

# Приборы для измерения давления

## SITRANS P Измерительные преобразователи избыточного давления

### Серия MS

1



Рис 1/15 Измерительный преобразователь SITRANS P, серия MS для избыточного давления со встроенным цифровым индикатором

### Сфера применения

Измерительный преобразователь измеряет давление неагрессивных и агрессивных газов, пара и жидкостей. Возможны интервалы измерения от 0,03 до 400 bar.

Выходным сигналом является постоянный ток от 4 до 20 мА, который линейно-пропорционален входному давлению. Измерительные преобразователи с типом взрывозащиты “Искробезопасность” могут монтироваться в пределах взрывоопасных зон (зона 1). Свидетельство о соответствии отвечает европейским нормам (CENELEC) и российским нормам.

Для особых случаев применения, к примеру для измерения высоковязких веществ, могут поставляться измерительные преобразователи с разделительными мембранами различной конструкции.

### Предел давления измеряемого вещества

Интервал измерения	Верхний предел давления измеряемого вещества
до 1 bar	6 bar
до 4 bar	10 bar
до 16 bar	32 bar
до 63 bar	100 bar
до 160 bar	250 bar
до 400 bar	600 bar

### Принцип работы

Давление через разделительную мембрану (2, Рис 1/16) и наполнительную жидкость (3) передается на кремниевый сенсор давления (4) и отклоняет его мембрану. При этом четыре установленных на измерительную мембрану по мостовой схеме пьезо-сопротивления меняют тем самым величину сопротивления.

Данное изменение сопротивления вызывает мостовое выходное напряжение, пропорциональное входному давлению, которое усиливается в измерительном усилителе и преобразуется в аналого-цифровом преобразователе (6) в цифровой сигнал.

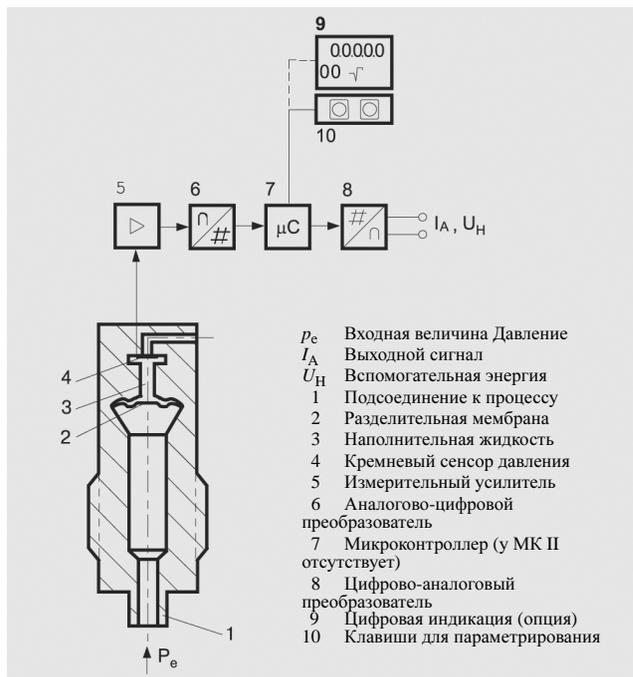


Рис 1/16 Функциональная схема

Данный сигнал анализируется в микроконтроллере (7) и исправляется в соответствии с линейностью и температурной характеристикой. Подготовленный таким образом сигнал измерения преобразуется в цифро-аналоговом преобразователе (8) в выходной ток 4 до 20 мА.

Специфические параметры измерительных ячеек, а также параметры для параметрирования измерительного преобразователя откладываются в не энергозависимой памяти EEPROM.

Измерительные преобразователи с диапазонами измерения  $\leq 63$  bar измеряют входное давление по отношению к атмосферному, измерительные преобразователи с диапазоном измерения 160 бар и 400 бар - по отношению к вакууму.

Следующие параметры могут устанавливаться или запрашиваться:

- Начало и конец измерения с уставкой давления
- Начало и конец измерения без уставки давления (“Слепая установка”)
- Демпфирование
- Функция датчика тока
- Коррекция нулевой точки
- Выходной сигнал в случае ошибки
- Блокировка клавиш для управления
- Индикация измеряемой величины в % или mA
- Индикация измеряемой величины физических величин
- Номер мест измерения (короткое обозначение, макс. 16 знаков)
- Описание мест измерения (макс. 27 знаков)
- Сообщение (аларм)
- Границы диапазона измерения
- Конструкция измерительного преобразователя (к примеру, материал)
- Указатель запаздывания
- Прочие индикации и параметры

# Приборы для измерения давления

## SITRANS P Измерительные преобразователи избыточного давления

Серия MS

1

### Параметрирование

В зависимости от конструкции имеются различные возможности для проведения параметрирования измерительного преобразователя и установки или запроса параметров.

#### Параметрирование через клавиши управления (локальное обслуживание)

Через клавиши управления можно просто и без использования вспомогательных средств установить самые важные параметры.

#### Параметрирование через коммуникацию HART

При параметрировании с помощью HART-коммуникатора подсоединение осуществляется прямо к двухпроводной линии (Рис 1/18). Для параметрирования с помощью ноутбука или ПК осуществляется промежуточное подключение модема HART (Рис 1/19).

Необходимые для коммуникации по протоколу HART 5.x сигналы накладываются на выходной ток по частотно-коммутационному методу (FSK, Frequency Shift Keying).

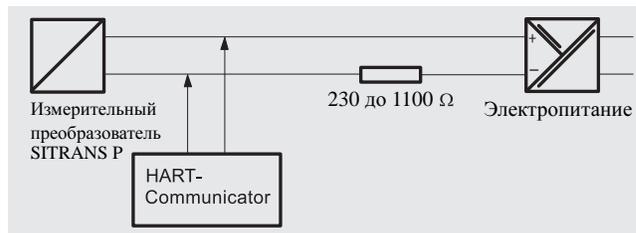


Рис 1/18 Коммуникация между HART-коммуникатором и измерительным преобразователем

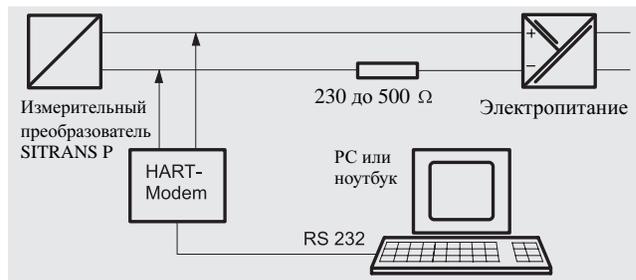
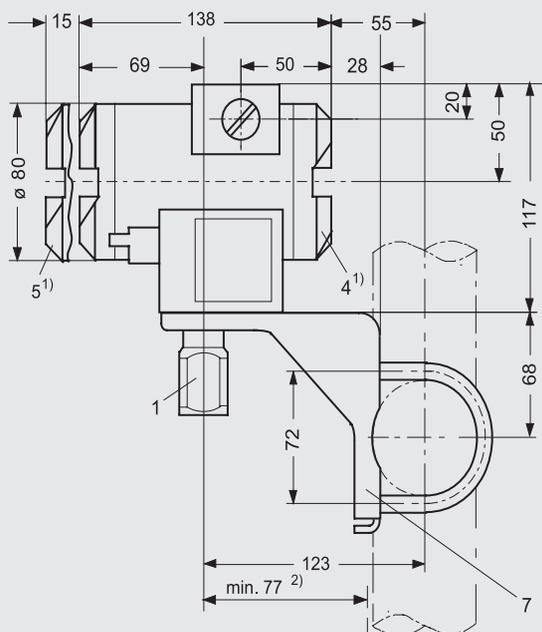


Рис 1/19 Коммуникация между ПК или ноутбуком и измерительным преобразователем



- 1) Для отвинчивания предусмотреть дополнительно около 20 мм. длины резьбы
- 2) Минимальный зазор для вращения
- 1 Подсоединение к процессу, 1/2 – 14 NPT или соединительные цапфы G $\frac{1}{2}$ A
- 2 Заглушки
- 3 Электрическое соединение:  
винтовое соединение Pg 13,5 (адаптер)  
винтовое соединение M20 x 1,5,  
винтовое соединение 1/2 - 14 NPT или  
штепсель Han 7D/Han 8 U
- 4 Сторона соединения
- 5 Сторона электроники, цифровой индикатор
- 6 Защитная крышка клавиш управления
- 7 Монтажный уголок (опция)

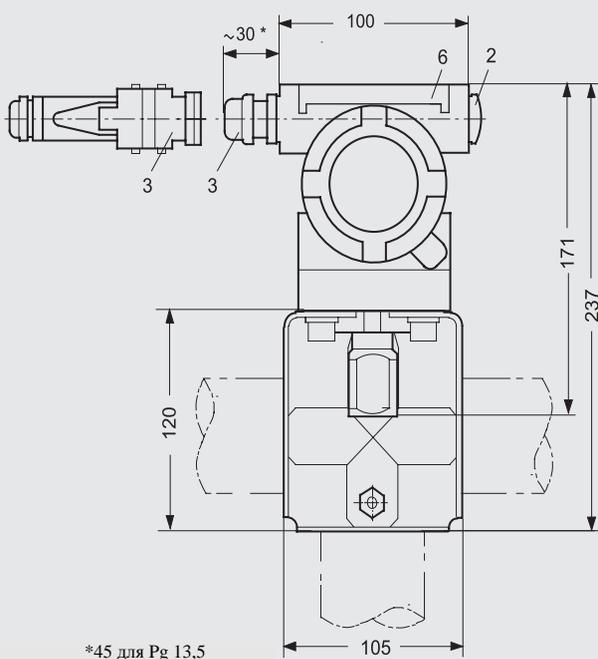


Рис 1/17 Размеры серии MS

# Приборы для измерения давления

## SITRANS P Измерительные преобразователи избыточного давления

### Серия MS

1

#### Технические параметры

<b>Сфера применения</b>	см. стр. 1/12
<b>Принцип работы</b> Принцип измерения	см. стр. 1/12 пьезорезистивный
<b>Вход</b> Измеряемая величина	Давление
<b>Диапазон измерения</b>	
• Интервал измерения (бесступенчатая установка)	0,03 до 400 bar
• Нижняя граница измерения	
- Измерительная ячейка с наполнителем из силиконового масла	30 mbar (абс.)
• Верхняя граница измерения	100 % макс. интервала измерения
• Начало измерения (бесступенчатая установка)	между границами измерения
<b>Выход</b> Выходной сигнал	4 до 20 mA
• нижняя граница	3,84 mA
• верхняя граница	20,5 mA
• электрическое демпфирование	
- устанавливаемые временные постоянные	0 до 100 s
• датчик тока	устанавливается 3,55 до 23 mA
Сигнал отказа	22,8 mA
<b>Нагрузка</b>	
• без HART-коммуникации	$R_B \leq (U_H - 10,5 \text{ V})/0,023 \text{ A в } \Omega$ $U_H$ : вспомогательная энергия в V
• с HART-коммуникацией	$R_B = 230 \text{ до } 500/1100 \Omega$
Характеристика	линейно- растущая или падающая
<b>Точность измерения</b>	
Эталонные условия: растущая характеристика, начало измерения 0 бар, разделительная мембрана из нержавеющей стали, наполнение силиконовым маслом и установка предельной точки, $r$ = макс. интервал измерения/установленный интервал измерения	
Погрешность измерения (включая гистерезис и повторяемость)	$\leq 0,25 \%$ при $r \leq 10$ $\leq 0,5 \%$ при $10 < r \leq 30$
Время установления ( $T_{63}$ , без эл. демпфирования)	около 0,1 s
Длительный дрейф	$\leq 0,1 \%$ / 12 месяцев при макс. интервале измерения
<b>Влияние внешней температуры</b>	
• при -10 до +60 °C	$\leq (0,2 \cdot r + 0,4) \%$
• при -40 до -10 °C и +60 до +85 °C	$\leq (0,3 \cdot r + 0,35) \%$ / 10 K
<b>Влияние позиции установки</b>	$\leq 0,05 \text{ mbar}$ на 10° уклона
<b>Влияние вспомогательной энергии</b>	$\leq 0,005 \%$ на 1 V изменения напряжения
<b>Условия использования</b>	
<b>Условия монтажа</b>	
• Указания по монтажу	Подсоединение к процессу вертикально вниз
<b>Внешние условия</b>	
• окружающая температура (во взрывоопасных областях соблюдать класс температуры)	
- измерительная ячейка с наполнителем из силиконового масла	-40 до +85 °C
- цифровой индикатор	-30 до +85 °C
• температура хранения	-40 до +85 °C
• климатический класс	
- переход точки росы	допустимо
• класс защиты (по EN 60 529)	IP 65
• электромагнитная совместимость	
- излучение помех	по EN 50 081-1
- помехоустойчивость	по EN 61 326 и NAMUR NE 21

#### Свойства измеряемого вещества

• температура измеряемого вещества	
- измерительная ячейка с наполнителем из силиконового масла	-40 до +100 °C
• предел температуры измеряемого вещества	см. температуру измеряемого вещества
• предел давления измеряемого вещества	см. стр. 1/10

# Приборы для измерения давления

## SITRANS P Измерительные преобразователи избыточного давления

Серия MS

1

### Технические параметры (продолжение)

#### Конструктивные особенности

Вес (без опций)	около 1,5 kg
Размеры	см. Рис 1/17
Материал	
• Материал частей, соприкасающихся с измеряемым веществом	
- соединительные цапфы	нержавеющая сталь, материал Nr. 1.4404
- разделительная мембрана	нержавеющая сталь, материал Nr. 1.4404
• Материал частей, не соприкасающихся с измеряемым веществом	
- корпус электроники	Алюминевое литье под давлением с небольшим содержанием меди GD-ALSi 12, лак на основе сложного полиэфира. типовая табличка из нержавеющей стали
- монтажный уголок (опция)	Сталь, оцинкованная и обработанная в растворе желтого хрома или нержавеющей сталь
Наполнитель измерительных ячеек	Силиконовое масло
Подсоединение к процессу	Соединительные цапфы G $\frac{1}{2}$ A по DIN EN 837, внутренняя резьба $\frac{1}{2}$ -14 NPT
Электрическое соединение	Винтовые зажимы, ввод кабеля через винтовое соединение Pg 13,5 (адаптер), M20 x 1,5 или $\frac{1}{2}$ - 14 NPT, или штепсель Han 7D/Han 8U

#### Индикация и управление

Клавиши управления	2 для программирования на месте прямо на приборе
--------------------	--

Цифровой индикатор	Опция
--------------------	-------

#### Вспомогательная энергия

Напряжение на клеммах измерительного преобразователя	DC 10,5 до 45 V DC 10,5 до 30 V в режиме искробезопасности
Пульсация	$U_{SS} \leq 0,2$ V (47 до 125 Hz)
Шумы	$U_{eff} \leq 1,2$ mV (0,5 до 10 kHz)

#### Сертификаты и допуски

##### Взрывозащита

##### • искробезопасная конструкция

- Искробезопасность „i“	PTB 99 ATEX 2122
- обозначение	⊕ II 1/2 G EEx ia/ib IIC/IIВ T4/T5/T6
- доп.внешняя температура	-40 °C до +85 °C/70 °C/60 °C
- подсоединение к освидетельствованному контуру тока с искробезопасностью с максимальными величинами:	$U_i = 30$ V, $I_i = 100$ mA $P_i = 750$ mW, $R_i = 300$ $\Omega$
- эффективная внутренняя индуктивность	$L_i = 1$ mH
- эффективная внутренняя емкость	$C_i = 6$ nF
• конструкция для зоны 2	
- Искробезопасность „n“	TbV 01 ATEX 1696 X
- обозначение	⊕ II 3 G EEx nA L IIC T4/T5/T6
- доп.внешняя температура	-40 °C до +85 °C/70 °C/60 °C
- подсоединение к контурам тока с рабочими параметрами:	$U_H =$ DC 10,5 до 45 V

#### Коммуникация

Нагрузка при подсоединении	
• HART-коммуникатора	230 до 1100 $\Omega$
• HART-модема	230 до 500 $\Omega$
Линия	2-х жильная экранированная: $\leq 3,0$ km многожильная экранированная: $\leq 1,5$ km
Протокол	HART, версия 5.x
Требования к PC/ноутбуку	IBM-совместимый, рабочая память > 32 Mbyte, жесткий диск > 70 Mbyte, RS 232-интерфейс, VGA-графика
ПО для PC/ноутбука	WINDOWS 95/NT 4.0 и SIMATIC PDM