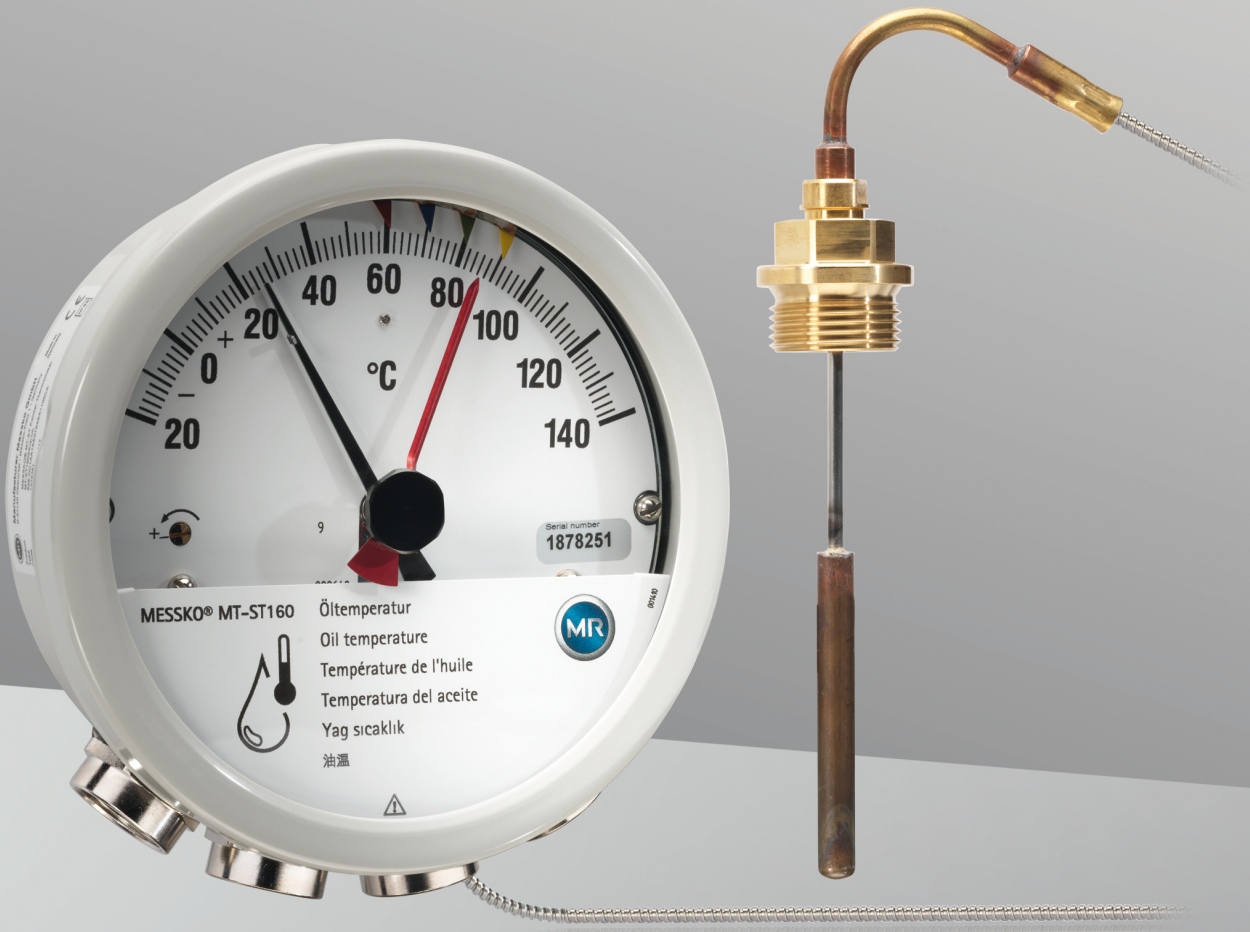
Стрелочный термометр MESSKO® COMPACT

Технические характеристики

5613687/02 RU



© Все права принадлежат компании Maschinenfabrik Reinhausen.

Информацию, содержащуюся в данной инструкции, запрещается копировать или передавать третьим лицам без письменного разрешения правообладателя.

Нарушение этого запрета может повлечь обращение в суд с требованием компенсации. Все права в области патентования и регистрации промышленных образцов и товарных знаков защищены.

После выпуска данной инструкции конструкция прибора может быть изменена.

Мы оставляем за собой право изменять технические характеристики и конструкции приборов, а также комплект поставки.

Решающее значение имеет информация, передаваемая при составлении предложений и заказов, а также достигнутые договоренности.

Оригинал данного документа составлен на немецком языке.

Оглавление

1 Конструкция и варианты исполнения 4

1.1 Обзор стрелочного термометра Compact Standard 4

1.2 Обзор стрелочного термометра Compact RM 5

2 Исполнения устройства 6

3 Принцип работы 8

4 Датчик температуры 10

4.1 Датчик температуры Compact: обзор 10

5 Технические характеристики 11

5.1 Условия окружающей среды 11

5.2 Технические характеристики 11

5.3 Микровыключатель 13

5.4 Modbus RTU 16

6 Приложение 19

6.1 Размеры стрелочного термометра Compact 19

6.2 Размеры стрелочного термометра Compact RM 19

6.3 Датчик температуры 20

6.4 Защита от повреждений 21

6.5 Антивибрационная пластина/крепежная пластина 21

6.6 Размеры кабельного ввода 22

Глоссарий 25

1 Конструкция и варианты исполнения

Настоящий технический документ содержит подробную информацию о технических характеристиках изделия. При заказе используйте информационный лист заказа, который можно найти на сайте http://www.reinhausen.com на странице соответствующего изделия. Дополнительную информацию см. на клиентском портале MR Reinhausen: https://portal.reinhausen.com.

1.1 Обзор стрелочного термометра Compact Standard

В соответствии с заказом стрелочный термометр оснащается кабельными вводами или переходниками NPT.

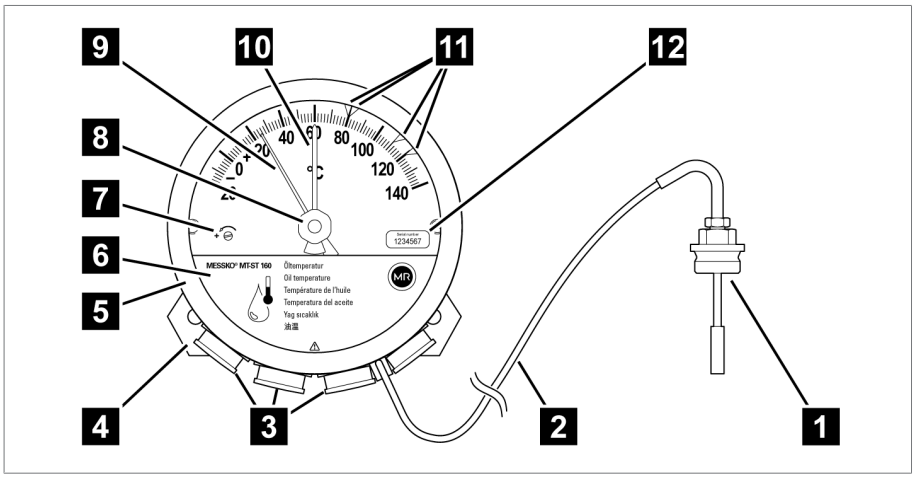


Рис. 1: Стрелочный термометр

1	Датчик температуры	2	Капиллярная трубка
3	Кабельные вводы / переходники	4	Антивибрационная пластина
5	Лицевая панель, стекло и уплотнитель	6	Крышка
7	Калибровочный винт	8	Исходное положение контрольной стрелки
9	Стрелка	10	Контрольная стрелка
11	Смещаемые микровыключатели	12	Этикетка с заводским номером

Стрелочный термометр откалиброван на заводе. Не меняйте положение калибровочного винта 7. В противном случае гарантия аннулируется!

1.2 Обзор стрелочного термометра Compact RM

В соответствии с заказом стрелочный термометр оснащается штекером ANSI или M, кабельными вводами или переходниками NPT.

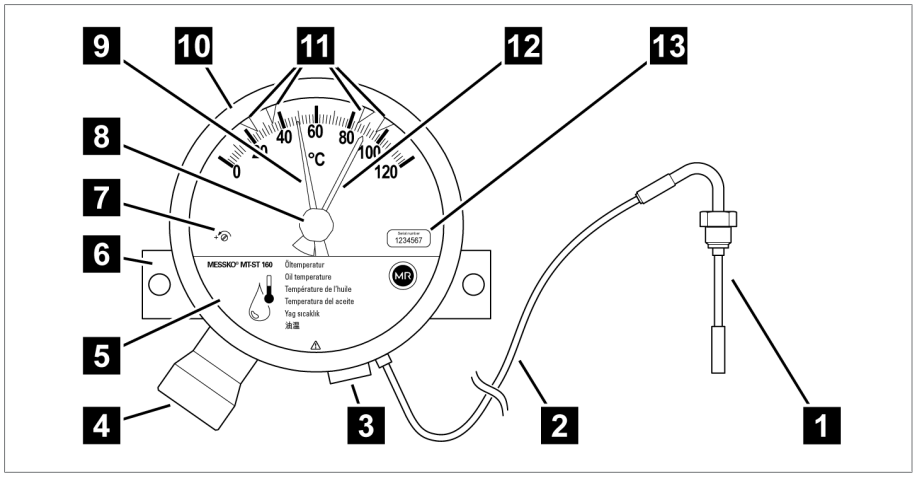


Рис. 2: Стрелочный термометр

1	Датчик температуры	2	Капиллярная трубка
3	Переходник	4	Присоединительный штекер
5	Крышка клеммника	6	Монтажная пластина
7	Калибровочный винт	8	Кнопка сброса контрольной стрелки
9	Стрелка	10	Лицевая панель прибора
11	Микровыключатель	12	Контрольная стрелка
13	Этикетка с заводским номером		

Стрелочный термометр калибруется на заводе. Не меняйте положение калибровочного винта **7**. В противном случае гарантия аннулируется!

2 Исполнения устройства

Данный документ действительна для исполнений стрелочного термометра MESSKO® Compact, представленных в приведенном ниже обзоре. Эти исполнения существуют как для варианта MESSKO® Compact Standard (с кабельными вводами), так и для MESSKO® Compact RM (со штекерным соединением).

Исполнение устройства	Типовой код	Значение
MESSKO® Compact Standard	MTST160…, без RM	С кабельными вводами
MESSKO® Compact RM	MTST160…RM	Со штекерным соединением (например, штекер ANSI)
Указатель температуры масла	MTST160SK/…(RM)	Без интерфейса
	MTST160SK/TT/…(RM)	Пассивный аналоговый выход 4…20 мА
	MTST160SK/TTM/…(RM)	Активный аналоговый выход 4…20 мА и Modbus RTU
Указатель температуры обмоток	MTST160W…	Настройка градиента с помощью тока нагрева
	MTST160WR…	Настройка градиента с помощью значения сопротивления
	MTST160W(R)/…(RM)	Без интерфейса
	MTST160W(R)/TT/…(RM)	Пассивный аналоговый выход 4…20 мА
	MTST160W(R)/TTM/…(RM)	Активный аналоговый выход 4…20 мА и Modbus RTU

Табл. 1: Сокращения в обозначении устройства

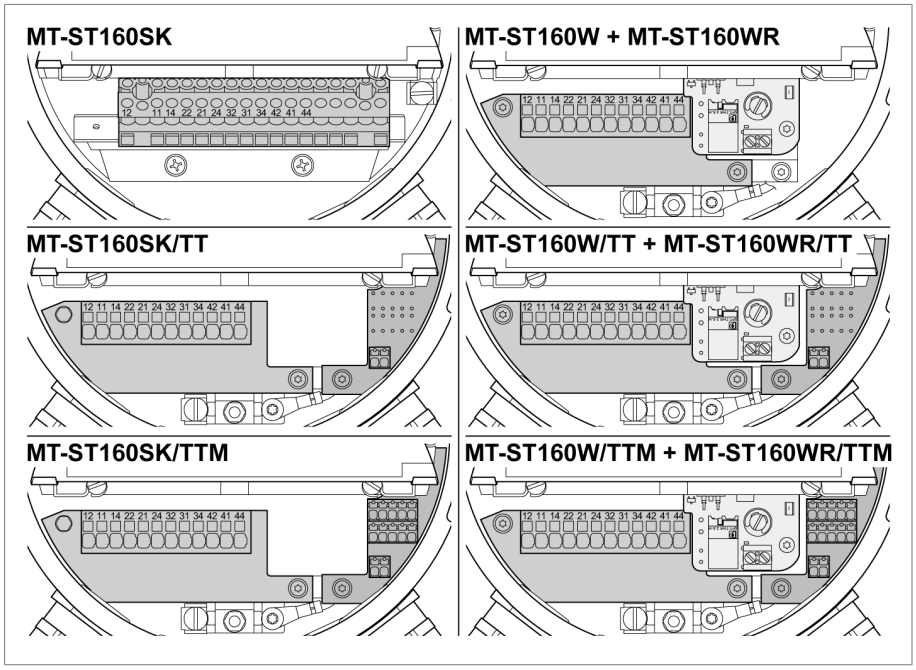


Рис. 3: Обзор исполнений устройства

Указатель температуры масла

- Индикация температуры масла.
- Стрелочный термометр со смещаемыми микровыключателями.
- Отображаемая температура соответствует температуре масла на датчике температуры стрелочного термометра.
- Механическая измерительная система работает независимо и не требует питания.

Указатель температуры обмоток

- Индикация температуры обмотки.
- Стрелочный термометр со смещаемыми микровыключателями.
- Отображаемая температура соответствует температуре обмотки в зависимости от температуры масла, вторичного тока трансформатора тока и разницы температур.
- Вторичный ток трансформатора тока протекает через нагревательный резистор в механическом стрелочном термометре и вызывает тем самым соответствующее нагрузке трансформатора повышение температуры относительно фактически измеренной температуры масла.

3 Принцип работы

В зависимости от исполнения стрелочный термометр измеряет температуру масла или определяет температуру обмоток в силовых и распределительных трансформаторах или реакторах. Датчик температуры стрелочного термометра находится в кармане термодатчика, который вмонтирован в бак трансформатора. Измеренное значение отображается непосредственно на стрелочном термометре.

В зависимости от исполнения устройства для передачи измеренных значений можно использовать указанные ниже интерфейсы.

- Тип TT: пассивный аналоговый выход 4…20 мА.
- Тип TTM (требуется электропитание 24 В DC):
  - активный аналоговый выход 4…20 мА;
  - интерфейс RS485 для Modbus RTU.

Кроме того, при превышении пороговых значений переключаются контакты микровыключателей.

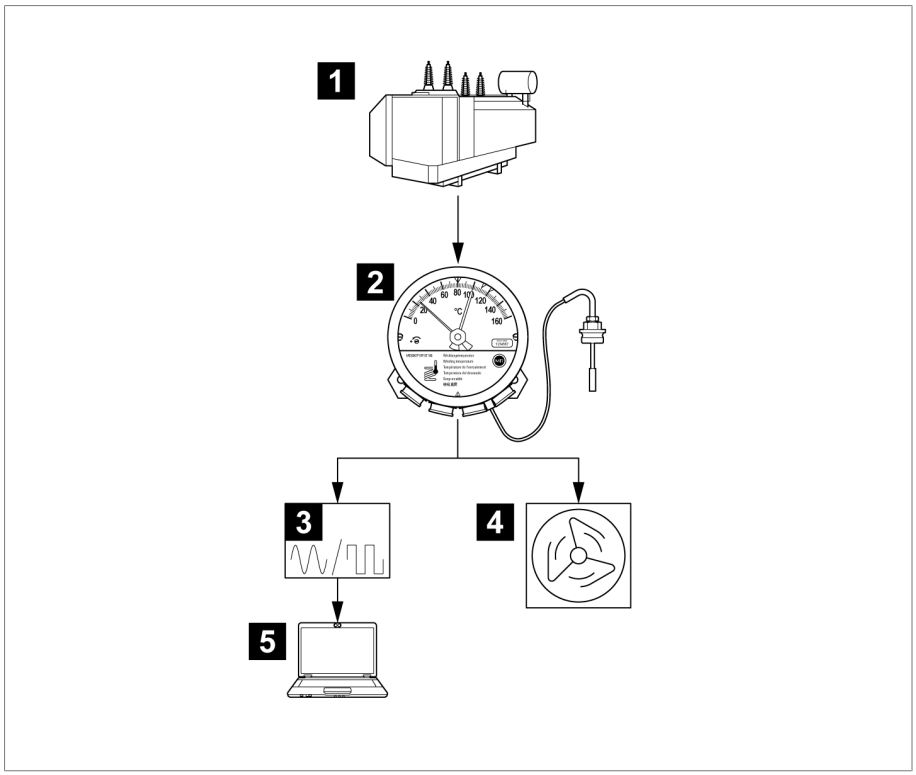


Рис. 4: Пример измерения и индикации температуры

1	Трансформатор	2	Стрелочный термометр для температуры обмоток (или температуры масла)
3	Цифровой/аналоговый индикатор	4	Блок управления вентилятором трансформатора
5	SCADA		

4 Датчик температуры

4.1 Датчик температуры Compact: обзор

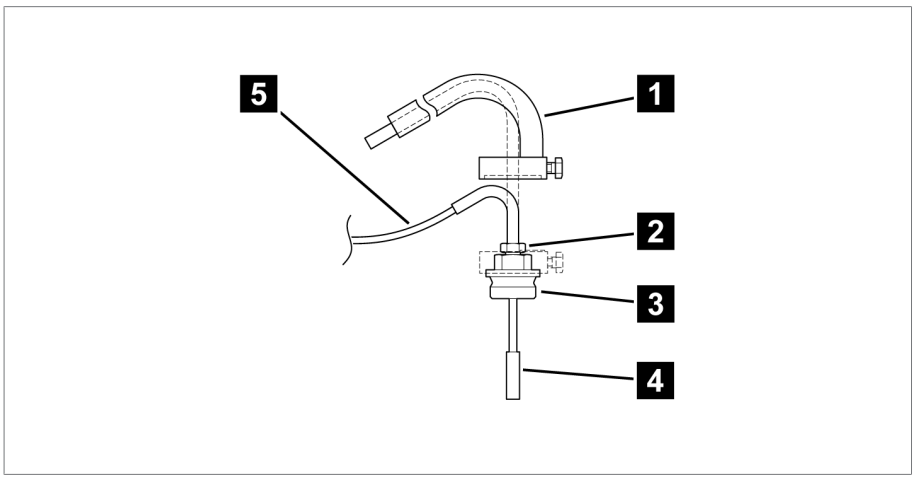


Рис. 5: Датчик температуры

1	Защита от повреждений (опция) *	2	Малая гайка на датчике температуры
3	Большая гайка на датчике температуры *	4	Датчик температуры
5	Капиллярная трубка		

* Только для датчиков № 6 VA и №7. [▶Раздел 6.3, Страница 20]

5 Технические характеристики

5.1 Условия окружающей среды

Допустимые условия окружающей среды	
Место установки	Для внутренней и наружной установки, пригодно к эксплуатации в тропических условиях
Рабочая температура [1]	–40…+80 °C
Температура хранения [1]	–50…+80 °C
Температура окружающего воздуха [1]	–50…+80 °C
Относительная влажность	Не запотевает до 80 %
Монтажная высота [1]	2 000 м над уровнем моря
Степень защиты	IP55 согласно IEC 60529
Класс защиты	I
Категория перенапряжения	III
Степень загрязнения	2 (внутри устройства)

[1] Расширенные диапазоны доступны по запросу.

5.2 Технические характеристики

	Стрелочный термометр для температуры масла	Стрелочный термометр для температуры обмоток
Диапазон измерений термометра Compact	–20…+140 °C	0…+160 °C
Диапазон измерений термометра Compact RM	0…+120 °C 0…+160 °C	0…+160 °C 0…+180 °C
Допуск	±3 °C согласно DIN EN 13190, класс 1 и DIN 16196	

Материалы	
Кольцо смотрового стекла и корпус	Оцинкованная листовая сталь, лакокрасочное покрытие RAL 7033 согласно DIN EN ISO 12944-9, класс коррозионной стойкости C4H
Смотровое стекло	Многослойное безопасное стекло
Датчик температуры	Латунь, без покрытия
Монтажная пластина	Нержавеющая сталь
Капиллярная трубка	Медная капиллярная трубка с защитной оболочкой
Исполнение для районов с морским климатом (опция)	Согласно требованиям DIN EN ISO 12944-9 с классом коррозионной стойкости CX

Размеры и вес	
Корпус термометра Compact	Ø 173 мм; глубина 98 мм
Корпус термометра Compact RM	Ø 173 мм; глубина 71 мм
Вес	Ок. 2,5 кг (при длине капиллярной трубки 6 м)

Пассивный аналоговый выход 4…20 мА (тип TT)	
Питающее напряжение пассивной токовой петли	18…30 В DC без регулирования, остаточная пульсация макс. 10 %, с защитой от неправильной полярности
Выходной сигнал	4…20 мА; пассивный; двухпроводная схема < 3,6 мА: устройство диагностирует ошибки
Макс. нагрузка	750 Ом при U_b = 24 В DC
Номинальное напряжение изоляции	500 В DC/1 мин; клеммы относительно земли
Точность повторения	≤ ±0,1 % от конечного значения

Активный аналоговый выход 4…20 мА (тип TTM)	
Питающее напряжение	24 В DC без регулирования, остаточная пульсация макс. 10 %, с защитой от неправильной полярности
Выходной сигнал	4…20 мА; активный; четырехпроводная схема < 3,6 мА: устройство диагностирует ошибки
Макс. потребляемый ток	40 мА
Макс. нагрузка	750 Ом при U_b = 24 В DC
Номинальное напряжение изоляции	500 В DC/1 мин; клеммы относительно земли
Точность повторения	≤ ±0,1 % от конечного значения

Интерфейс RS485 для Modbus RTU (тип TTM)	
Питающее напряжение	24 В DC без регулирования, остаточная пульсация макс. 10 %, с защитой от неправильной полярности
Стандарт	EIA/TIA-485
Протокол	Modbus RTU
Проводка	Двухпроводная; полудуплекс
Обозначение клемм	Полярность: A = D+; B = D–; COM = Common-Ground Ожидаемое напряжение между A и B в состоянии бездействия: > +200 мВ
Номинальное напряжение изоляции	500 В DC/1 мин; клеммы относительно земли

5.3 Микровыключатель

Технические характеристики микровыключателей	
Количество	1...6 регулируемых микровыключателей
Минимальное расстояние срабатывания	6 % от диапазона измерения для стандартного расположения переключателей; < 1 K для близкого расположения
Гистерезис переключения	Ок. 5 K (при понижении температуры)
Защита предохранителями	Линейный защитный автомат 6 A, тип C
Номинальное напряжение изоляции согласно IEC 60076-22-1	2 500 В AC/1 мин; клеммы относительно земли 1 000 В AC/1 мин; между открытыми клеммами
Выдерживаемое напряжение грозового импульса согласно IEC 60076-22-1	4 000 В; клеммы относительно земли 3 000 В; между открытыми контактами
Материал контактов	По умолчанию: серебряный сплав Опция: позолоченные контакты
Вид контакта	Переключающий, замыкающий

Категория применения согласно IEC 60947-5-1

Категория применения согласно IEC 60947-5-1	Стандартное применение	Измерение/номинальный режим	
		U_N	I_N
AC-12 (50/60 Гц)	Управление омической и полупроводниковой нагрузками с помощью разделения оптронами	230 В	5 A
AC-15 (50/60 Гц)	Управление электромагнитной нагрузкой при переменном напряжении	230 В	0,26 A
		120 В	0,5 A
		24 В	2 A
DC-12	Управление омической и полупроводниковой нагрузками с помощью разделения оптронами	220 В	0,2 A
		120 В	0,4 A
		30 В	5 A
DC-13	Управление электромагнитами при постоянном напряжении	220 В	0,11 A
		120 В	0,21 A
		24 В	1,04 A

Коммутационная способность согласно IEC 60076-22-1

Исполнение микровы-ключателя	U_N	Коммутационная способность согласно IEC 60076-22-1
Стандартный выключатель	230 В AC	Включающая способность: 250 В·А, cos φ > 0,5
		Отключающая способность: 60 В·А, cos φ > 0,5
	24… 220 В DC	Включающая способность: 130 Вт, L/R < 40 мс
		Отключающая способность: 25 Вт, L/R < 40 мс
Выключатель с позолоченными контактами [1]	230 В AC	Макс. 6,9 В·А, cos φ = 0,9
	24… 220 В DC	Макс. 6,6 Вт, L/R < 25 мс

[1] Переключение с более высокой нагрузкой разрушает золотой слой.

Расположение микровыключателей (примеры)

Согласно вашему заказу расположение микровыключателей может отличатся от представленных ниже вариантов.

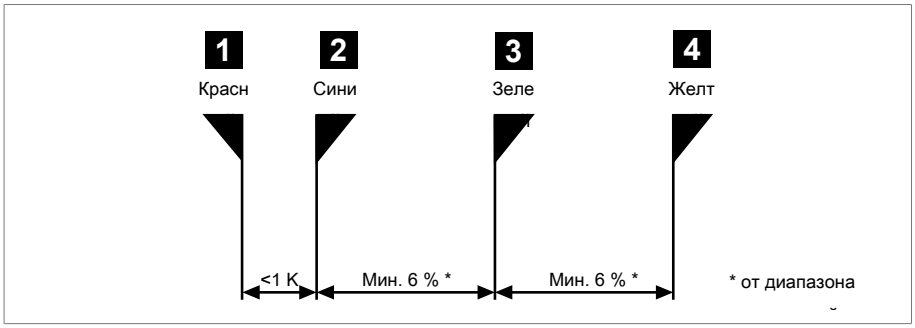


Рис. 6: Расположение переключателей 1+2

1 + 2	Близко	<1 K	При стандартном исполнении

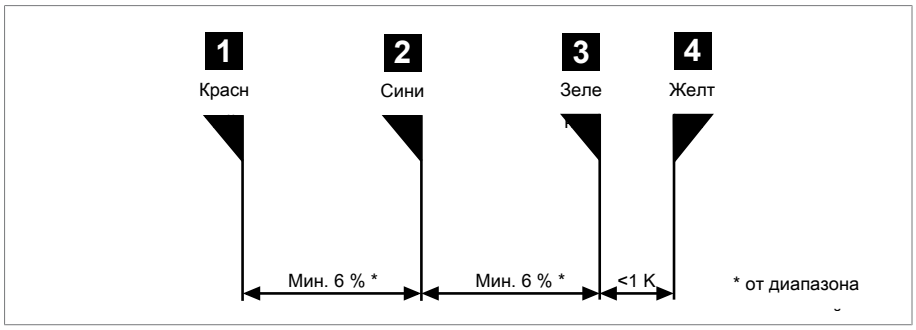


Рис. 7: Расположение переключателей 3+4

3 + 4	Близко	<1 K

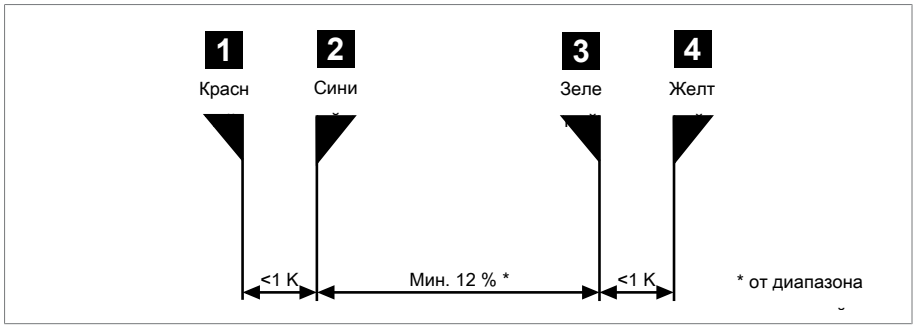


Рис. 8: Расположение переключателей 1+2 и 3+4

1 + 2 и 3 + 4	Близко	<1 K

5.4 Modbus RTU

Заводские настройки

Исполнение устройства	Адрес Modbus	Скорость передачи данных в бодах	Паритет
MESSKO® COMPACT (RM) Указатель температуры масла MT-ST160SK/… MT-ST160SK/…/RM	21	19 200	EVEN
MESSKO® COMPACT (RM) Указатель температуры обмоток MT-ST160W(R)/… MT-ST160W(R)/…/RM	22	19 200	EVEN

Табл. 2: Заводские настройки Modbus RTU

Регистры ввода

Код функции 04 для считывания информации.

Достоверность измеренного значения, сохраненного в адресах регистров INPUT 1...3:
адрес регистра DISC 4 (логический) показывает, является ли измеренное значение недействительным (0) или действительным (1). Мы рекомендуем оценивать этот адрес регистра параллельно с запросом измеренного значения.

Состояние устройства:
адрес регистра INPUT 0 показывает состояние устройства (0: самодиагностика устройства не обнаружила ошибок). Мы рекомендуем запрашивать состояние устройства либо постоянно параллельно с измеренными значениями, либо по мере необходимости (например, поиск ошибок, устранение неисправностей).
Дополнительную информацию см. в разделе «Устранение неисправностей».

Адрес	Тип данных	Обозначение
0	UINT16	Состояние устройства; см. в разделе «Коды состояния».
1, 2	FLOAT32	Измеренное значение (температура в °C) с десятичными знаками; температура масла или температура обмотки
3	SINT16	Измеренное значение (температура в °C) в виде целого числа; температура масла или температура обмотки
4…16	-	Зарезервировано для дальнейшего использования
17	UINT16	Основная версия ПО

Адрес	Тип данных	Обозначение
18	UINT16	Дополнительная версия ПО
19	UINT16	Патч-версия ПО

Табл. 3: Регистры ввода

С параметрами FLOAT MSB (наиболее значимый бит) хранится в самом низком адресе, а LSB (наименее значимый бит) — в самом высоком адресе.

Конфигурирование через регистры хранения (Holding Register)

Каждый адрес в шинной системе должен быть уникальным. Поэтому, например, при использовании двух одинаковых устройств (одинаковый адрес по умолчанию!) перед вводом в эксплуатацию настройте их на разные адреса!

Используйте код функции 03 для чтения информации и код функции 06/16 для ее записи.

Адрес	Тип данных	Обозначение	Возможность настройки
0	UINT16	Адрес Modbus	1…247 21 [1] (Указатель температуры масла) 22 [1] (Указатель температуры обмоток)
1	UINT16	Скорость передачи данных Modbus в бодах	0: 4 800 1: 9 600 2: 19 200 [1] 3: 38 400 4: 57 600 5: 115 200
2	UINT16	Паритет Modbus	0: None 1: Even [1] 2: Odd
3	-	Зарезервировано	-
4	-	Аналоговый выход 4...20 мА	0: деактивировано 1: активировано [1, 2]
5…72	-	Зарезервировано	-
73…79 [3]	STRING	Заводской номер	7-значный, 1 цифра на регистр в формате ASCII

Табл. 4: Holding Register

[1] Заводские параметры/настройка по умолчанию

[2] Если аналоговый выход 4...20 мА не используется, рекомендуется его деактивировать. Это позволяет избежать кажущейся ошибки «Выход 4...20 мА неисправен». Кроме того, это снижает мощность потерь в устройстве и продлевает срок его службы.

[3] Не перезаписывается пользователем.

Проверка достоверности измеренного значения через регистры DISC (DISC Register)

Используйте код функции 02 для считывания информации из адреса регистра DISC 4.

Адрес	Тип данных	Обозначение
4	BOOL	Действительность измеренного значения (регистры ввода (Input Register) 1…3) 0: недействительно 1: действительно

6 Приложение

6.1 Размеры стрелочного термометра Compact

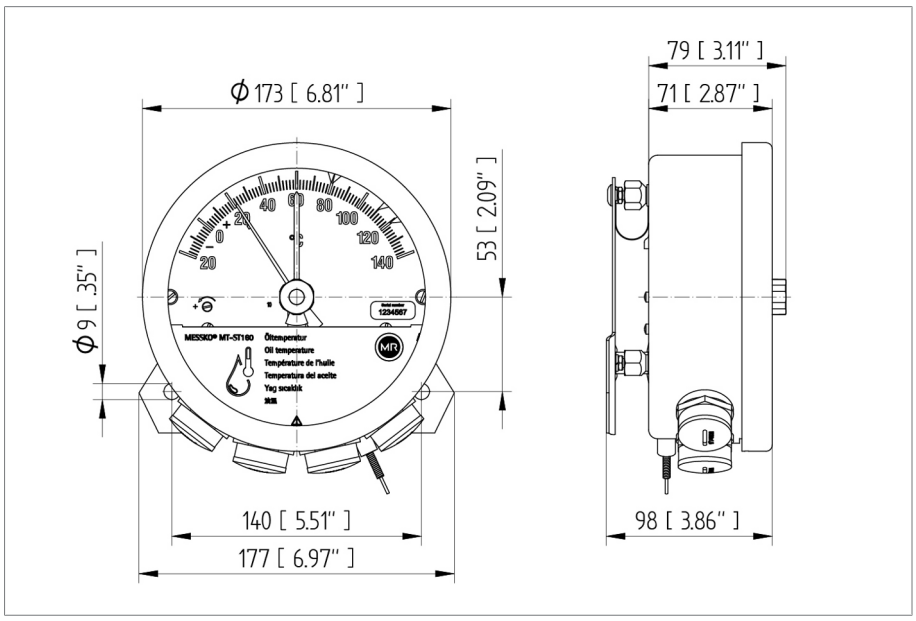


Рис. 9: MESSKO® Compact

6.2 Размеры стрелочного термометра Compact RM

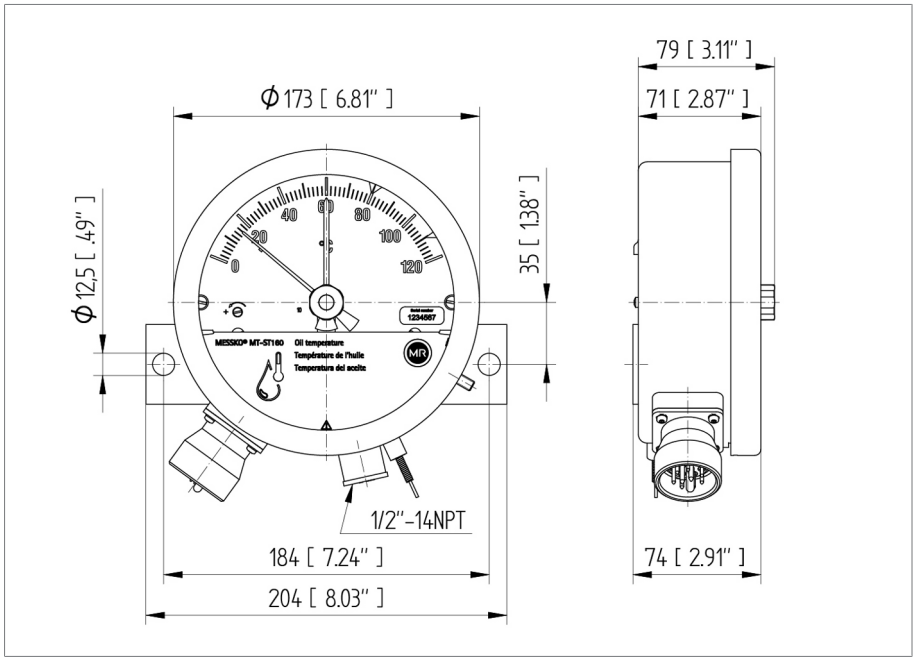


Рис. 10: MESSKO® Compact RM

6.3 Датчик температуры

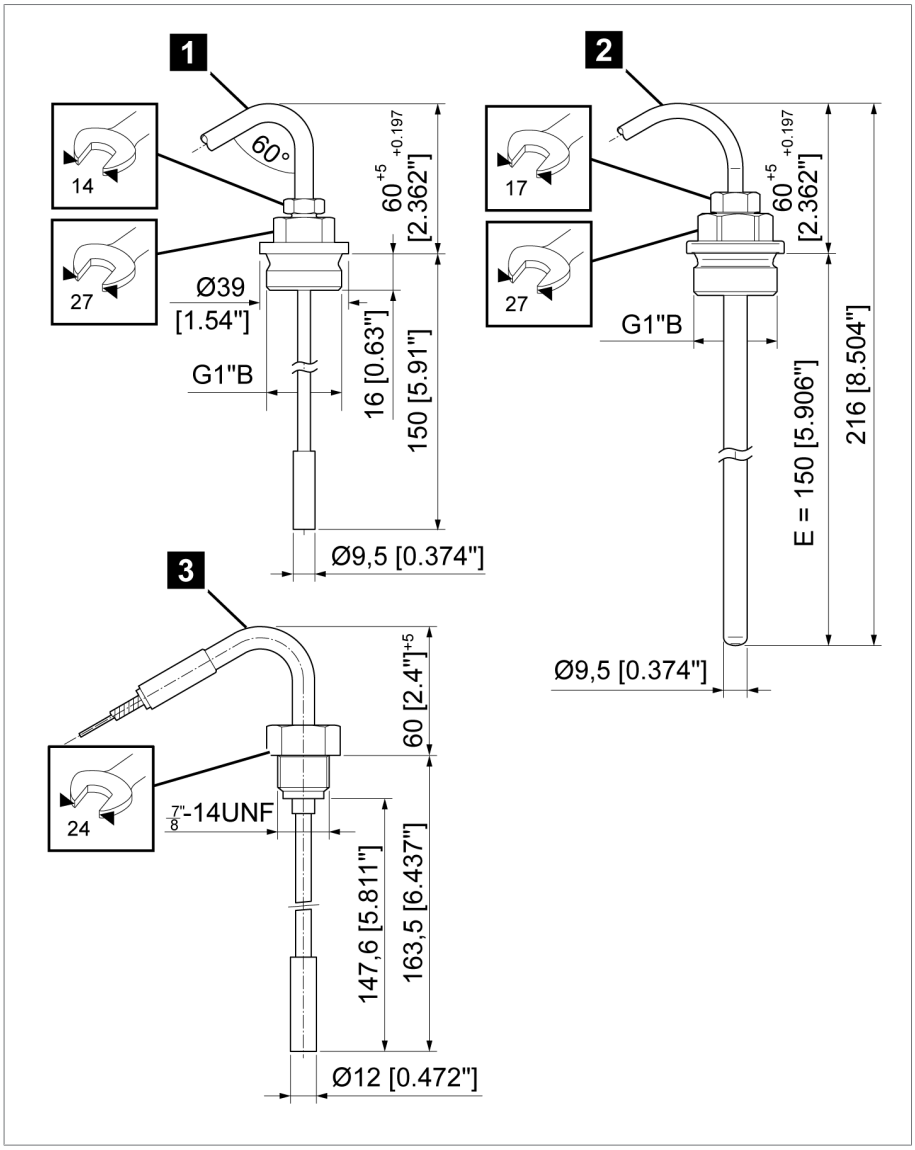


Рис. 11: Датчик температуры

1	Стандартное исполнение (№ 7)	2	Исполнение для районов с морским климатом (№ 6 VA)
3	Для Compact RM (№ 7 RM)		

6.4 Защита от повреждений

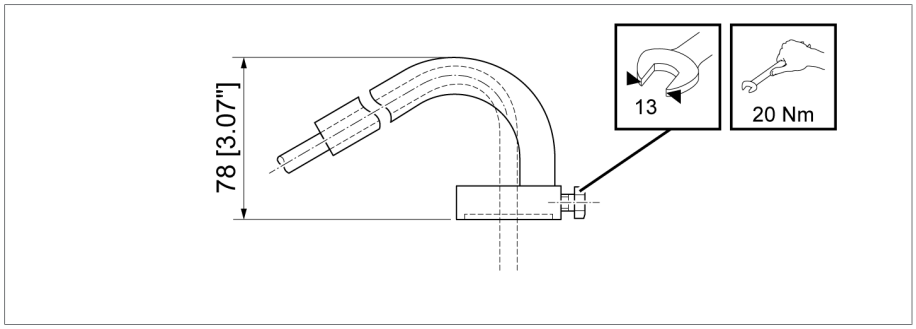


Рис. 12: Защита от повреждений (только в комбинации с датчиком № 6 VA или № 7)

6.5 Антивибрационная пластина/крепежная пластина

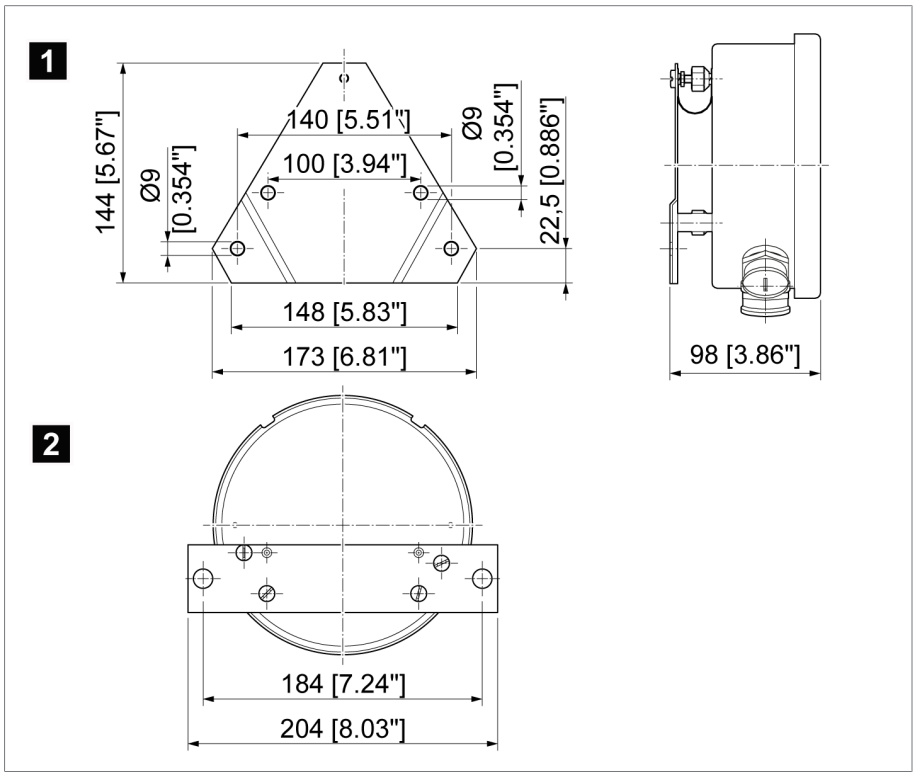


Рис. 13: Габаритный чертеж антивибрационной и крепежной пластин

1	Антивибрационная пластина (Compact Standard)	2	Крепежная пластина (Compact RM)

6.6 Размеры кабельного ввода

Стандартный кабельный ввод
M25x1,5, никелированная латунь
Размер клемм 9—20 мм

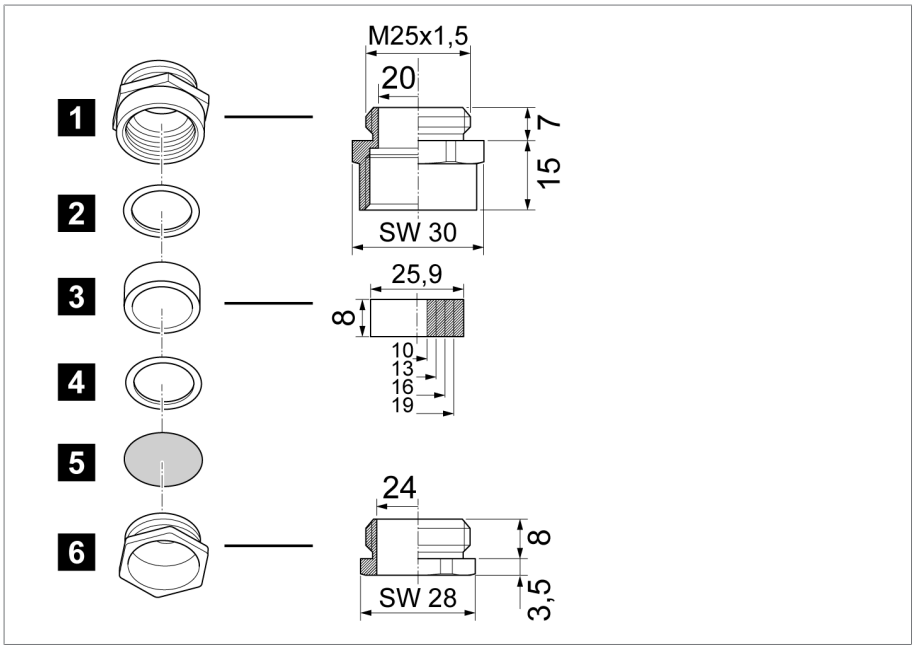


Рис. 14: Стандартный кабельный ввод

1	Промежуточный патрубок	2	Упорное кольцо
3	Универсальное уплотнительное кольцо, НБК	4	Упорное кольцо
5	Пылезащитная шайба	6	Нажимный винт

Кабельный ввод WADI (водонепроницаемый; опция)

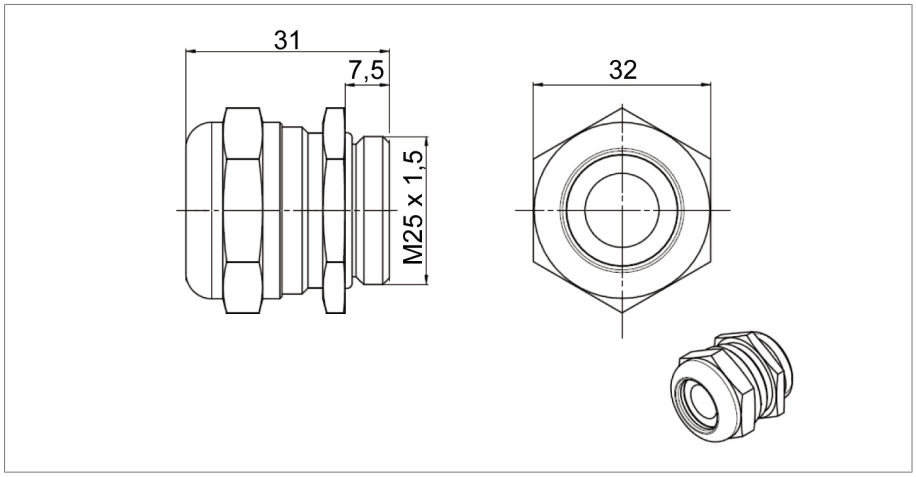


Рис. 15: Кабельный ввод WADI; материал: никелированная латунь; размер клемм 13...20 мм

Кабельный ввод для районов с морским климатом (опция)

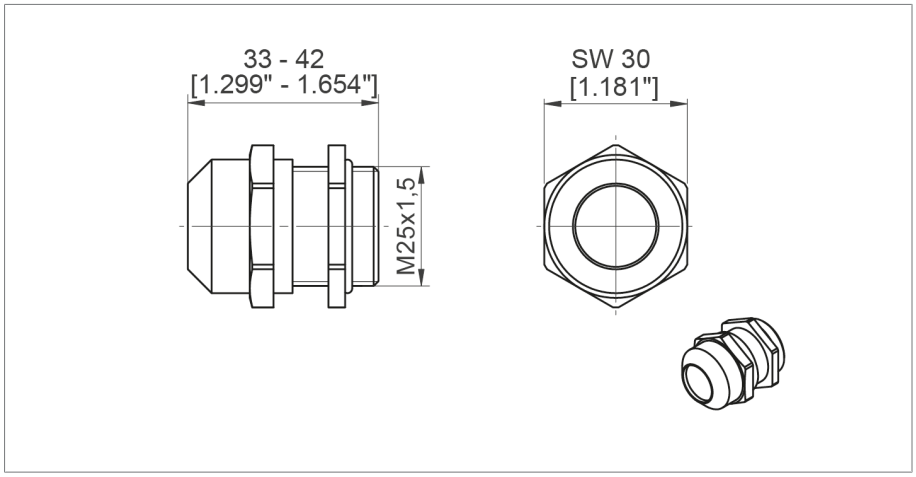


Рис. 16: Кабельный ввод для районов с морским климатом; материал: нержавеющая сталь (V4A); размер клемм 9...17 мм

Переходники NPT (опция)

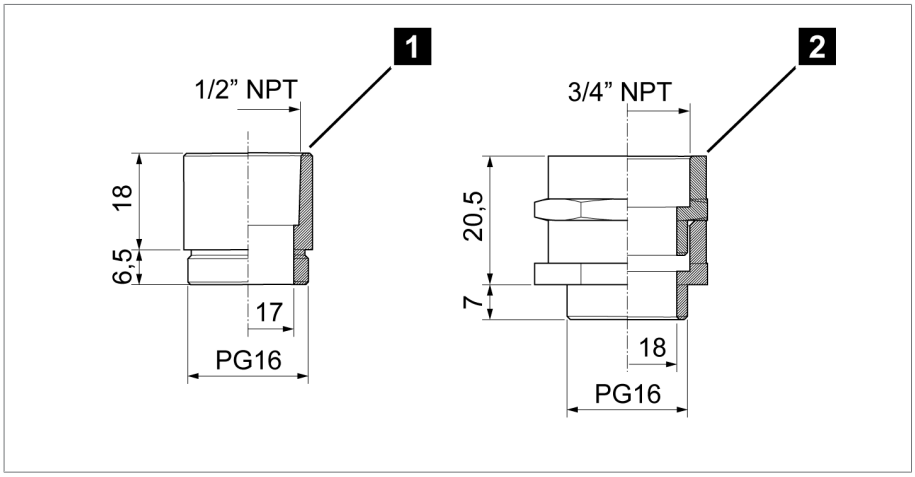


Рис. 17: Переходники NPT

1	1/2"-NPT	2	3/4"-NPT

Двойной экранированный кабельный ввод (опция)

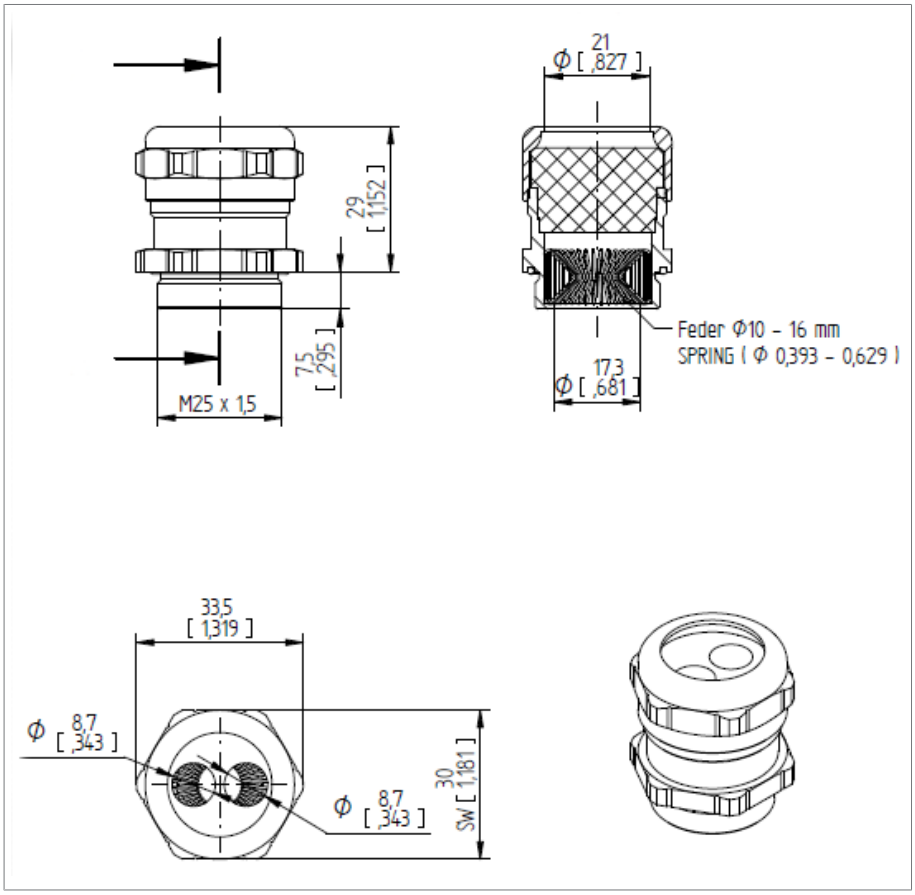


Рис. 18: Двойной экранированный кабельный ввод

Глоссарий

SCADA

Рабочая температура

Допустимая температура в непосредственной близости от устройства во время работы с учетом воздействий окружающей среды, например, вызванного оборудованием и местом установки.

Температура окружающего воздуха

Допустимая температура воздуха, окружающего работающее оборудование, на котором установлено устройство.

Температура хранения

Допустимая температура для хранения устройства в несмонтированном или смонтированном состоянии, когда устройство не используется.

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH
Falkensteinstrasse 8
93059 Regensburg

+49 (0)941 4090-0
sales@reinhausen.com

www.reinhausen.com

5613687/02 RU - MESSKO® COMPACT -
- 06/23 - Maschinenfabrik Reinhausen GmbH 2023

THE POWER BEHIND POWER.