюминия или нержавеющей стали
- Степень защиты IP67
- Может монтироваться вне точки измерения, если она
  - труднодоступна
  - подвергается воздействию высоких температур
  - подвергается воздействию вибраций от оборудования
  - либо при необходимости избежать длинных консолей и/или защитных труб
- Может монтироваться непосредственно на сенсорах американской конструкции
- Большое количество разрешений для использования в потенциально взрывоопасных средах. Тип защиты «Взрывонепроницаемая оболочка» для Европы и США.

### Применение

Устройство SITRANS TF применяется для измерения температур в особенно сложных условиях окружающей среды. Вот почему этот полевой прибор предпочитают использовать во всех отраслях промышленности. Прочный корпус защищает находящиеся в нем электронные схемы. Модель с корпусом из нержавеющей стали практически полностью защищена от воздействия морской воды и других агрессивных веществ. Рабочие элементы, расположенные внутри корпуса, обеспечивают высокую точность измерений, универсальный вход и широкий диапазон способов диагностики.

### Принцип работы

#### Особенности

- Независимое от полярности подключение к шине
- 24-битный преобразователь аналогового сигнала в цифровой высокого разрешения
- Гальваническое разделение
- Версия для использования в опасных зонах
- Специальная характеристика
- Резервирование сенсора

#### Измерительный преобразователь со связью по протоколу PROFIBUS PA

- Функциональные блоки: 2 аналоговых

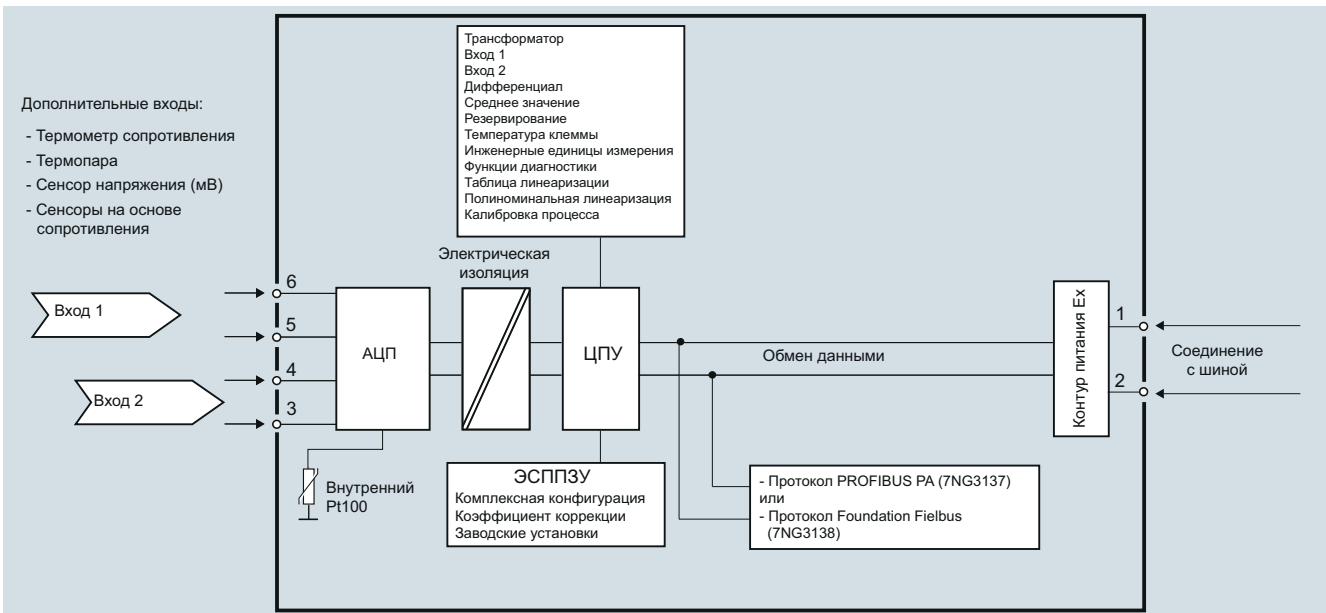
#### Измерительный преобразователь со связью по протоколу FOUNDATION Fieldbus

- Функциональные блоки: 2 аналоговых и 1 PID
- Функциональность: Базовая или LAS

### Принцип работы

Следующая функциональная схема поясняет принцип работы измерительного преобразователя.

Единственная разница между двумя версиями SITRANS TF (7NG3137-... и 7NG3138-...) заключается в используемом типе протокола Fieldbus (PROFIBUS PA или FOUNDATION Fieldbus).



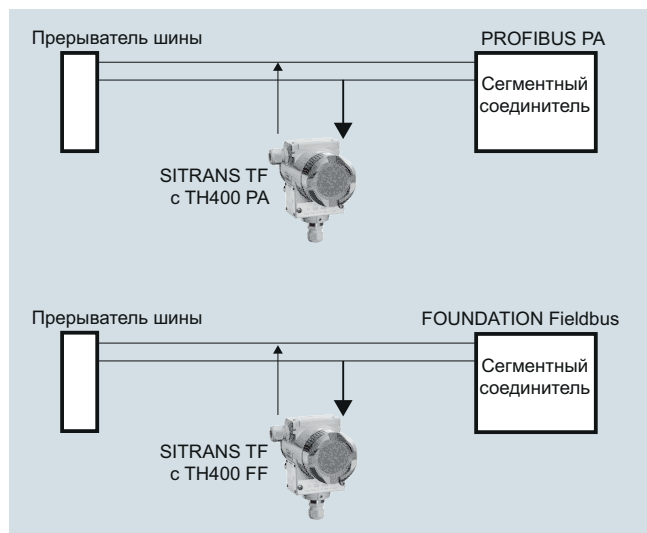
SITRANS TF с TH400, функциональная схема

# Измерение температуры

## Измерительные преобразователи для полевого монтажа

### Измерительный преобразователь SITRANS TF с полевой шиной

#### Система коммуникации



SITRANS TF с TH400, коммуникационный интерфейс

#### Технические характеристики

##### Вход

Преобразование аналогового сигнала в цифровой

- Частота измерений
- Разрешение

< 50 мс  
24-битное

##### Термометр сопротивления

Pt25 ... 1000 в соответствии с IEC 60751/JIS C 1604

- Диапазон измерения

-200 ... +850 °C  
(-328 ... +1562 °F)

Ni25 ... 1000 по DIN 43760

- Диапазон измерения

-60 ... +250 °C (-76 ... +482 °F)

Cu10 ... 1000,  $\alpha = 0,00427$

- Диапазон измерения

-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)

Сопротивление линии (на кабель сенсора)

Макс. 50 Ом

Ток сенсора

Номинальный 0,2 мА

Обнаружение сбоя сенсора

- Обнаружение повреждения сенсора
- Обнаружение короткого замыкания сенсора

Да  
Да, < 15 Ом

##### Потенциометрические сенсоры

Диапазон измерения

0 ... 10 кОм

Сопротивление линии (на кабель сенсора)

Макс. 50 Ом

Ток сенсора

Номинальный 0,2 мА

Обнаружение сбоя сенсора

- Обнаружение повреждения сенсора
- Обнаружение короткого замыкания сенсора

Да  
Да, < 15 Ом

##### Термопара

по IEC 584

- Тип В
- Тип Е
- Тип J

Диапазон измерения  
400 ... 1820 °C (752 ... 3308 °F)  
-100 ... +1000 °C  
(-148 ... +1832 °F)  
-100 ... +1000 °C  
(-148 ... +1832 °F)

- Тип К
- Тип N
- Тип R
- Тип S
- Тип Т

по DIN 43710

- Тип L
- Тип U

-100 ... +1200 °C  
(-148 ... +2192 °F)  
-180 ... +1300 °C  
(-292 ... +2372 °F)  
-50 ... +1760 °C (-58 ... +3200 °F)  
-50 ... +1760 °C (-58 ... +3200 °F)  
-200 ... +400 °C (-328 ... +752 °F)  
-200 ... +900 °C  
(-328 ... +1652 °F)  
-200 ... +600 °C  
(-328 ... +1112 °F)

по ASTM E988-90

- Тип W3
- Тип W5

Компенсация эффекта внутреннего холодного спая

Обнаружение сбоя сенсора

- Обнаружение повреждения сенсора
- Обнаружение короткого замыкания сенсора
- Ток сенсора при контроле обрыва цепи

Да  
Да, < 3 мВ  
4 мкА

Сенсор напряжения (мВ) — входное напряжение

Диапазон измерения

-800 ... +800 мВ

Входное сопротивление

10 МОм

##### Выход

Время фильтрации (программируемое)

0 ... 60 с

Время обновления

< 400 мс

##### Погрешность измерений

Погрешность определяется как максимальное значение, выбранное из общих и базовых значений погрешности.

##### Общие значения

Тип входа

Абсолютная погрешность	Температурный коэффициент
------------------------	---------------------------

Все

$\pm 0,05$ % от измеренного значения	$\pm 0,002$ % от измеренного значения/°C
--------------------------------------	------------------------------------------

##### Базовые значения

Тип входа

Базовая погрешность	Температурный коэффициент
---------------------	---------------------------

Pt100 и Pt1000

$\pm 0,1$ °C	$\pm 0,002$ °C/°C
--------------	-------------------

Ni100

$\pm 0,15$ °C	$\pm 0,002$ °C/°C
---------------	-------------------

Cu10

$\pm 1,3$ °C	$\pm 0,02$ °C/°C
--------------	------------------

Потенциометрические сенсоры

$\pm 0,05$ Ом	$\pm 0,002$ Ом/°C
---------------	-------------------

Источник напряжения

$\pm 10$ мкВ	$\pm 0,2$ мкВ/°C
--------------	------------------

Термопара, тип: Е, J, K, L, N, T, U

$\pm 0,5$ °C	$\pm 0,01$ °C/°C
--------------	------------------

Термопара, тип: В, R, S, W3, W5

$\pm 1$ °C	$\pm 0,025$ °C/°C
------------	-------------------

Компенсация эффекта холодного спая

$\pm 0,5$  °C

##### Стандартные условия

Время нагрева

30 с

Соотношение сигнал/шум

Мин. 60 дБ

Условия для калибровки

20 ... 28 °C  
(68 ... 82 °F)

# Измерение температуры

## Измерительные преобразователи для полевого монтажа

### Измерительный преобразователь SITRANS TF с полевой шиной

<b>Условия эксплуатации</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Тип защиты XP, DIP, NI и S (версия 7NG313x-5xxxx)</li> <li>XP / I / 1 / BCD / T5, T6; Тип 4X</li> <li>DIP / II, III / 1 / EFG / T5, T6; Тип 4X</li> <li>NI / I / 2 / ABCD / T5, T6; Тип 4X</li> <li>S / II, III / 2 / FG T5, T6; Тип 4X</li> </ul>	
<u>Условия окружающей среды</u>		Другие сертификаты	
Допустимая температура окружающей среды	-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)	ГОСТ, INMETRO, NEPSI	
Допустимая температура хранения	-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)	<b>Связь</b>	
Относительная влажность	≤ 98 %, с образованием конденсата	<u>Интерфейс для параметрирования</u>	
<u>Сопротивление изоляции</u>		<ul style="list-style-type: none"> <li>соединение PROFIBUS PA                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Протокол</li> <li>- Протокол</li> <li>- Адрес (для доставки)</li> <li>- Функциональные блоки</li> </ul> </li> <li>Соединение FOUNDATION Fieldbus                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Протокол</li> <li>- Протокол</li> <li>- Функциональность</li> <li>- Версия</li> <li>- Функциональные блоки</li> </ul> </li> </ul>	
• Тестовое напряжение	500 В перем. тока в течение 60 с	Профиль A&D, версия 3.0	
• Эксплуатация в непрерывном режиме	50 В перем. тока / 75 В пост. тока	EN 50170 часть 2	
<u>Электромагнитная совместимость</u>		126	
NAMUR	NE21	2 аналоговых	
Нечувствительность к излучению и шумам по ЭМС 2004/108/EC	EN 61326-1, EN 61326-2-5	Протокол FF	
<b>Конструкция</b>		Проектные спецификации FF	
Масса	Приблиз. 1,5 кг (3,3 фунта) без опций	Базовая или LAS	
Размеры	См. «Габаритные чертежи»	ITK 4.6	
Материалы корпуса	<ul style="list-style-type: none"> <li>Литой алюминий, с низким содержанием меди, GD-AISI 12 или нержавеющая сталь</li> <li>Лак на основе полиэстера для корпуса GD AISi 12</li> <li>Паспортная табличка из нержавеющей стали</li> <li>Винтовые зажимы</li> <li>Кабельный ввод - винтовая муфта M20 x 1,5 или 1/2-14 NPT</li> <li>Соединение с шиной через разъем M12 (опция)</li> </ul>	2 аналоговых и 1 PID	
Электрические соединения, подключение сенсора	<ul style="list-style-type: none"> <li>Кабельный ввод - винтовая муфта M20 x 1,5 или 1/2-14 NPT</li> <li>Соединение с шиной через разъем M12 (опция)</li> </ul>	<b>Заводская установка</b>	
Монтажный кронштейн (опция)	Сталь, оцинкованная, хромированная или нержавеющая	<u>для SITRANS TH400 PA</u>	
Степень защиты	IP67 по EN 60529	Сенсор	
<b>Питание</b>		Тип подключения	
Источник питания		Единицы измерения	
• Стандартный, Ex "d", Ex "nA", Ex «nL», XP, NI	10,0 ... 32 В пост. тока	Режим сбоя	
• Ex «ia», Ex «ib»	10,0 ... 30 В постоянного тока	Период фильтрации	
• В установках FISCO/FNICO	10,0 ... 17,5 В постоянного тока	Адрес PA	
Энергопотребление	< 11 мА	Идент. номер PROFIBUS	
Макс. увеличение энергопотребления в случае сбоя	< 7 мА	<u>для SITRANS TH400 FF</u>	
<b>Сертификаты и допуски</b>		Сенсор	
Взрывозащита по ATEX		Тип подключения	
Сертификат испытаний на соответствие требованиям директивы ЕС	ZELM 99 ATEX 0007	Единицы измерения	
• Тип защиты "искробезопасность I" (версия: 7NG313x-1xxxx)	II 2(1) G Ex ia IIC T4/T6	Режим сбоя	
Заявление о соответствии	ZELM 07 ATEX 3349	Период фильтрации	
• Тип защиты «Производственное оборудование, невоспламеняющееся с ограничением энергии» (версия: 7NG313x-2xxxx)	II 3 G Ex nA [nL] IIC T4/T6 II 3 G Ex nL IIC T4/T6	Адрес узла	
Сертификат испытаний на соответствие требованиям директивы ЕС	CESI 99 ATEX 079		
• Тип защиты «Взрывонепроницаемая оболочка» (версия: 7NG313x-4xxxx)	II 2 G Ex d IIC T5/T6 II 1D Ex tD A20 IP65 T100 °C, T85 °C		
Взрывозащита: FM для CSHA			
• Допуск FM	FM 3017742		

# Измерение температуры

## Измерительные преобразователи для полевого монтажа

### Измерительный преобразователь SITRANS TF с полевой шиной

2

Данные по выбору и заказу	Код изделия
<b>Измерительный преобразователь температуры в полевом корпусе</b> с обменом данными через полевую шину и с электрической изоляцией, с документацией на компакт-диске	7 N G 3 1 3 - 0
<b>Встроенный измерительный преобразователь</b> SITRANS TH400 с PROFIBUS PA	
• Без взрывозащиты Ex	7 0
• С Ex ia (ATEX)	7 1
• Со взрывозащитой Ex nAL для зоны 2 (ATEX)	7 2
• Устройство SITRANS TF Ex d <sup>1)</sup>	7 4
• Устройство SITRANS TF в полной комплектации, в соответствии с FM (XP, DIP, NI, S) <sup>1)</sup>	7 5
SITRANS TH400, с FOUNDATION fieldbus	
• Без взрывозащиты Ex	8 0
• С Ex ia (ATEX)	8 1
• Со взрывозащитой Ex nAL для зоны 2 (ATEX)	8 2
• Устройство SITRANS TF Ex d <sup>1)</sup>	8 4
• Устройство SITRANS TF в полной комплектации, в соответствии с FM (XP, DIP, NI, S) <sup>1)</sup>	8 5
<b>Корпус</b> Литой алюминий Нержавеющая сталь точной отливки	A E
<b>Соединения/кабельный ввод</b> Резьбовая муфта M20x1,5 Резьбовая муфта с 1/2-14 NPT	B C
<b>Монтажный кронштейн и крепежные детали</b> Отсутствует Из стали Нержавеющая сталь	0 1 2
<b>Другие типы конструкции</b> Добавьте «-Z» к номеру изделия, укажите код (коды) заказа и текстовое описание.	Код заказа
Протокол испытаний (5 точек измерения)	C11
Соединение с шиной	M00 <sup>2)</sup>
• Разъем M12 (металлический), без ответной части	M01 <sup>3)</sup>
• Разъем M12 (металлический), с ответной частью	
Взрывозащита	
• Взрывозащита Ex ia по INMETRO (Бразилия) (только с 7NG313.-1....)	E25
• Взрывозащита Ex d по INMETRO (Бразилия) (только с 7NG313.-4....)	E26
• Взрывозащита Ex d по NEPSI (Китай) (только с 7NG313.-4....)	E56
<b>Программирование в соответствии с указаниями заказчика</b> Пожалуйста, добавьте «Ashley_18_09_13» к номеру изделия и укажите код(-ы) заказа.	
Устанавливаемый измерительный диапазон Укажите в виде текста (макс. 5 символов): Y01: от ... до ... °C, °F	Y01 <sup>2)</sup>
Номер точки измерения (TAG), макс. 32 символа	Y15 <sup>4)</sup>
Описание точки измерения, макс. 32 символа	Y23 <sup>4)</sup>
Данные в точке измерения, макс. 32 символа	Y24
Адрес шины, укажите в виде текста Pt100 (IEC) двухпроводной, R <sub>L</sub> = 0 Ом	Y25 <sup>4)</sup>
Pt100 (IEC) трехпроводной	U02
Pt100 (IEC) четырехпроводной	U03
Термопара типа В	U04
Термопара типа С (W5)	U20
Термопара типа D (W3)	U21
Термопара типа Е	U22
Термопара типа J	U23
Термопара типа К	U24
	U25

Данные по выбору и заказу	Код заказа
Термопара типа L	U26
Термопара типа N	U27
Термопара типа R	U28
Термопара типа S	U29
Термопара типа T	U30
Термопара типа U	U31
С ТС: С/С внутр.	U40
С ТС: С/С: внеш. (Pt100, 3-проводной)	U41
С ТС: С/С: внеш. с фиксированным значением, укажите в виде текста	Y50
Специальные требования к программированию в соответствии с потребностями заказчика, укажите в виде текста	Y09 <sup>5)</sup>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Без кабельного ввода</li> <li>2) Введите начальное и конечное значение требуемого диапазона измерения для программирования в соответствии с потребностями заказчика для RTD и ТС.</li> <li>3) Не для взрывозащиты Ex d или XP.</li> <li>4) Если заказываются только Y15, Y23 или о.25 и этикетка должна располагаться только на паспортной табличке, указывать Y01 не требуется.</li> <li>5) Введите начальное и конечное значение требуемого диапазона измерения для программирования в соответствии с потребностями заказчика в мВ.</li> </ol>	

Данные по выбору и заказу	Код изделия
<b>Аксессуары</b>	
<b>Компакт-диск для приборов измерения температуры</b> с документацией на немецком, английском, французском, испанском, итальянском, португальском языках и программным обеспечением для параметрирования SIPROM T (входит в состав поставки SITRANS TF)	A5E00364512
<b>Программное обеспечение для параметрирования SIMATIC PDM</b> также для SITRANS TF с TH400 PA	см. раздел 8
<b>Монтажный кронштейн и крепежные детали</b> Из нержавеющей стали для 7NG313.-.B.. Из нержавеющей стали для 7NG313.-.C.. Из нержавеющей стали для 7NG313.-.B.. Из нержавеющей стали для 7NG313.-.C..	7MF4997-1AC 7MF4997-1AB 7MF4997-1AJ 7MF4997-1AH
<b>Соединительная плата</b> ► Доступно со склада.	A5E02391790

#### Пример заказа 1:

7NG3137-0AB01-Z Y01+Y15+Y25+U03  
Y01: 0...100 C  
Y15: TICA1234HEAT  
Y25: 33

#### Пример заказа 2:

7NG3137-0AC01-Z Y01+Y15+Y25+U25+U40  
Y01: 0...300 C  
Y15: TICA 1234 ABC 5678  
Y25: 35

#### Заводские установки:

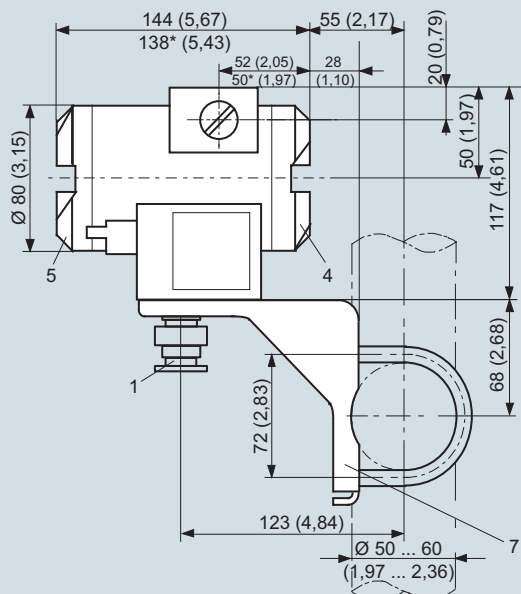
- для SITRANS TH400 PA:
  - Pt100 (IEC) с трехпроводным подключением
  - Ед. изм.: °C
  - Режим сбоя: последнее действительное значение
  - Период фильтрации: 0 с
  - Адрес PA: 126
  - Идент. номер PROFIBUS: определяется производителем
- для SITRANS TH400 FF:
  - Pt100 (IEC) с трехпроводным подключением
  - Ед. изм.: °C
  - Режим сбоя: последнее действительное значение
  - Период фильтрации: 0 с
  - Адрес узла: 22

# Измерение температуры

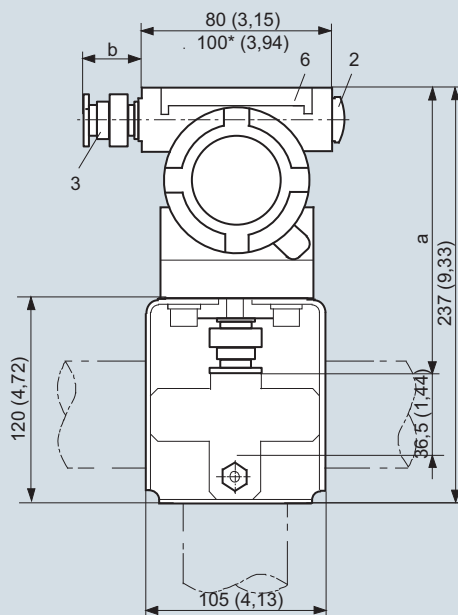
## Измерительные преобразователи для полевого монтажа

Измерительный преобразователь SITRANS TF с полевой шиной

### Чертежи с размерами



- 1 Подключение сенсора (резьбовая муфта M20x1,5 или 1/2-14 NPT)
- 2 Заглушка
- 3 Электрическое соединение (резьбовая муфта M20x1,5 или 1/2-14 NPT), разъем M12 по дополнительному запросу
- 4 Сторона разъема, соединение с шиной



- 5 Сторона разъема, сенсор
- 6 Защитная крышка (без функции)
- 7 Монтажный кронштейн (дополнительно) с зажимом для крепления на вертикальной или горизонтальной трубе

SITRANS TF с TH400, размеры в мм (дюймах)

2

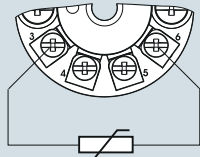
# Измерение температуры

## Измерительные преобразователи для полевого монтажа

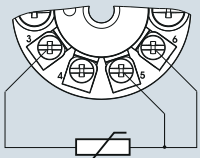
Измерительный преобразователь SITRANS TF с полевой шиной

### Схемы

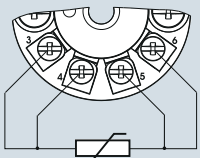
#### Термометр сопротивления



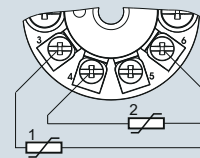
Двухпроводная схема <sup>1)</sup>



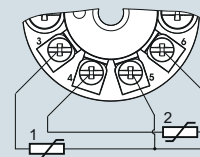
Трехпроводная система



Четырехпроводная схема



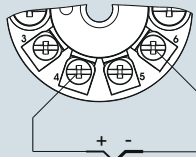
Выработка среднего значения/  
дифференциала или резервирование,  
2 двухпроводные схемы <sup>1)</sup>



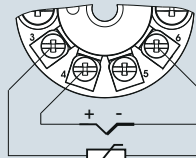
Выработка среднего значения/дифференциала  
или резервирование  
1 сенсор подключен по двухпроводной схеме <sup>1)</sup>  
1 сенсор подключен по трехпроводной схеме

<sup>1)</sup> Программируемое сопротивление линии для коррекции

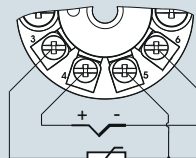
#### Термопара



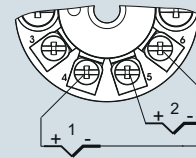
Компенсация эффекта холодного спая  
Внутр./фиксированное значение



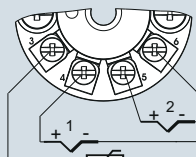
Компенсация эффекта холодного спая  
с помощью внешнего Pt100, подключенного  
по двухпроводной схеме <sup>1)</sup>



Компенсация эффекта холодного спая  
с помощью внешнего Pt100, подключенного  
по трехпроводной схеме

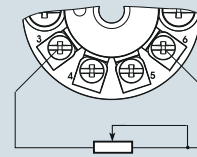


Выработка среднего значения/дифференциала  
или резервирование  
с внутренней компенсацией  
эффекта холодного спая

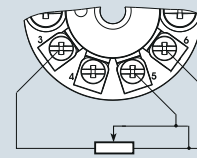


Получение среднего значения/разницы или  
резервирование, компенсация  
холодного спая, внутренний  
Pt100 по двухпроводной технике <sup>1)</sup>

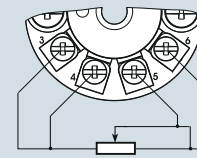
#### Сопротивление



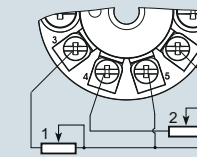
Двухпроводная схема <sup>1)</sup>



Трехпроводная система

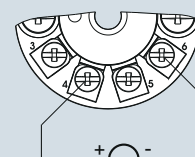


Четырехпроводная схема

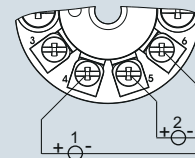


Выработка среднего значения/  
дифференциала или резервирование  
1 резистор подключен по двухпроводной схеме <sup>1)</sup>  
1 резистор подключен по трехпроводной схеме

#### Измерение напряжения



Один источник тока



Измерение среднего значения, дифференциала  
и резервирование для двух источников тока