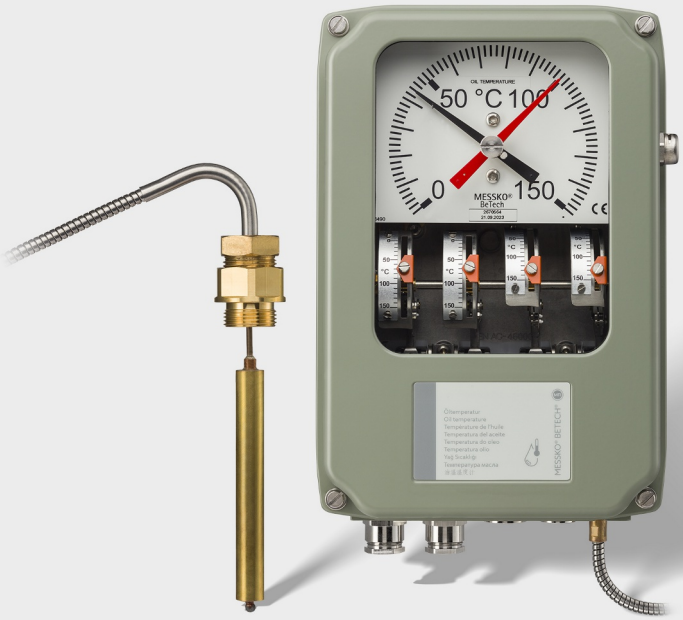
THE POWER BEHIND POWER.

Инструкция по эксплуатации MESSKO® BETECH®. Стрелочный термометр

9181336/00 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.
Изделие поставляется согласно Технической спецификации компании MR, которая базируется на данных заказчика. Заказчик обязан тщательно проверить совместимость специфицированного изделия и запланированной им области применения.
Оригинал данного документа составлен на немецком языке.

Оглавление

1 Введение ... 6
1.1 Производитель ... 6
1.2 Полнота информации ... 6
1.3 Хранение технической документации ... 7
1.4 Условные обозначения ... 7
1.4.1 Предупредительные надписи ... 7
1.4.2 Выделение важной информации ... 8
1.4.3 Указания по выполнению действий ... 8
1.4.4 Условные обозначения ... 9

2 Безопасность ... 11
2.1 Применение по назначению ... 11
2.2 Основные указания по технике безопасности ... 12
2.3 Квалификация персонала ... 15
2.4 Средства индивидуальной защиты ... 16

3 Описание изделия ... 17
3.1 Комплект поставки ... 17
3.2 Принцип работы ... 18
3.3 Конструкция ... 20
3.3.1 Стрелочный термометр ... 20
3.3.2 Датчик температуры ... 22
3.4 Исполнения ... 22
3.4.1 Исполнение TT (опция) ... 24
3.4.2 Исполнение Pt100 (опция) ... 25
3.5 Заводская табличка ... 26

4 Упаковка, транспортировка и хранение ... 27
4.1 Применение ... 27
4.2 Пригодность, конструкция и изготовление ... 27
4.3 Маркировка ... 28
4.4 Транспортировка, приемка и обращение с грузами ... 28
4.5 Складирование груза ... 30
4.6 Дальнейшая транспортировка ... 30

5 Монтаж и ввод в эксплуатацию 31
5.1 Транспортировка в смонтированном видемeldungen 32
5.2 Проверка измеренных значений температуры 33
5.3 Монтаж стрелочного термометр..... 34
5.3.1 Крепление стрелочного термометра на трансформаторе..... 34
5.3.2 Фиксация капиллярной трубки..... 37
5.3.3 Установка датчика температуры 38
5.4 Электрическое подключение..... 40
5.4.1 Подготовительные работы..... 41
5.4.2 Открытие корпуса 45
5.4.3 Подготовка кабелей 45
5.4.4 Присоединение к защитному проводу 53
5.4.5 Присоединение микровыключателей..... 53
5.4.6 Присоединение аналогового датчика..... 54
5.5 Настройка микровыключателей..... 59
5.6 Проверка микровыключателей 61
5.7 Закрытие корпуса..... 62
5.8 Настройка температурных градиентов (температура обмотки) 63
5.8.1 Настройка градиента с помощью тока нагрева 63
5.8.2 Настройка градиента через согласующий резистор..... 65

6 Техническое обслуживание, проверка и уход 68

7 Утилизация 69
7.1 Информация об особо опасных веществах (SVHC) согласно Регламенту REACH..... 69

8 Технические характеристики 70

9 Приложение..... 72
9.1 9167569..... 73
9.2 9176753 74
9.3 9172482..... 75
9.4 9185052..... 76
9.5 9185510 77
9.6 9187251 78

9.7 9187491 79
9.8 9190338 80
9.9 9191121 81
9.10 9192789 82
9.11 9198872 83
9.12 9198947 84
9.13 10098840 85

Глоссарий 86

1 Введение

В настоящей инструкции по эксплуатации содержится подробная информация о безопасном монтаже, подключении и вводе изделия в эксплуатацию, а также о контроле его работы.

Документ предназначен исключительно для квалифицированного персонала, прошедшего специальное обучение.

1.1 Производитель

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH
Falkensteinstrasse 8
93059 Regensburg
Deutschland (Германия)
+49 941 4090-0
sales@reinhausen.com
reinhausen.com

Клиентский портал MR Reinhausen: https://portal.reinhausen.com

Подробную информацию об изделии, а также издания данного технического документа можно получить по вышеуказанному адресу или в Интернете.

1.2 Полнота информации

Данный документ следует понимать во взаимосвязи с другими техническими документами, действительными для этого устройства. Только тогда содержащаяся в нем информация будет полной.
- Подтверждение заказа

1.3 Хранение технической документации

Данная инструкция и другие документы, входящие в комплект технической документации, должны сохраняться для последующего использования и быть постоянно доступными.

1.4 Условные обозначения

В этом разделе содержится информация об используемых в данном документе символах и выделениях в тексте.

1.4.1 Предупредительные надписи

В данной инструкции предупредительные надписи оформлены, как показано далее.

1.4.1.1 Предупредительные надписи, относящиеся к разделу

Предупредительные надписи, относящиеся к разделу, распространяются на всю главу, отдельные разделы или несколько абзацев в этой инструкции. Предупредительные надписи, относящиеся к разделу, оформлены по приведенному ниже образцу.

⚠ ОСТОРОЖНО!

Вид опасности!
Источник опасности и последствия

> Меры
> Меры

1.4.1.2 Встроенное в систему предупреждение

Вводные предупредительные надписи относятся к определенной части раздела. Эти предупредительные надписи распространяются на меньшие информационные блоки, чем предупредительные надписи, относящиеся ко всему разделу. Вводные предупредительные надписи оформлены по приведенному ниже образцу.

⚠ ОПАСНО! Указание по обращению для предотвращения опасной ситуации.

1.4.1.3 Сигнальные слова

В зависимости от изделия могут использоваться приведенные ниже сигнальные слова.

Сигнальное слово	Значение
ОПАСНО	Означает опасную ситуацию, которая приведет к тяжелым телесным повреждениям или летальному исходу, если не принять меры.
ОСТОРОЖНО	Означает опасную ситуацию, которая может привести к тяжелым телесным повреждениям или летальному исходу, если не принять меры, чтобы ее избежать.
ВНИМАНИЕ	Означает опасную ситуацию, которая может привести к травмам, если не принять меры, чтобы ее избежать.
УВЕДОМЛЕНИЕ	Указывает на необходимость принять меры по устранению ситуаций, приводящих к материальному ущербу.

Табл. 1: Сигнальные слова в предупредительных надписях

1.4.2 Выделение важной информации

Выделение наиболее важной информации служит для упрощения ее восприятия и понимания. В данной инструкции важная информация выделяется следующим образом:

i Важная информация

1.4.3 Указания по выполнению действий

В данном техническом документе приводятся одношаговые и многошаговые указания по выполнению действий.

Одношаговые указания по выполнению действий

Указания по выполнению действий, содержащих один рабочий шаг, построены по приведенному образцу.

Цель действия
✓ Условия (необязательно).
1. Шаг 1 из 1.
   » Результат выполнения рабочего шага (необязательно).
» Результат действия (необязательно).

Многошаговые указания по выполнению действий

Указания по выполнению действий, содержащих более одного рабочего шага, построены по приведенному образцу.

Цель действия
✓ Условия (необязательно).
1. Шаг 1.
   » Результат выполнения рабочего шага (необязательно).
2. Шаг 2.
   » Результат выполнения рабочего шага (необязательно).
» Результат действия (необязательно).

1.4.4 Условные обозначения

Условное обозначение	Применение	Пример
ЗАГЛАВНЫЕ БУКВЫ	Элементы управления, выключатели	ВКЛ./ВЫКЛ.
[В скобках]	Клавиатура ПК	[Ctrl] + [Alt]
Полужирный шрифт	Элементы управления программного обеспечения	Нажмите кнопку **Next** (Далее)
...>...>...	Пути меню	Параметры > Параметры регулирования

Условное обозначение	Применение	Пример
Курсив	Системные сообщения, сообщения об ошибках, сигналы	Поступил аварийный сигнал *Контроль функционирования*
[► номер страницы]	Перекрестная ссылка	[► стр. 41].
Пунктирное подчеркивание	Запись в глоссарии, сокращения, определения и т. д.	Запись в

Табл. 2: Условные обозначения, используемые в настоящем техническом документе

2 Безопасность

Чтобы ознакомиться с изделием, внимательно прочтите настоящую инструкцию. Настоящая инструкция по эксплуатации является частью изделия.

- Соблюдайте указания по технике безопасности, приведенные в этой главе.
- Учитывайте предупреждения, приведенные в настоящей инструкции по эксплуатации, чтобы избежать возможных опасных ситуаций в ходе работы.

Изделие соответствует современному уровню развития техники. Тем не менее при использовании изделия не по назначению могут возникать ситуации, представляющие опасность для жизни и здоровья персонала, а также для изделия и других материальных ценностей.

2.1 Применение по назначению

Стрелочный термометр измеряет температуру в силовых и распределительных трансформаторах, реакторах, дросселях и аналогичных устройствах.

Устройство предназначено для использования исключительно в стационарных производственных устройствах.

При использовании изделия по назначению и соблюдении содержащихся в настоящей инструкции требований и указаний, а также нанесенных на изделие предупредительных надписей оно не представляет опасности для персонала, материальных ценностей и окружающей среды. Это положение действует в течение всего срока службы: от поставки, монтажа и эксплуатации до демонтажа и утилизации.

Использование по назначению предполагает следующее.

- Изделие используется только в трансформаторе, указанном в заказе.
- Изделие эксплуатируется в соответствии с настоящей инструкцией, оговоренными условиями поставки и техническими характеристиками.
- Все необходимые работы выполняет только квалифицированный персонал.
- Приспособления и специальные инструменты, входящие в комплект поставки изделия, используются строго по назначению и согласно настоящей инструкции.
- Устройство используется в электроэнергетических установках и устройствах.
- Устройство эксплуатируется только в промышленных зонах.
- Соблюдаются указания по электромагнитной совместимости и учитываются технические характеристики, приведенные в настоящей инструкции.

2.2 Основные указания по технике безопасности

Чтобы избежать несчастных случаев, повреждений и выхода оборудования из строя, а также причинения вреда окружающей среде, лица, ответственные за транспортировку, монтаж, эксплуатацию, ремонт и утилизацию изделия или его частей, обязаны обеспечить выполнение перечисленных ниже требований.

Средства индивидуальной защиты

При ношении свободной или неподходящей одежды повышается риск захвата и наматывания предметов/частей одежды на вращающиеся детали или зацепления за выступающие части устройства. Это влечет за собой опасность для жизни и здоровья.

- Используйте необходимое оборудование и все обязательные при выполнении конкретного вида работы средства индивидуальной защиты, например каску, защитные перчатки и т. д. Учитывайте указания, приведенные в разделе «Средства индивидуальной защиты» [▶Раздел 2.4, Страница 16].
- Используйте только исправные средства индивидуальной защиты.
- Во время работ запрещается носить кольца, цепочки и другие украшения.
- Для длинных волос используйте специальную сетку.

Рабочая зона

Беспорядок и плохое освещение в рабочей зоне могут стать причиной несчастного случая.

- Содержите рабочую зону в чистоте и порядке.
- Обеспечьте хорошее освещение в рабочей зоне.
- Соблюдайте предписания по предупреждению несчастных случаев, действующие в стране эксплуатации.

Степень загрязнения

Влага, пыль, пот или другие токопроводящие загрязнения могут стать причиной неисправности устройства. Для обеспечения защиты устройства при степени загрязнения 2 соблюдайте приведенные ниже указания.

- Надевайте монтажные перчатки.
- Следите за тем, чтобы в открытое устройство не попадали пыль и влага.
- Закройте устройство после монтажа.

Взрывозащита

Легковоспламеняющиеся или взрывоопасные газы, пары или пыль могут стать причиной взрыва и пожара.

- Не устанавливайте и не эксплуатируйте устройство во взрывоопасных зонах.

Знаки безопасности

Предупредительные надписи и знаки безопасности используются для обозначения правил техники безопасности при работе с изделием. Они являются важной составной частью концепции безопасности. Описание знаков безопасности представлено в главе «Описание изделия».

- Учитывайте все знаки безопасности, указанные на изделии.
- Все знаки безопасности должны присутствовать на изделии и легко читаться.
- Обновите поврежденные знаки безопасности, а отсутствующие — восстановите.

Условия окружающей среды

Для надежной и безопасной работы устройства его следует эксплуатировать только в условиях окружающей среды, указанных в технических характеристиках продукта.

- Соблюдайте условия эксплуатации и требования к месту установки устройства.

Изменение и переналадка устройства

Неразрешенные или произведенные ненадлежащим образом изменения изделия могут явиться причиной травмирования персонала, материального ущерба, а также нарушений работы устройства.

- Вносите изменения в изделие только после консультации с компанией Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.

Запасные части

Использование неразрешенных компанией Maschinenfabrik Reinhausen GmbH запасных частей может привести к травмированию персонала, повреждению изделия или сбоям в работе изделия.

- Используйте только запасные части, разрешенные компанией Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.
- Обратитесь в компанию Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.

Эксплуатация

Устройство следует эксплуатировать только в безупречном рабочем состоянии. В противном случае возникает опасность для жизни и здоровья.

- Регулярно проверяйте исправность предохранительных устройств.
- Регулярно проводите ревизионные работы, описанные в данной инструкции.

2.3 Квалификация персонала

Лицо, ответственное за монтаж, ввод в эксплуатацию, работу и проверку устройства, должно иметь соответствующую квалификацию (см. ниже).

Электрик

Благодаря полученному профессиональному образованию электрик обладает необходимыми знаниями и опытом, а также знает специальные стандарты и нормы. Кроме того, электрик:

- может самостоятельно распознать возможные опасности и принять меры по их предотвращению;
- может выполнять работы на электрооборудовании;
- прошел специальное обучение по выполняемым видам работ;
- знает и выполняет предписания по предупреждению несчастных случаев, действующие в стране эксплуатации.

Техническая служба

Настоятельно рекомендуется поручать проведение ремонта и переоборудования устройства специалистам технической службы производителя. Тем самым обеспечивается правильное выполнение всех работ. Если ремонт выполняется специалистами других компаний, убедитесь в том, что они прошли подготовку в компании Maschinenfabrik Reinhausen GmbH и имеют разрешение на выполнение соответствующих видов работ.

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH

Technischer Service
Postfach 12 03 60
93025 Regensburg
Germany (Германия)

Тел.: +49 941 4090-0

Эл. почта: service@reinhausen.com
Веб-сайт: www.reinhausen.com

2.4 Средства индивидуальной защиты

Для уменьшения опасностей для здоровья во время работы обязательно используйте средства индивидуальной защиты.

- При выполнении работ постоянно носите средства индивидуальной защиты, необходимые для соответствующей работы.
- Категорически запрещается использовать поврежденные средства индивидуальной защиты.
- Соблюдайте указания по использованию средств индивидуальной защиты, приведенные на табличках в рабочей зоне.

Защитная рабочая одежда	Плотно облегающая одежда с низкой прочностью на разрыв, узкими рукавами и без выступающих частей. Она главным образом служит для защиты от захвата движущимися частями машин.
Защитная обувь	Защищает от падающих тяжелых деталей и падения на скользкой поверхности.
Защитные очки	Для защиты глаз от разлетающихся частей и брызг.
Защитная маска	Для защиты лица от разлетающихся частей и брызг, а также от других опасных веществ.
Защитная каска	Для защиты от падающих или разлетающихся частей и материалов.
Защитные наушники	Для защиты органов слуха.
Защитные перчатки	Для защиты от механических, термических или электрических травм.

Табл. 3: Средства индивидуальной защиты

3 Описание изделия

3.1 Комплект поставки

Устройство поставляется во влагозащитной упаковке. В комплект поставки входят нижеуказанные компоненты.
- Стрелочный термометр с датчиком температуры
- Монтажные скобы
- Техническая документация

Опции
- Исполнение TT: подключение через аналоговый выход 4...20 мА и/или 0...5 В DC; другие опции по запросу
- Исполнение Pt100: подключение через аналоговый выход Pt100
- Кабельный ввод: до трех M20x1,5; один M16 для аналогового выхода; стандартный, WADI или для районов с морским климатом
- Переходники 1/2"-NPT
- Переходники PG16

Соблюдайте приведенные ниже указания.
- При получении проверьте комплектность поставки по отгрузочным документам.
- До монтажа храните все части устройства в сухом месте и в упаковке, препятствующей проникновению влаги.
- Вскрывайте защитную оболочку только непосредственно перед монтажом.

3.2 Принцип работы

В зависимости от исполнения стрелочный термометр измеряет температуру масла или определяет температуру обмотки в силовых и распределительных трансформаторах или реакторах. Измерительный датчик стрелочного термометра находится в кармане термодатчика, который вмонтирован в бак трансформатора. Измеренное значение отображается на стрелочном термометре или, если имеется преобразователь сигналов, на аналоговом или цифровом индикаторе.

В зависимости от типа устройства электрическая индикация температуры может передаваться указанным ниже образом.

- Исполнение TT: подключение через аналоговый выход 4...20 мА и/или 0...5 В DC
- Исполнение Pt100: подключение через аналоговый выход Pt100

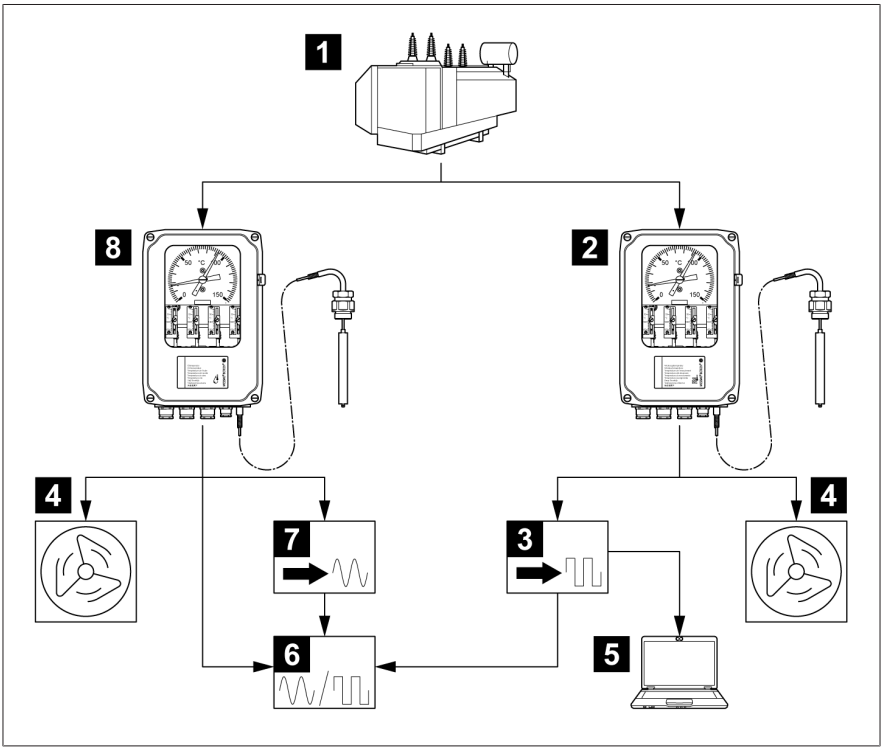


Рис. 1: Пример измерения и индикации температуры

1	Трансформатор	2	Стрелочный термометр для температуры обмоток
3	Цифровой преобразователь сигналов	4	Вентилятор трансформатора
5	SCADA	6	Цифровой/аналоговый индикатор
7	Аналоговый преобразователь сигналов	8	Стрелочный термометр для температуры масла

3.3 Конструкция

3.3.1 Стрелочный термометр

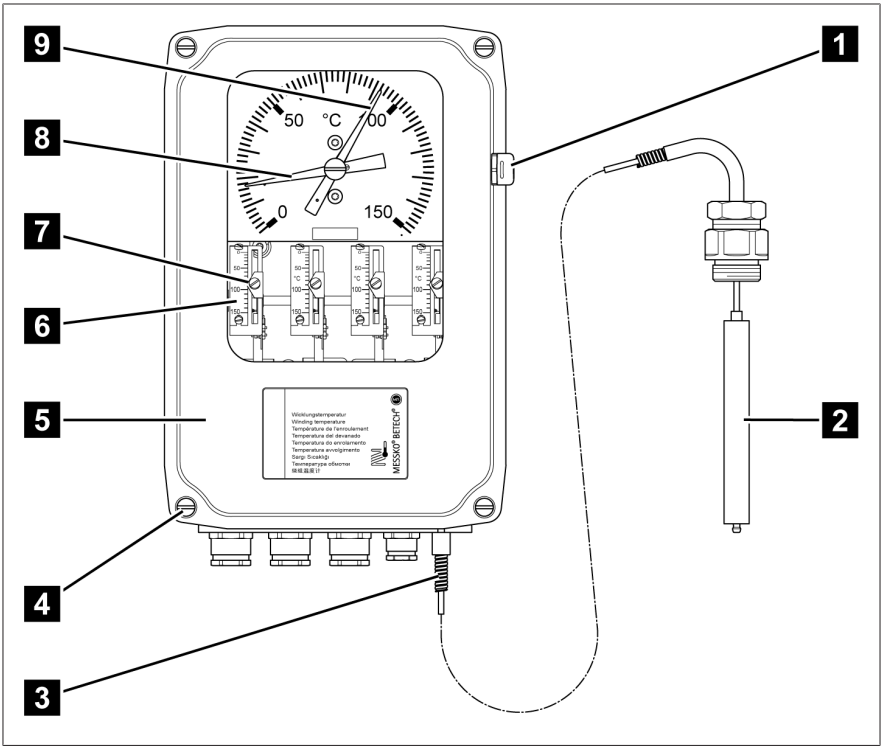


Рис. 2: Стрелочный термометр

1	Элемент выравнивания давления	2	Датчик температуры
3	Капиллярная трубка с защитной трубкой из нержавеющей стали	4	Четыре болта крышки
5	Крышка корпуса	6	Шкала точек переключения
7	Настройка точки переключения	8	Стрелка
9	Контрольная стрелка		

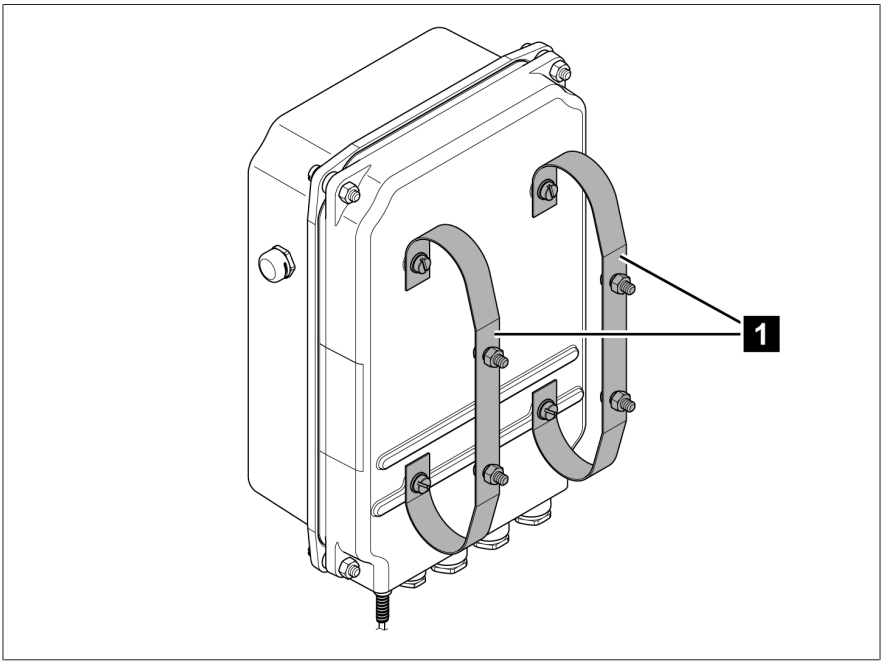


Рис. 3: Монтажные скобы

1	Монтажные скобы		

3.3.2 Датчик температуры

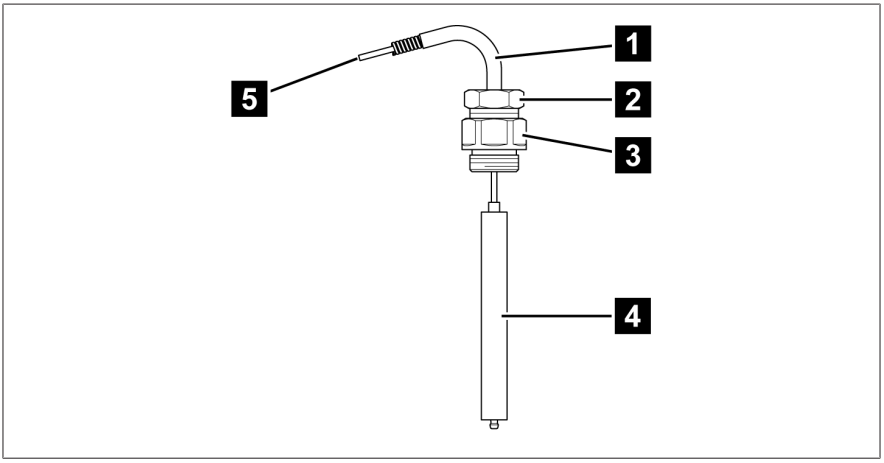


Рис. 4: Пример установки датчика температуры № 2

1	Защита от повреждений	2	Малая гайка на датчике температуры
3	Большая гайка на датчике температуры	4	Датчик температуры
5	Капиллярная трубка с защитной трубкой из нержавеющей стали		

Размеры всех доступных датчиков температуры см. в приложении [▶Раздел 9, Страница 72].

3.4 Исполнения

Стрелочный термометр доступен в указанных ниже исполнениях.

Индикатор температуры масла

- Стрелочный термометр, в котором установлено до шести микровыключателей, регулируемых независимо друг от друга. В устройствах с пятью или шестью микровыключателями имеются ограничения в отношении количества переключающих контактов; см. чертежи в приложении.
- Отображаемая температура соответствует температуре масла на датчике температуры стрелочного термометра.
- Механическая измерительная система работает независимо и не требует питания.

Индикатор температуры обмотки

- Стрелочный термометр, в котором установлено до шести микровыключателей, регулируемых независимо друг от друга. В устройствах с пятью или шестью микровыключателями имеются ограничения в отношении количества переключающих контактов; см. чертежи в приложении.
- Отображаемая температура соответствует температуре обмотки в зависимости от температуры масла, вторичного тока трансформатора тока и настроенной разницы температур.
- Вторичный ток трансформатора тока пропорционален току в обмотке.
- 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.
- Стрелочный термометр с нагревательным элементом регулируется за счет изменения тока нагрева.
- Вариант с нагревательным элементом и встроенным согласующим резистором MRB110-1 или MRB110-2 регулируется через сопротивление.

Опциональные варианты исполнения

- Исполнение TT [▶Раздел 3.4.1, Страница 24]
- Исполнение Pt100 [▶Раздел 3.4.2, Страница 25]

3.4.1 Исполнение TT (опция)

Стрелочный термометр оснащен преобразователем сигналов, который преобразует температуру в электрический сигнал (4...20 мА и/или 0...5 В DC). Для преобразователя сигналов необходимо электропитание 24 В DC.

Выходы являются линейными и пропорциональными относительно температуры, отображаемой на устройстве. То же самое значение температуры отображается на устройстве и на дистанционном индикаторе.

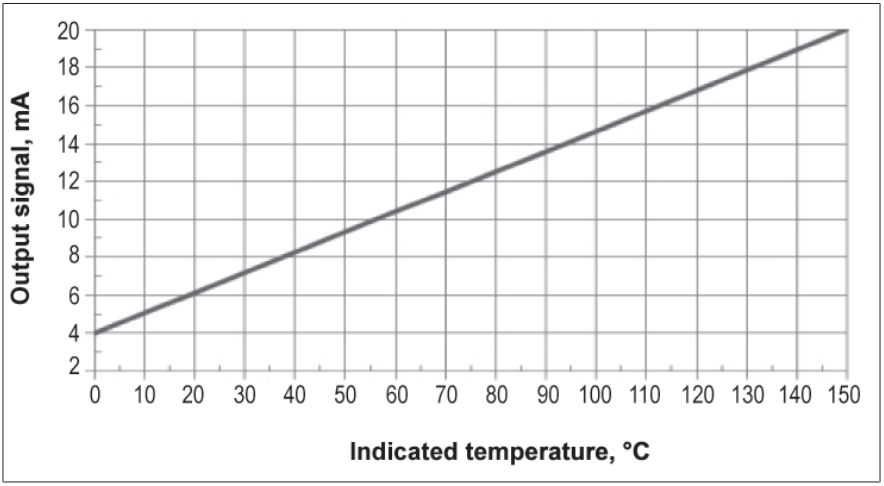


Рис. 5: Примеры значений для исполнения с аналоговым выходом 4...20 мА

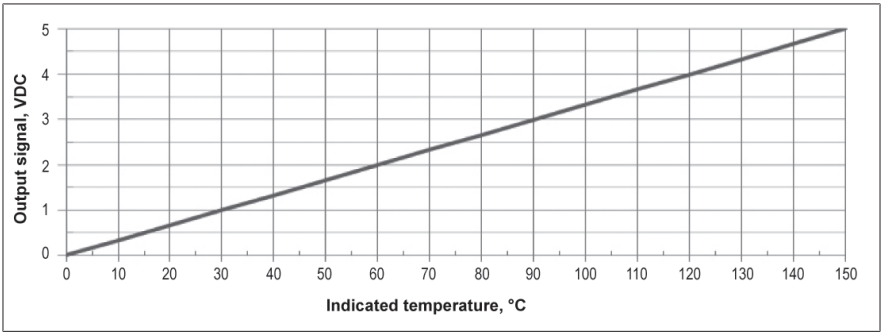


Рис. 6: Примеры значений для исполнения с аналоговым выходом 0...5 В DC

3.4.2 Исполнение Pt100 (опция)

Смоделированный выход Pt100 является линейным и пропорциональным относительно температуры, отображаемой на устройстве. То же самое значение температуры отображается на устройстве и на дистанционном индикаторе.

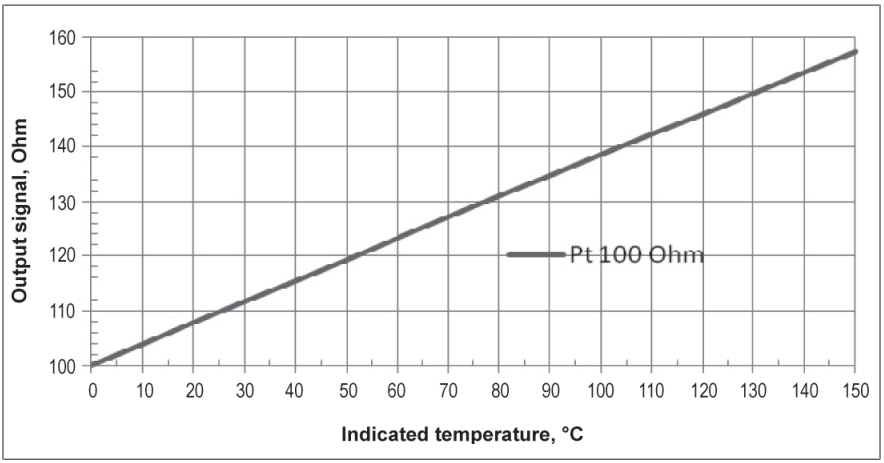


Рис. 7: Примеры значений для исполнения с аналоговым выходом Pt100

Температура (°C)	Сопротивление (Ом)
0	100,00
25	109,73
50	119,40
100	138,50
150	157,31

Табл. 4: Примеры значений для аналогового выхода Pt100

3.5 Заводская табличка

Заводская табличка находится снизу на устройстве с правой стороны.

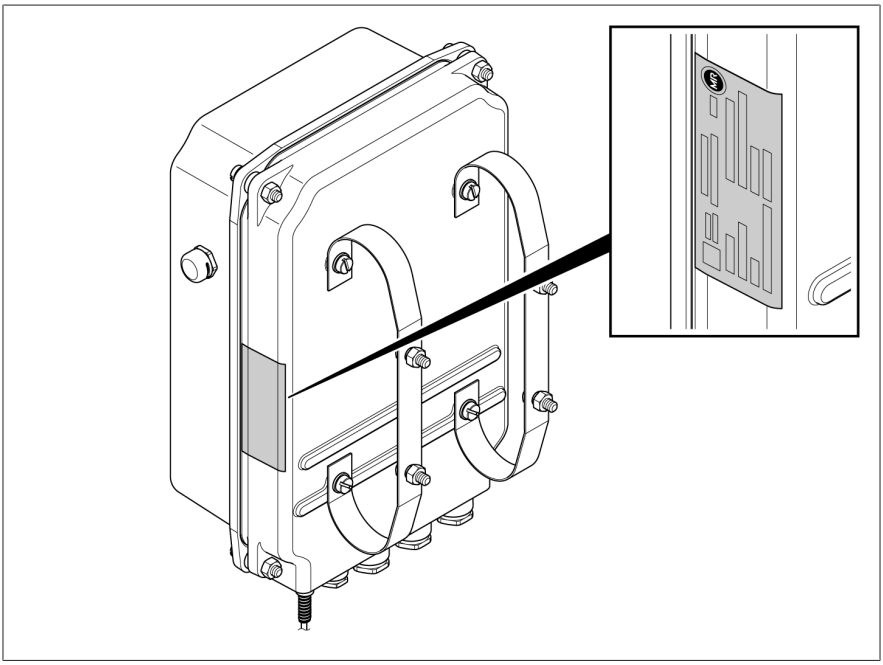


Рис. 8: Заводская табличка

4 Упаковка, транспортировка и хранение

4.1 Применение

Упаковка предназначена для защиты изделия от повреждений при транспортировке, погрузочно-разгрузочных работах и во время хранения. Она должна защищать груз от допустимых нагрузок при транспортировке, например вибраций, ударов, влаги (дождя, снега, конденсата).

Она также предотвращает недопустимое изменение положения груза внутри упаковки.

4.2 Пригодность, конструкция и изготовление

Изделие упаковывается в прочную картонную коробку или деревянный ящик. Это гарантирует, что груз находится в предусмотренном транспортировочном положении и его части не соприкасаются с поверхностью транспортного средства, а после выгрузки — с полом.

Упакованное изделие защищено от недопустимого изменения положения внутри коробки или деревянного ящика и вибрации с помощью вкладок.

4.3 Маркировка

На упаковку нанесены символы, которые содержат указания по правильному обращению с грузом при транспортировке и хранении. При транспортировке неопасных грузов на упаковку может наноситься представленная ниже маркировка. Данные маркировки следует строго соблюдать.

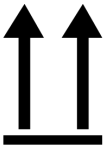
				
Беречь от влаги	Верх	Хрупкое, осторожно	Крепить здесь	Центр тяжести

Табл. 5: Маркировка на упаковке

4.4 Транспортировка, приемка и обращение с грузами

При транспортировке могут возникать не только вибрационные, но и ударные воздействия. Во избежание повреждений при транспортировке необходимо исключить падение, опрокидывание и столкновение груза.

При опрокидывании или падении груза велика вероятность его повреждения вне зависимости от веса.

Каждая поставка должна быть проверена получателем перед подтверждением приемки по следующим пунктам:
- комплектность в соответствии с транспортной накладной;
- отсутствие внешних повреждений.

Проверку следует производить после выгрузки, чтобы к коробке или ящику можно было подойти с любой стороны.

Видимые повреждения

Если во время приемки обнаружены внешние повреждения, выполните нижеуказанные действия.

- Внесите информацию о повреждениях в грузовые документы и дайте их на подпись лицу, доставившему груз.
- При сильных повреждениях, дорогостоящем ущербе или полной потере груза незамедлительно проинформируйте отдел сбыта компании Maschinenfabrik Reinhausen GmbH и соответствующую страховую компанию.
- После обнаружения повреждения не изменяйте его состояние и не трогайте упаковку до принятия решения грузоперевозчиком или страховой компанией об осмотре груза.
- Составьте совместно с транспортной компанией на месте осмотра акт выявленных повреждений. Это необходимо для предъявления требований о возмещении ущерба!
- Сфотографируйте повреждения груза и упаковки. Таким же образом следует действовать в случае выявления коррозийных повреждений, вызванных проникновением влаги (дождь, снег, конденсат).
- Обязательно проверьте герметичность упаковки.

Скрытые повреждения

При скрытых повреждениях (которые можно обнаружить только после распаковки груза) поступайте следующим образом:

- немедленно известите возможного виновника повреждений по телефону и в письменной форме, а также составьте акт повреждений;
- при этом соблюдайте действующие в данной стране сроки подачи претензий; узнайте их заблаговременно.

При обнаружении скрытых повреждений предъявление претензий грузоперевозчику (или другому виновнику повреждения) вряд ли приведет к успеху. Это возможно только в том случае, если данное повреждение точно описано в страховом полисе.

4.5 Складирование груза

При выборе и организации места хранения убедитесь в следующем:
- изделие и принадлежности до момента монтажа хранятся в оригинальной упаковке;
- груз защищен от влаги (дождь, наводнение, талая вода, снег или лед), грязи, вредителей (крысы, мыши, термиты и т. д.) и несанкционированного доступа;
- для защиты от грунтовой влаги и лучшей вентиляции паллеты, ящики или картонные коробки установлены на настил из досок и брусьев;
- грунт или пол имеет достаточную несущую способность;
- пути подъезда свободны.
- Периодически проверяйте груз, особенно после ураганов, ливневых дождей, сильных снегопадов и т. д., и принимайте необходимые меры.

4.6 Дальнейшая транспортировка

Используйте для дальнейшей транспортировки оригинальную упаковку изделия.

Если изделие транспортируется к конечному месту назначения в смонтированном состоянии, учитывайте представленные ниже указания по защите изделия от механических повреждений и воздействия внешней среды.

Требования к транспортной упаковке

- Выбирайте упаковку в соответствии с продолжительностью транспортировки и сроком хранения с учетом климатических условий.
- Убедитесь в том, что упаковка защищает изделие от нагрузок при транспортировке, например вибрации или ударов.
- Убедитесь в том, что упаковка защищает изделие от влаги, например дождя, снега или конденсата.
- Убедитесь в том, что упаковка обеспечивает достаточный уровень циркуляции воздуха для предотвращения образования конденсата.

5 Монтаж и ввод в эксплуатацию

В данной главе описываются монтаж и присоединение устройства. Перед открытием устройства учитывайте нижеуказанные указания об опасности.

⚠ ОПАСНО

Поражение электрическим током!

Опасность для жизни в результате поражения электрическим током. При работе с электрическими установками и на них всегда соблюдайте нижеуказанные правила безопасности.

- Отключите установку.
- Заблокируйте ее от повторного включения.
- Убедитесь в том, что на всех проводах отсутствует напряжение.
- Закоротите и заземлите установку.
- Накройте или отгородите все детали под напряжением, расположенные рядом.

⚠ ВНИМАНИЕ

Повреждение устройства!

Измерительная система защищена герметичной оболочкой. При укорачивании капиллярной трубки повреждается измерительная система.

- Не укорачивайте капиллярную трубку.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Повреждение устройства!

Электростатический разряд может повредить устройство.

- Примите меры, чтобы предотвратить возникновение электростатического разряда на рабочих поверхностях и защитить персонал.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Повреждение устройства!

Если перегнуть капиллярную трубку или переносить за нее устройство, можно повредить устройство, что приведет к искажению результатов измерения.

- Осторожно извлеките устройство из упаковки.
- Не переносите устройство за капиллярную трубку.
- Не повредите капиллярную трубку и датчик.
- Не перегибайте и не перекручивайте капиллярную трубку.
- Радиус изгиба должен быть не менее 25 мм.

5.1 Транспортировка в смонтированном видемeldungen

Если между установкой устройства на трансформаторе или расширительном баке и его вводом в эксплуатацию на месте монтажа требуется транспортировка всего монтажного узла, выполняйте указания по дальнейшей транспортировке [▶Раздел 4.6, Страница 30].

УВЕДОМЛЕНИЕ

Повреждение устройства

Неподходящая упаковка может привести к повреждению устройства во время транспортировки.

- Для транспортировки в смонтированном виде подберите подходящую упаковку.
- Защищайте устройство от механических повреждений.
- Не допускайте попадания дождевой воды.
- Обеспечьте достаточную циркуляцию воздуха без образования конденсата.

5.2 Проверка измеренных значений температуры

Перед установкой стрелочного термометра можно проверить точность индикации с помощью сравнительного измерения. Стрелочный термометр для температуры масла калибруется на заводе.

> **i** Градиент для стрелочного термометра для температуры обмотки не настраивается предварительно на заводе. Для предварительной настройки градиента свяжитесь с контактным лицом компании Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.

✓ Проводите сравнительное измерение только в ваннах с бурлящей жидкостью. Рекомендуется использовать калибровочную ванну MESSKO® MZT1650S.

✓ Температура жидкостной ванны не должна изменяться на протяжении 15 минут.

✓ Чтобы провести сравнительное измерение, используйте дополнительный выверенный стеклянный термометр.

1. Поместите датчик температуры стрелочного термометра и выверенный стеклянный термометр в жидкостную ванну примерно на 15 минут.
2. Сравните показания температуры стрелочного и стеклянного термометров.

» Если измеренные значения температуры сильно разнятся (максимально допустимое отклонение ±3 °C), свяжитесь с сервисной службой компании Maschinenfabrik Reinhausen GmbH [▶ Раздел 2.3, Страница 15].

5.3 Монтаж стрелочного термометр

5.3.1 Крепление стрелочного термометра на трансформаторе

При креплении термометра на трансформаторе выполняйте приведенные ниже указания.

- Обеспечьте вертикальное монтажное положение стрелочного термометра.

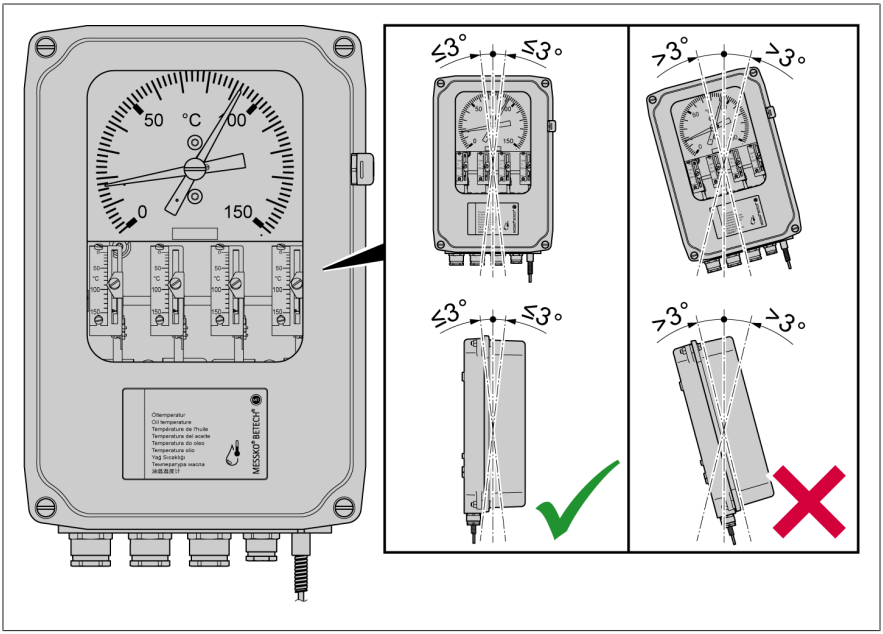


Рис. 9: Монтажное положение

- Убедитесь в том, что стрелочный термометр на месте установки не подвергается вибрациям.
- Соблюдайте стандарты ЭМС [▶ Раздел 5.4.1.1, Страница 41].
- Учитывайте размеры, приведенные на габаритных чертежах в приложении.

5.3.1.1 Установка монтажных скоб на устройстве

Чтобы закрепить монтажные скобы на устройстве, выполните указанные ниже действия.

1. Закрепите обе монтажные скобы в вертикальном положении на задней стороне устройства в предварительно просверленных отверстиях с помощью четырех винтов M6x8, входящих в комплект поставки.

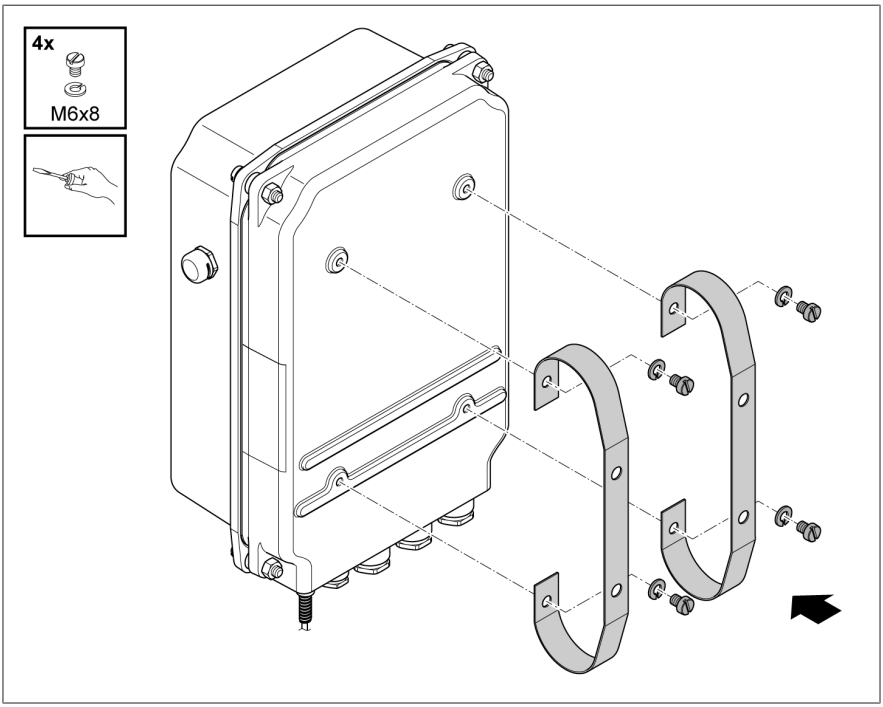


Рис. 10: Установка монтажных скоб

5.3.1.2 Крепление стрелочного термометра с помощью монтажных скоб

1. Сделайте четыре отверстия, как показано ниже, в подходящем креплении с внешней стороны трансформатора, на монтажной панели шкафа управления или любой другой подходящей конструкции.

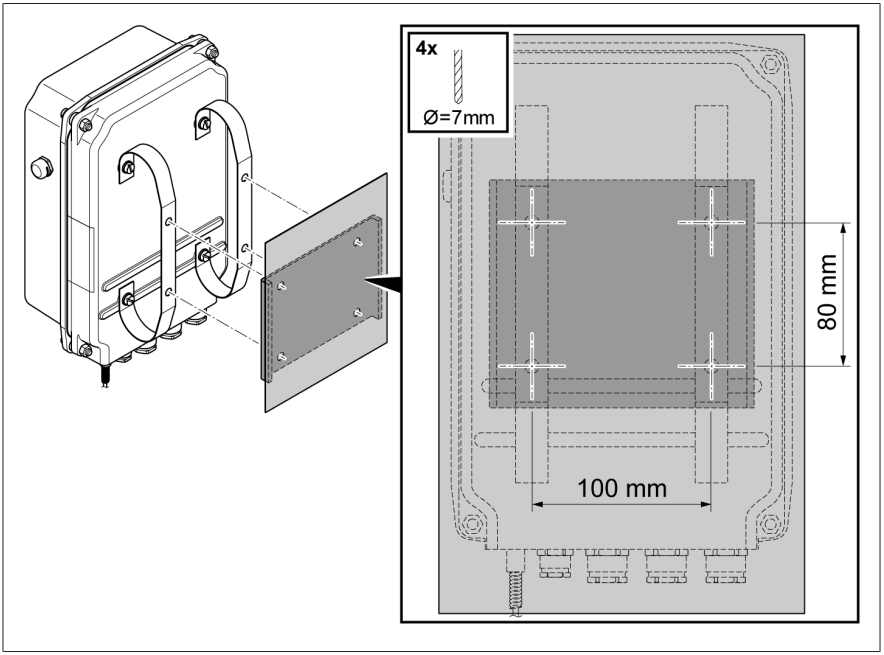


Рис. 11: Отверстия

2. Закрепите стрелочный термометр на трансформаторе с помощью монтажных скоб.

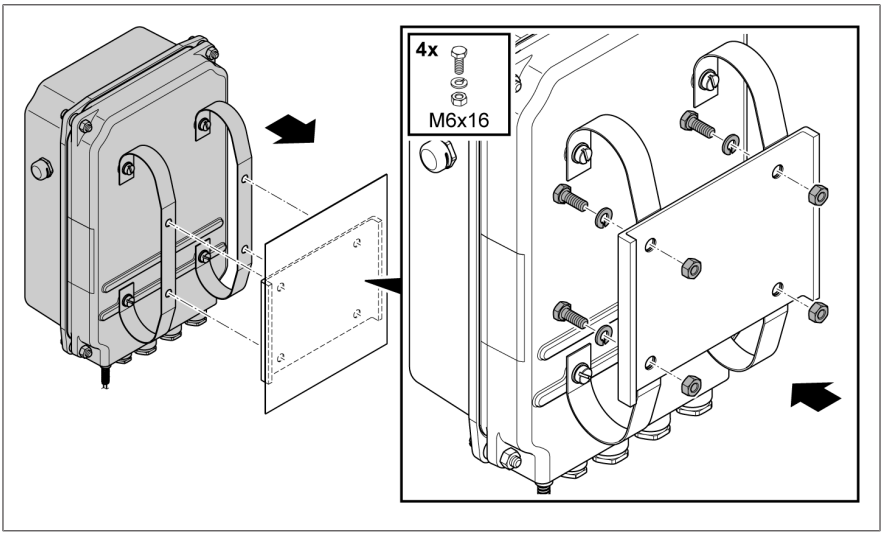


Рис. 12: Закрепление стрелочного термометра с помощью монтажных скоб

5.3.2 Фиксация капиллярной трубки

При фиксации капиллярной трубки учитывайте приведенные ниже указания.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Повреждение устройства!

Слишком малый радиус изгиба капиллярной трубки может нарушить работу устройства!

> Убедитесь в том, что соблюдается минимальный радиус изгиба 25 мм.

– Закрепите капиллярную трубку на трансформаторе так, чтобы при транспортировке или при эксплуатации она не повредилась вследствие удара, трения, давления, вибрации или защемления.

Выполните следующие действия.

1. Проложите капиллярную трубку по трансформатору и закрепите с помощью кабельных стяжек.
2. Если капиллярная трубка слишком длинная, намотайте ее витками с минимальным диаметром 200 мм.

5.3.3 Установка датчика температуры

Следующие действия описывают установку датчика температуры № 2. Размеры под ключ для других доступных вариантов датчика температуры см. на чертежах в приложении.

1. Заполните карман термодатчика на трансформаторе маслом на 85 %.

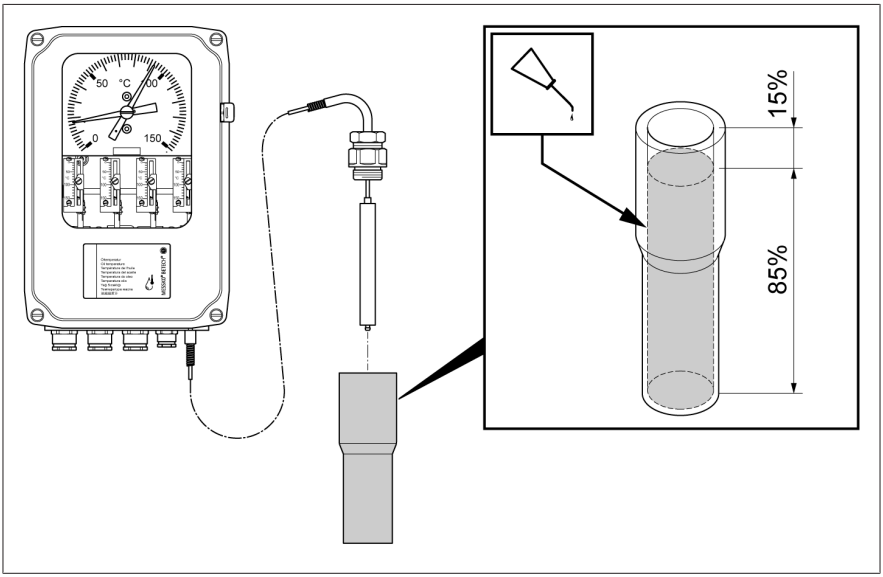


Рис. 13: Заполнение кармана термодатчика

2. Отверните большую гайку датчика температуры от малой гайки.

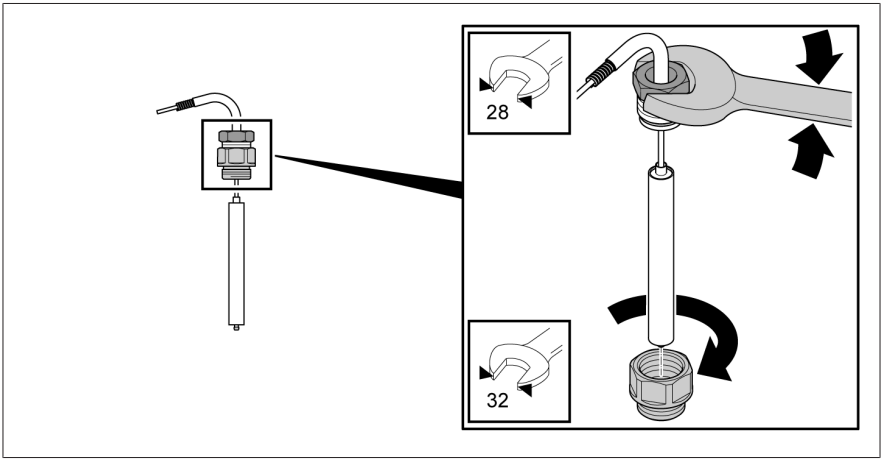


Рис. 14: Откручивание большой гайки

3. Установите большую гайку вместе с уплотнителем (не входит в комплект поставки) в карман термодатчика на трансформаторе и зафиксируйте.

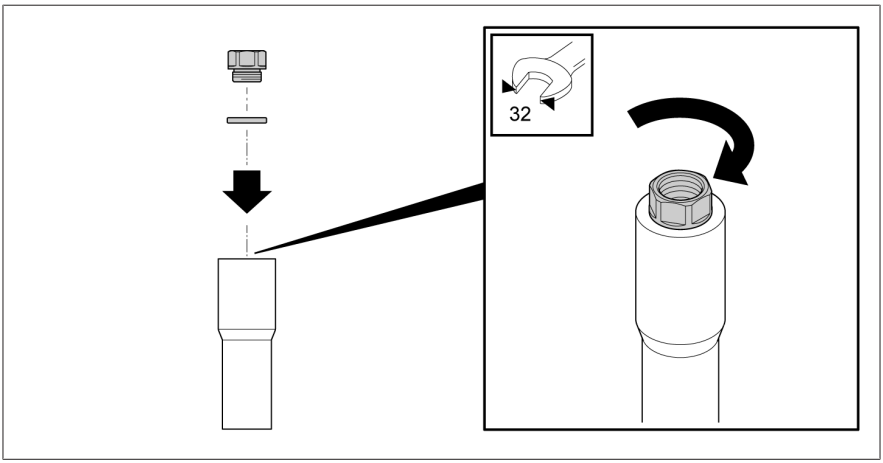


Рис. 15: Фиксация большой гайки

4. Вставьте датчик температуры в большую гайку и вместе с капиллярной трубкой разверните в нужное положение. Затяните малую гайку датчика температуры.

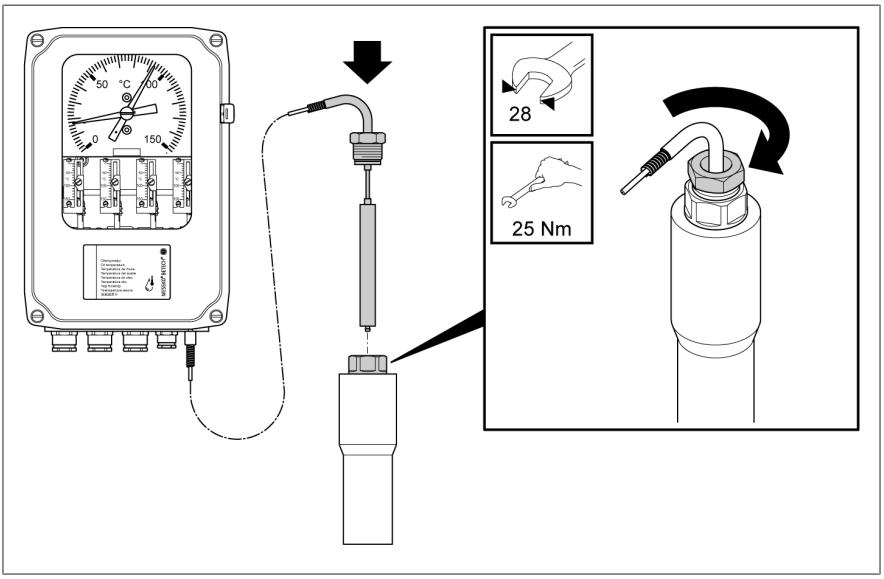


Рис. 16: Установка и фиксация датчика температуры

5.4 Электрическое подключение

В данной главе описывается электрическое подключение устройства. Учитывайте поставляемые электрические схемы. Перед открытием устройства учитывайте перечисленные ниже предупреждения.

⚠ ОПАСНО

Поражение электрическим током!

Опасность для жизни в результате поражения электрическим током. При работе с электрическими установками и на них всегда соблюдайте нижеуказанные правила безопасности.

- Отключите установку.
- Заблокируйте ее от повторного включения.
- Убедитесь в том, что на всех проводах отсутствует напряжение.
- Закоротите и заземлите установку.
- Накройте или отгородите все детали под напряжением, расположенные рядом.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Повреждение устройства!

Электростатический разряд может повредить устройство.

- Примите меры, чтобы предотвратить возникновение электростатического разряда на рабочих поверхностях и защитить персонал.

5.4.1 Подготовительные работы

Выполняйте приведенные ниже указания по электрическому подключению.

5.4.1.1 Электромагнитная совместимость

Устройство спроектировано в соответствии с действующим стандартом электромагнитной совместимости. Для соответствия стандартам электромагнитной совместимости необходимо соблюдение следующих указаний.

5.4.1.1.1 Требования к подключению на месте установки

При выборе места установки придерживайтесь следующих правил.

- Защита от перенапряжения установки должна функционировать.
- Заземление установки должно соответствовать техническим правилам.
- Отдельные части установки должны соединяться элементом выравнивания потенциалов.

5.4.1.1.2 Требования к подключению в месте эксплуатации

При подключении в месте эксплуатации выполняйте перечисленные ниже указания.

- Провода, излучающие помехи (например, силовые провода) и чувствительные к помехам (например, сигнальные кабели), прокладывайте в отдельных кабельных каналах.
- Предусмотрите расстояние не менее 100 мм между проводами, излучающими помехи и чувствительными к помехам.

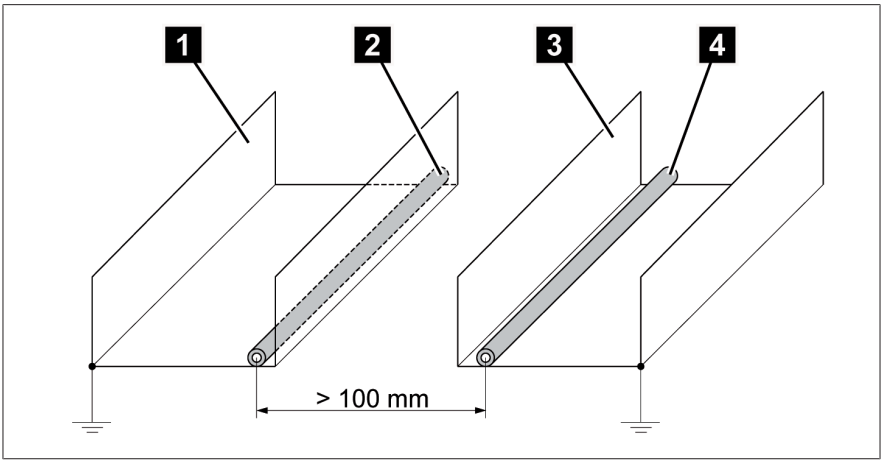


Рис. 17: Рекомендуемый способ прокладки проводов

1	Кабельный канал для проводов, излучающих помехи	3	Кабельный канал для чувствительных к помехам проводов
2	Провод, излучающий помехи (например, силовой кабель)	4	Чувствительный к помехам провод (например, сигнальный кабель)

- Не подключайте устройство с помощью общей многожильной соединительной линии.
- Для передачи аналогового выходного сигнала используйте экранированный кабель.

5.4.1.2 Защита сетевых электрических цепей

Устройство разрешается подключать только к электрическим цепям, оснащенным внешним устройством максимальной токовой защиты и многополюсным автоматом питания, чтобы в случае необходимости можно было полностью отключить оборудование от напряжения.

Для этого можно использовать автоматы питания, соответствующие стандартам IEC 60947-1 и IEC 60947-3 (например, силовой выключатель). При выборе типа автомата питания соблюдайте характеристики конкретных электрических цепей (напряжение, максимальные токи). Кроме того, соблюдайте приведенные ниже указания.

- Автомат питания должен быть легкодоступным для персонала.
- На автомате питания должно быть указано, для какого устройства и каких электрических цепей он предназначен.
- Автомат питания не должен являться составной частью сетевой линии.
- Автомат питания не должен прерывать защитное соединение.

Линейный защитный автомат

Вы должны защитить сетевые электрические цепи (питающее напряжение, переключающие контакты) линейным защитным автоматом. Линейный защитный автомат должен обладать следующими характеристиками:

- расчетная сила тока 16 А;
- характеристика срабатывания C.

Поперечное сечение кабеля

Для всех сетевых электрических цепей используйте кабель, площадь сечения которого подходит для выбранного линейного защитного автомата.

5.4.1.3 Рекомендуемые кабели

При электромонтаже устройства соблюдайте приведенные ниже рекомендации Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.

Кабель	Клеммы	Поперечное сечение кабеля
Электропитание и аналоговые выходы	71, 72, 73, 74	1,5...2,5 мм^2/16...12 AWG
Микровыключатель	11, 12, 14; 21, 22, 24; 31, 32, 33, 34; 41, 42, 43, 44; 51, 52, 53, 54; 61, 62, 63, 64	1,5...2,5 мм^2/16...12 AWG
Согласующий резистор	5–5	1,5...2,5 мм^2/16...12 AWG
Присоединение заземления	⏚	≥ все другие провода

Табл. 6: Рекомендуемые присоединительные кабели

5.4.2 Открытие корпуса

1. Выкрутите четыре винта (M5 в стандартном исполнении; M6 в исполнении для районов с морским климатом) на крышке корпуса и снимите ее.

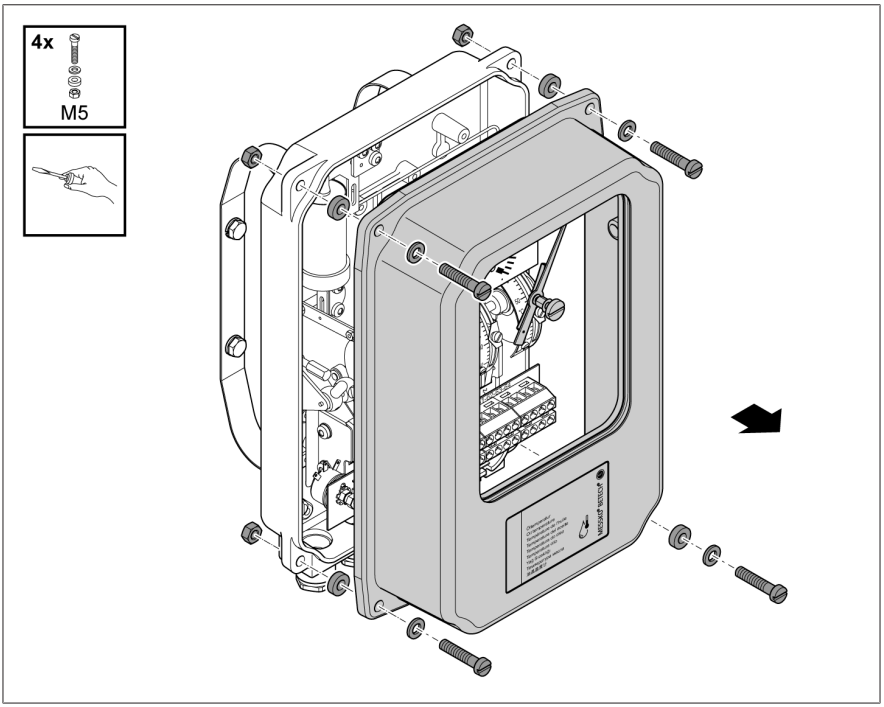


Рис. 18: Открытие корпуса (стандартное исполнение)

5.4.3 Подготовка кабелей

Для подготовки кабелей выполните следующее:

1. Соблюдайте указания, приведенные в разделе «Рекомендуемые кабели».
2. Проложите присоединительные кабели без натяжения и закрепите так, чтобы на устройство и кабельный ввод не оказывалось механическое воздействие.

3. Удалите оболочку кабеля соответствующих соединительных линий на длину ок. 160 мм, снимите изоляцию с жил на длину ок. 6 мм и установите на них кабельные гильзы.
4. Предусмотрите кабель для защитного провода на 50 мм длиннее и наденьте на провод кольцевой кабельный наконечник M5.

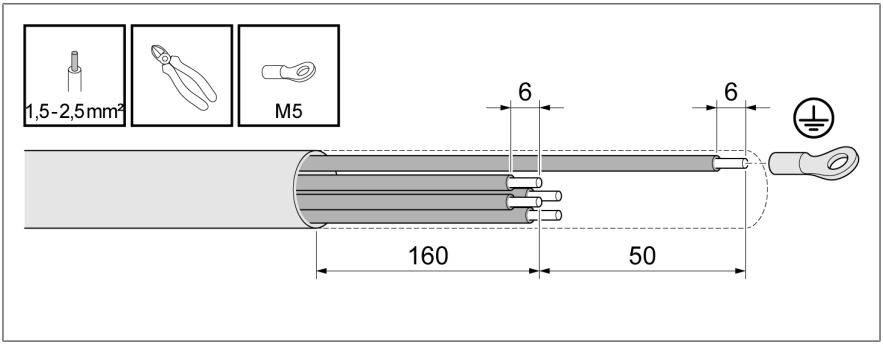


Рис. 19: Снятие оболочки с кабеля и его зачистка (пример)

5.4.3.1 Стандартный кабельный ввод

1. *УВЕДОМЛЕНИЕ* Если кабельный ввод не используется, закройте его крышкой или замените весь кабельный ввод заглушкой, чтобы обеспечить защиту IP.
2. Снятие защитного колпачка с наружной гайки

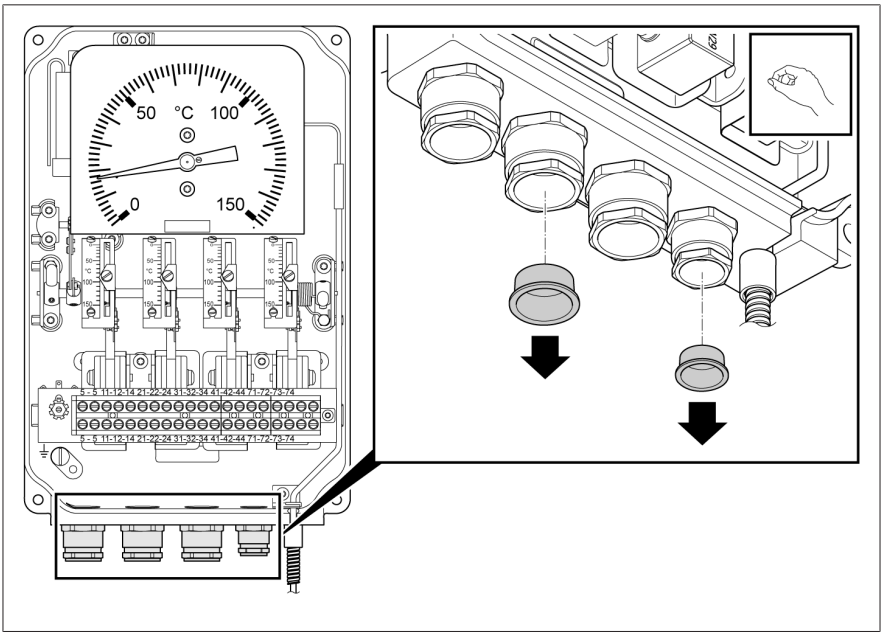


Рис. 20: Снятие защитного колпачка

3. Учитывайте области зажима.

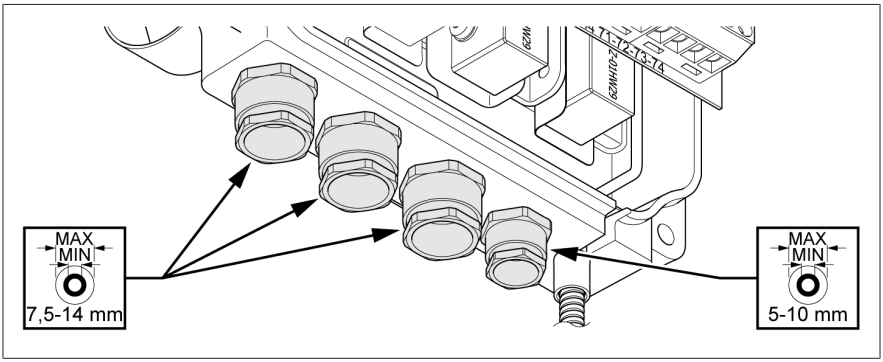


Рис. 21: Области зажима

4. Ослабьте наружную гайку, проденьте соединительный кабель достаточной длины через кабельный ввод и затяните наружную гайку.

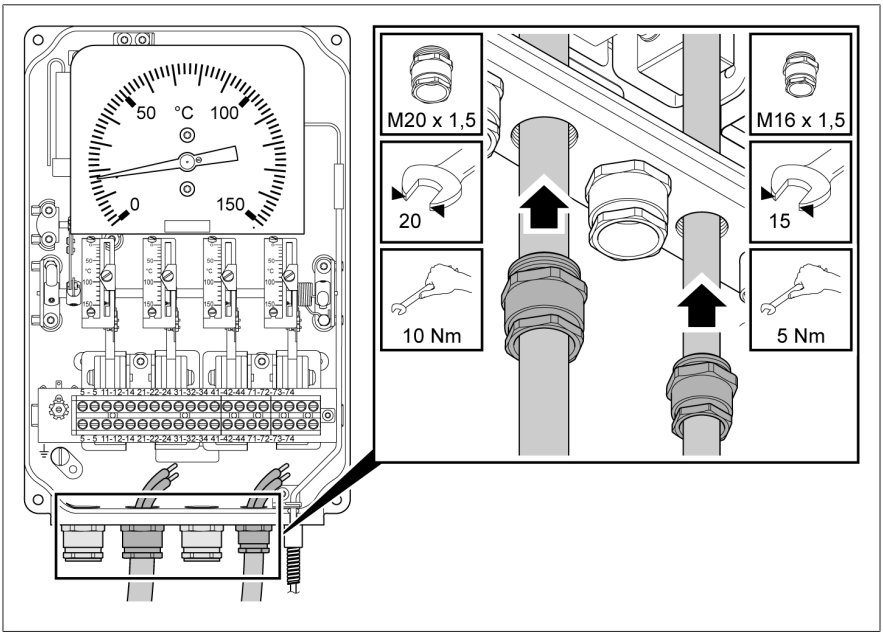


Рис. 22: Кабельный ввод

5.4.3.2 Кабельный ввод WADI (латунь) и кабельный ввод для районов с морским климатом (нержавеющая сталь)

Кабельный ввод WADI и кабельный ввод для районов с морским климатом отличаются только материалом. Кабельный ввод WADI выполнен из латуни, а кабельный ввод для районов с морским климатом — из нержавеющей стали.

1. *УВЕДОМЛЕНИЕ* Если кабельный ввод не используется, закройте его крышкой или замените весь кабельный ввод заглушкой, чтобы обеспечить защиту IP.
2. Снимите защитный колпачок с накидной гайки.

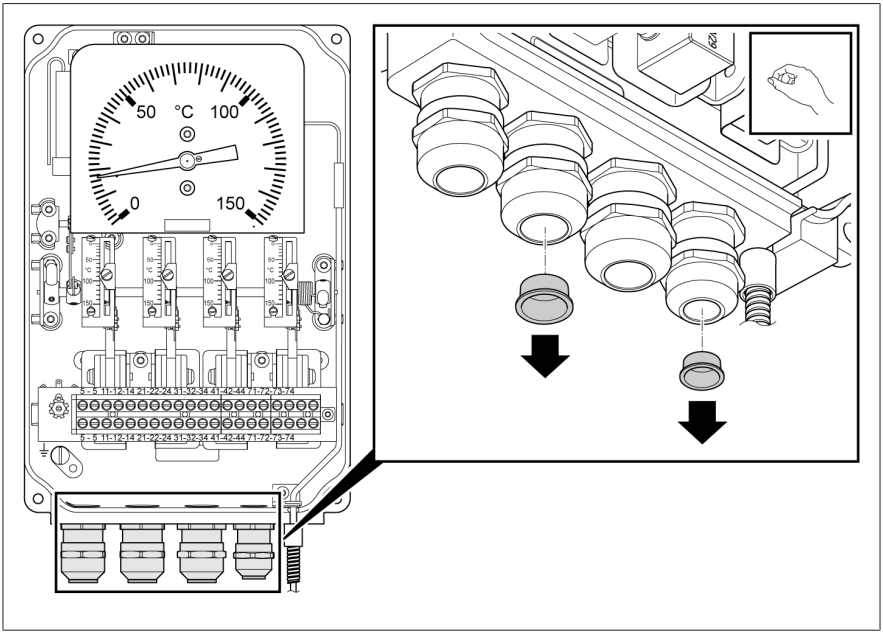


Рис. 23: Снятие защитного колпачка

3. Учитывайте области зажима.

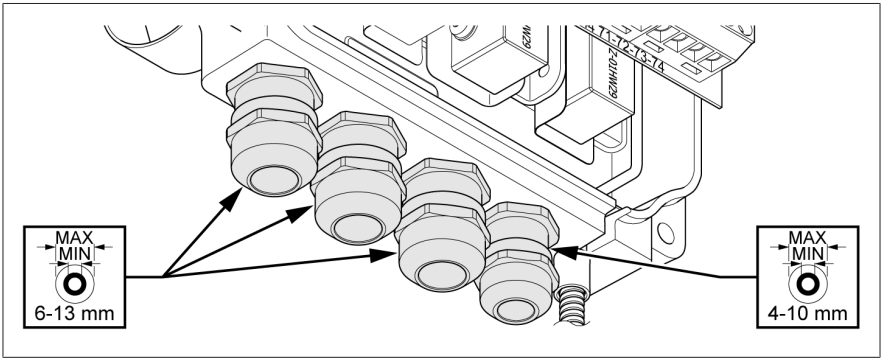


Рис. 24: Области зажима

4. Ослабьте накидную гайку, проденьте соединительный кабель достаточной длины через кабельный ввод и затяните накидную гайку.

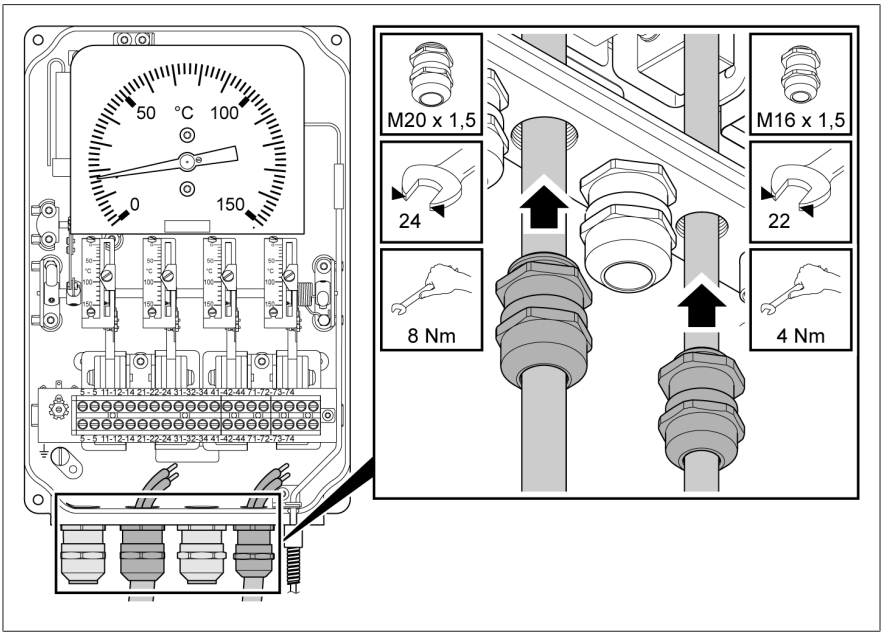


Рис. 25: Кабельный ввод

5.4.3.3 Переходник 1/2"-NPT

1. **УВЕДОМЛЕНИЕ** Если переходник не используется, закройте его плотной заглушкой, чтобы обеспечить защиту IP.
2. Снимите защитный колпачок.

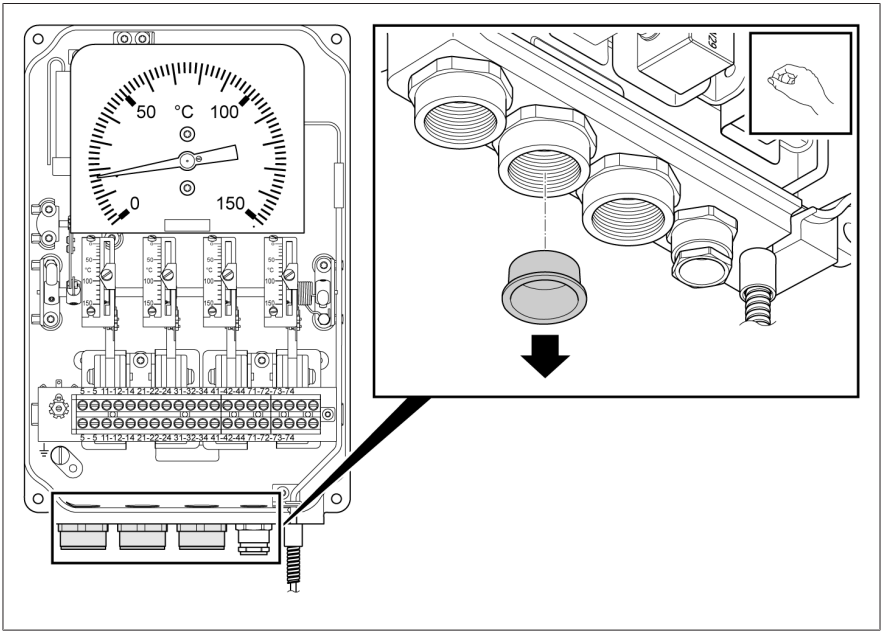


Рис. 26: Снятие защитного колпачка

3. Вставьте кабельный шланг или кабельную трубку с наружной резьбой 1/2"-14NPT в переходник и плотно завинтите. Введите кабель достаточной длины.

5.4.3.4 Переходник PG16

1. **УВЕДОМЛЕНИЕ** Если переходник не используется, закройте его плотной заглушкой, чтобы обеспечить защиту IP.
2. Снимите защитный колпачок.

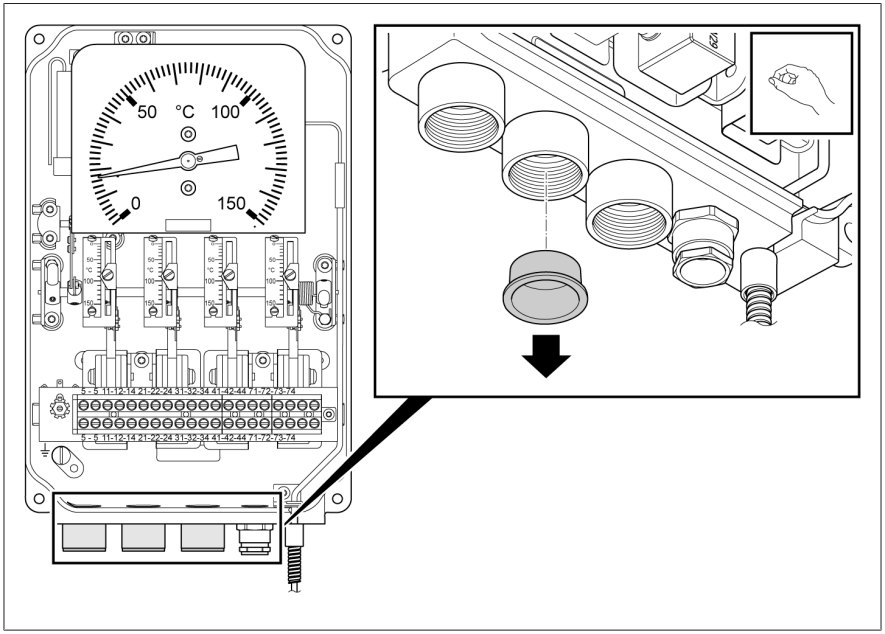


Рис. 27: Снятие защитного колпачка

3. Вставьте кабельный шланг или кабельную трубку с наружной резьбой PG16 в переходник и плотно завинтите. Введите кабель достаточной длины.

5.4.4 Присоединение к защитному проводу

Чтобы соединить стрелочный термометр с защитным проводом, выполните следующее.

1. Зафиксируйте защитный провод (PE) с вилочным наконечником или кольцевым кабельным наконечником на болте (M5) защитного провода стрелочного термометра.

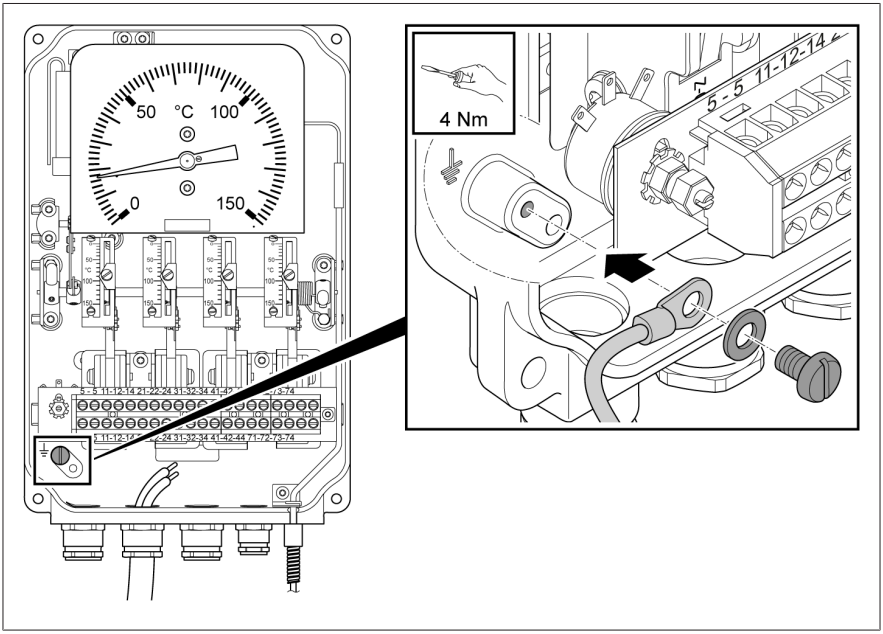


Рис. 28: Присоединение защитного провода к стрелочному термометру

5.4.5 Присоединение микровыключателей

⚠ ОСТОРОЖНО!

Поражение электрическим током!

При подаче опасного электрического напряжения на один из переключающих контактов соседние релейные контакты нельзя эксплуатировать с безопасным сверхнизким напряжением.

Чтобы присоединить микровыключатели, выполните указанные ниже действия.

1. Присоедините жилы к клеммнику согласно схеме соединения (см. приложение).

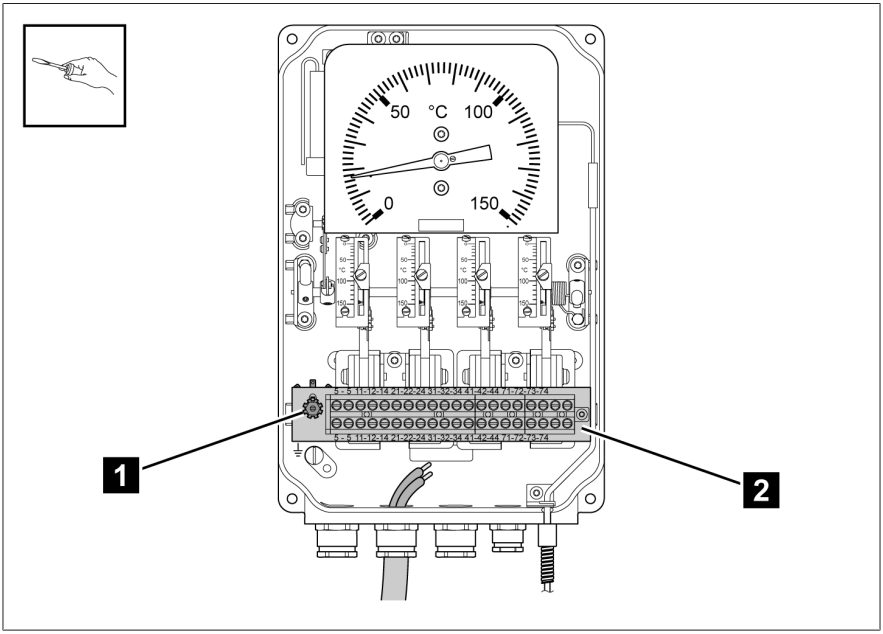


Рис. 29: Присоединение микровыключателей

1	Согласующий резистор	2	Клеммник

5.4.6 Присоединение аналогового датчика

5.4.6.1 Аналоговый датчик в исполнении TT (опция)

Стрелочный термометр оснащен пассивным датчиком, который преобразует температуру в электрический сигнал (4...20 мА и/или 0...5 В DC). Датчик выполнен по трехпроводной схеме.

5.4.6.1.1 Аналоговый выход 4...20 мА

УВЕДОМЛЕНИЕ

Повреждение устройства!

Перед испытанием изоляции необходимо накоротко замкнуть клеммы 71, 72 и 73. Увеличивайте испытательное напряжение постепенно. После испытания изоляции снимите перемычки с клеммника.

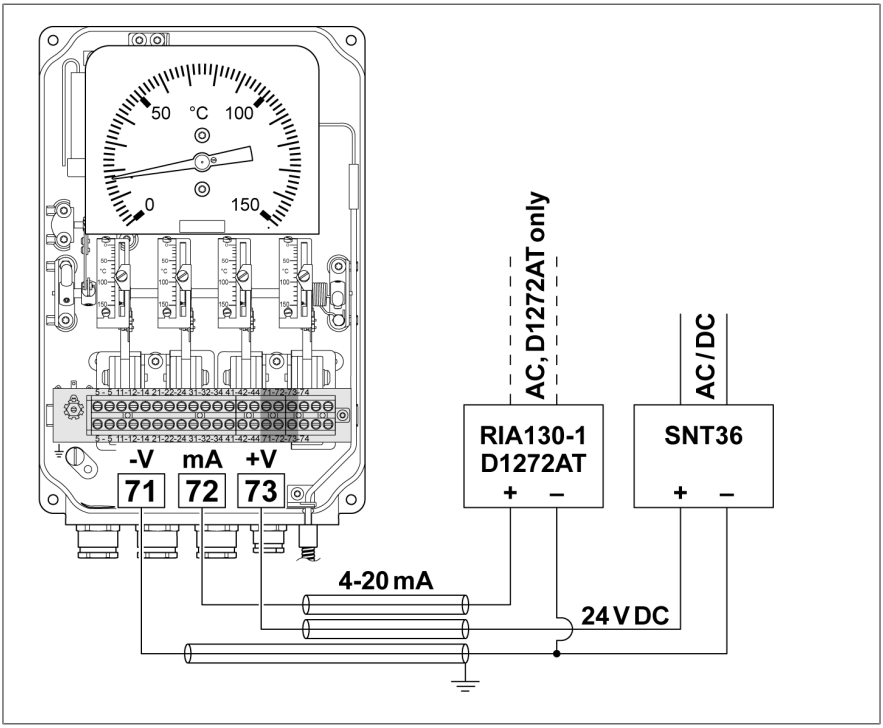


Рис. 30: Пример подключения аналогового выхода 4...20 мА

Другие примеры подключения см. в приложении.

5.4.6.1.2 Аналоговый выход 4...20 мА и 0...5 В DC

УВЕДОМЛЕНИЕ

Повреждение устройства!

Перед испытанием изоляции необходимо накоротко замкнуть клеммы 71, 72, 73 и 74. Увеличивайте испытательное напряжение постепенно. После испытания изоляции снимите перемычки с клеммника.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Повреждение устройства!

Если используется только выход по напряжению, выход по току необходимо оставить замкнутым накоротко. В этом случае оставьте перемычки в клеммах 71 и 72.

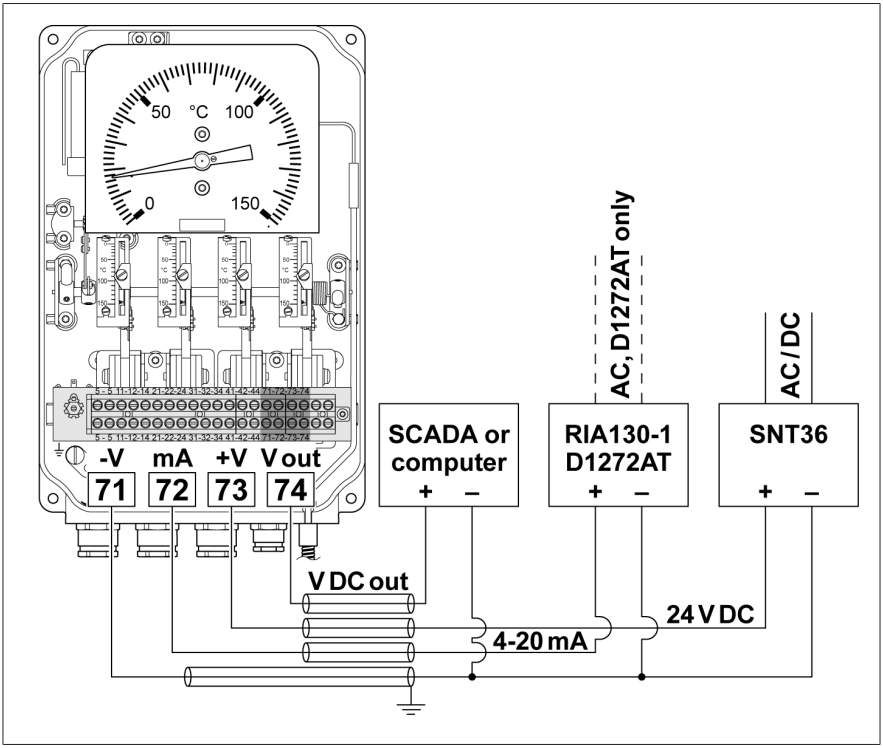


Рис. 31: Пример подключения аналогового выхода 4...20 мА и 0...5 В DC

Другие примеры подключения см. в приложении.

5.4.6.1.3 Аналоговый выход 0...5 В DC

УВЕДОМЛЕНИЕ

Повреждение устройства!

Перед испытанием изоляции необходимо накоротко замкнуть клеммы 71, 73 и 74. Увеличивайте испытательное напряжение постепенно. После испытания изоляции снимите перемычки с клеммника.

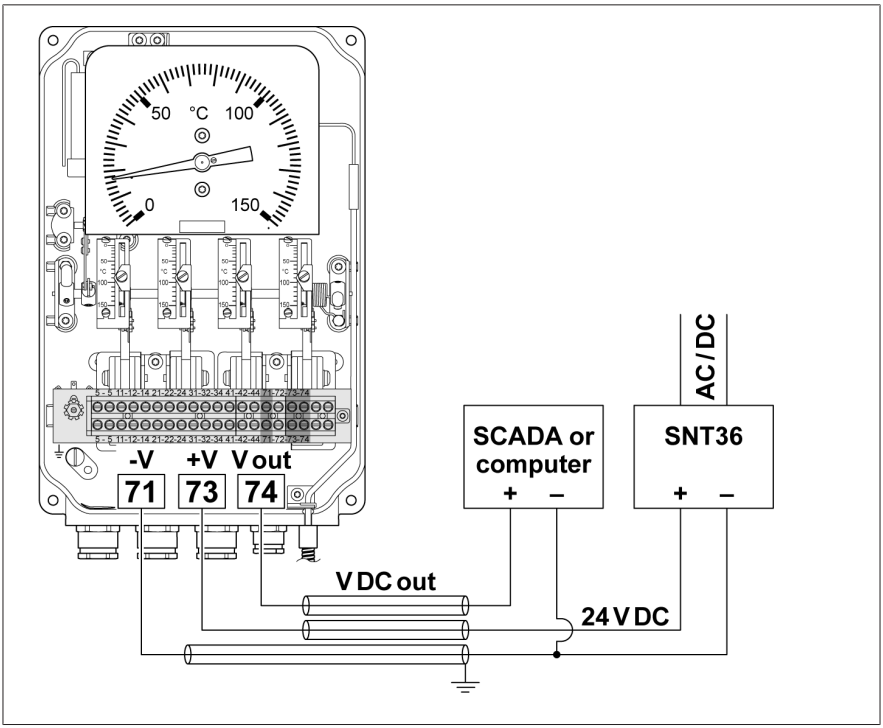


Рис. 32: Пример подключения аналогового выхода 0...5 В DC

Другие примеры подключения см. в приложении.

5.4.6.2 Аналоговый датчик в исполнении Pt100 (опция)

Аналоговый датчик Pt100 выполнен по трехпроводной схеме.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Повреждение устройства!

Перед испытанием изоляции необходимо накоротко замкнуть клеммы 71, 72 и 73. Увеличивайте испытательное напряжение постепенно. После испытания изоляции снимите перемычки с клеммника.

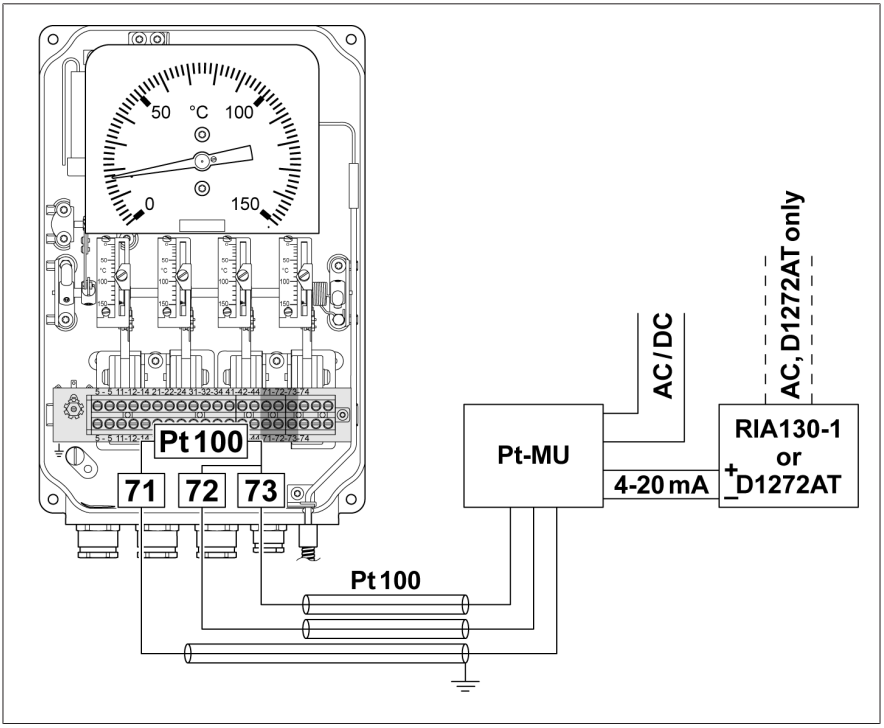


Рис. 33: Пример подключения Pt100

5.5 Настройка микровыключателей

Микровыключатели регулируются независимо друг от друга и их можно настроить на любую температуру на шкале.

1. Ослабьте регулировочный винт на оранжевой стрелке микровыключателя.

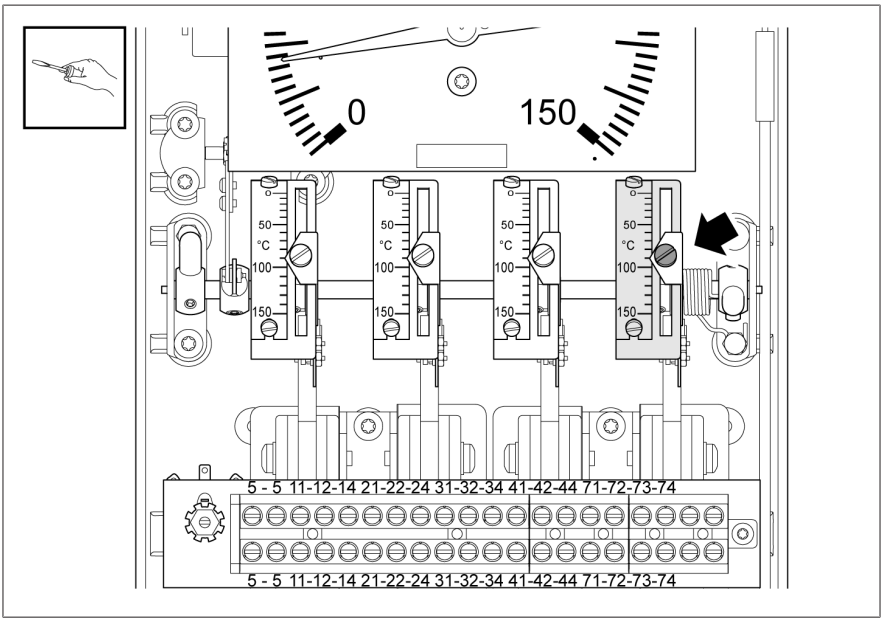


Рис. 34: Ослабление регулировочного винта на стрелке

2. Удерживайте регулировочный винт в этом положении. При этом поворачивайте рукой шкалу, пока оранжевая стрелка не будет показывать на нужную температуру на шкале.

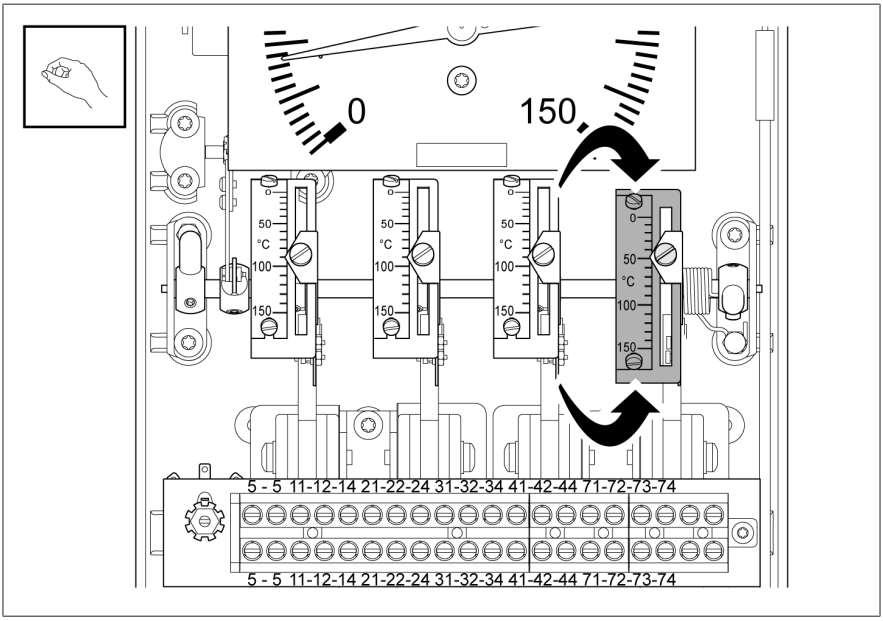


Рис. 35: Вращение шкалы

3. Затяните регулировочный винт в этом положении с моментом макс. 3 Н·м.
4. Повторите такие же действия с другими микровыключателями.

5.6 Проверка микровыключателей

1. Удерживайте устройство в вертикальном положении.
2. *УВЕДОМЛЕНИЕ* Изменение калибровки вращением вала в направлении более низких температур. Следите за направлением вращения. С помощью рычагов по бокам вала поверните закрепленные на нем шкалы в направлении более высоких температур.

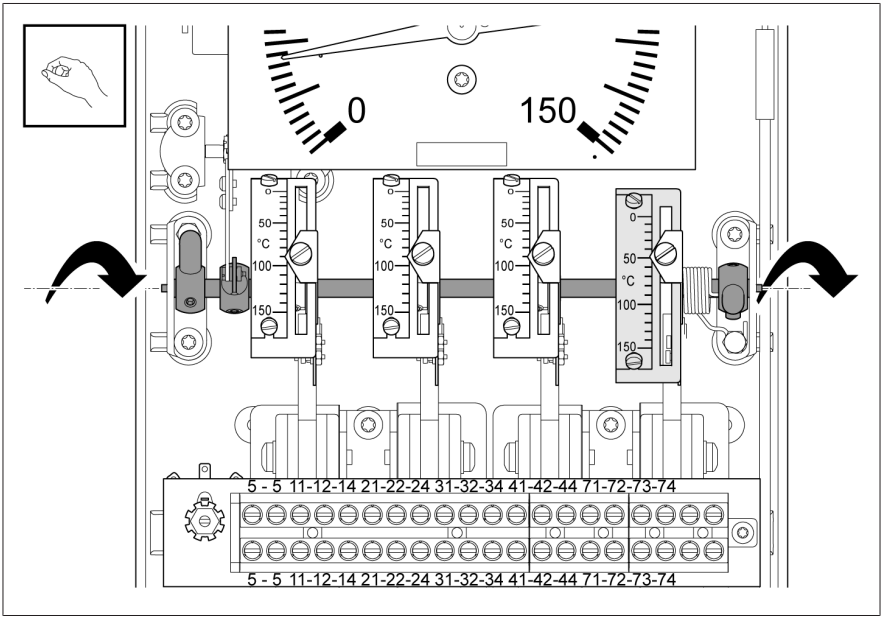


Рис. 36: Перемещение вала с помощью рычагов

3. Убедитесь в том, что оранжевая стрелка перемещается в том же направлении и что микровыключатель при настроенной температуре переключается.
4. Если микровыключатель не переключается, снова отрегулируйте его.

5.7 Закрытие корпуса

1. Положите крышку корпуса на устройство и закрепите ее четырьмя винтами (крутящий момент 1 Н·м).

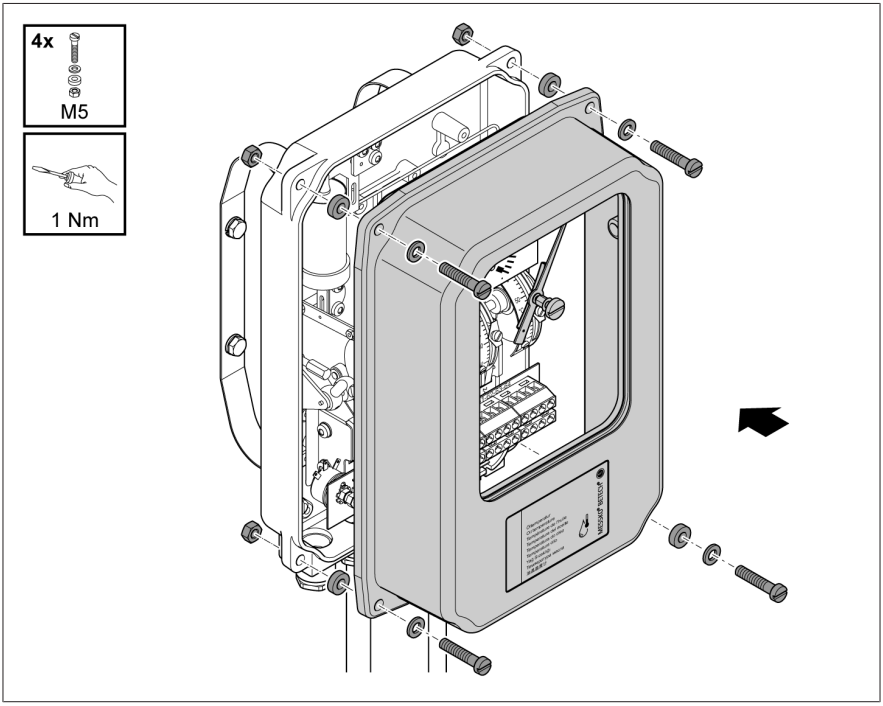


Рис. 37: Закрытие корпуса (стандартное исполнение)

5.8 Настройка температурных градиентов (температура обмотки)

5.8.1 Настройка градиента с помощью тока нагрева

Градиент

Градиент — это разница температур в сторону их увеличения относительно температуры масла на стрелочном термометре для температуры обмотки. Стрелочный термометр для температуры обмотки показывает тепловое изображение температуры обмотки на трансформаторе.

Расчет градиента

Вы можете определить градиент с помощью графов и таблиц или рассчитать его по следующей формуле:

$G = K \times I_h^2$,
где
G = градиент (°C)
I_h = ток нагрева (A)
K = постоянная (в зависимости от типа датчика температуры)

Типы датчиков температуры	Диапазоны измерений		
	A: 0...+150 °C C: –20...+130 °C	E: 0...+160 °C	G: –40...+160 °C
1; 2; 2F; 5; 8; 22; 27	22	23,5	29
6	24,5	26	32,5
9; 10	24	25,5	32

Табл. 7: Определение постоянной K

	Градиент °C (или K) через температуру масла												
	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
Ток нагрева, I_h в A, ±5 %	0,60	0,67	0,74	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00	1,04	1,09	1,13	1,17	1,21

Табл. 8: Определение градиента[1]

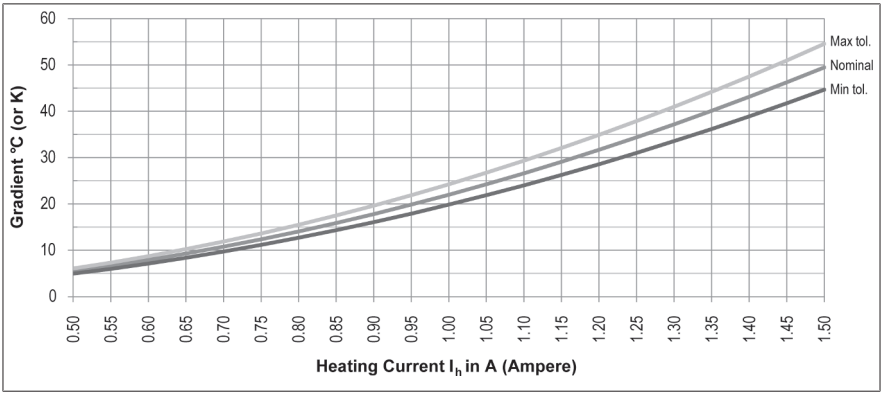


Рис. 38: Определение градиента[1]

Технические характеристики

Макс. ток нагрева, I_h = 2,3 A непрерывно

Макс. ток нагрева, I_h = 10 A на 5 секунд

Тепловая постоянная времени: 9 минут

Градиенты отображаются для температуры масла 60 °C.

1 Действительно только для типов датчиков температуры 1; 2; 2F; 5; 8; 22; 27, а также диапазонов измерений A (0...+150 °C) и C (–20...+130 °C)

Верификация настройки градиента

Чтобы верифицировать градиент (разницу температур), выполните следующее:

✓ Крышка корпуса закреплена на корпусе.

✓ Убедитесь в том, что температура на датчике температуры во время измерения не меняется.

1. Поместите датчик температуры стрелочного термометра в масляную или водяную ванну.
2. Запитайте нагревательный элемент WTI от постоянного источника тока (AC или DC), который соответствует необходимой разнице температур.
3. Считайте индикацию температуры через 45 минут.

» Разница между считанной температурой и температурой ванны на входе составляет градиент.

5.8.2 Настройка градиента через согласующий резистор

1. Определите необходимый градиент в °C (или K) по тепловой характеристической кривой.
2. Проверьте ток трансформатора тока (в амперах) при 100%-ной нагрузке.

3. Определите на кривой настройки точку, в которой кривая вычисленного тока трансформатора тока пересекается с вычисленным градиентом.
   » Сопротивление (в омах) на оси y в этой точке отображает значение общего сопротивления на клеммах 5–5.

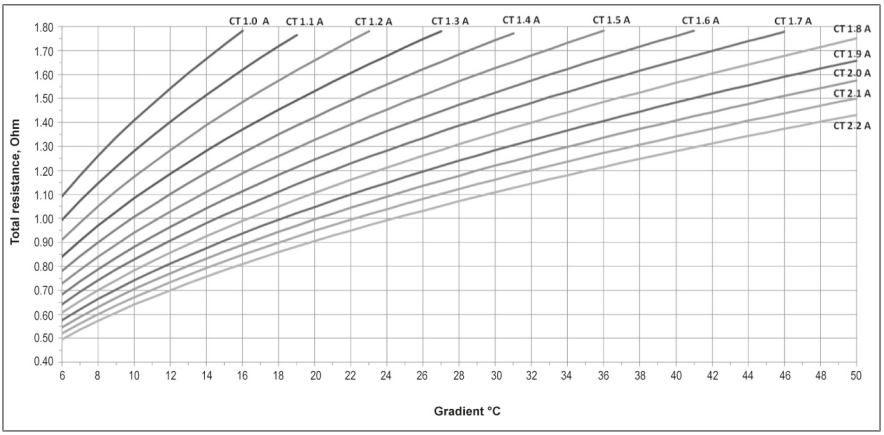


Рис. 39: Кривая настройки значения сопротивления[2]

4. Подсоедините омметр к клеммам 5–5.
5. Настройте согласующий резистор MRB110-1 или MRB110-2 так, чтобы было достигнуто вычисленное значение сопротивления.
6. Затяните стопорную гайку на этом значении.

Верификация настройки градиента

✓ Крышка корпуса закреплена на корпусе.

1. Подсоедините постоянный источник тока (AC или DC), который соответствует току трансформатора тока при 100%-ной нагрузке, к клеммам 5–5.
2. Считайте индикацию температуры через 45 минут.

Если необходимо откорректировать градиент, выполните следующее.

› Чтобы получить более высокий градиент, выполняйте корректировку в направлении более высокого сопротивления.

2 Действительно только для типов датчиков температуры 1; 2; 2F; 5; 8; 22; 27, а также диапазонов измерений A (0...+150 °C) и C (–20...+130 °C)

ИЛИ

> Чтобы получить более низкий градиент, выполняйте корректировку в направлении более низкого сопротивления.

6 Техническое обслуживание, проверка и уход

Техническое обслуживание

Устройство не нуждается в техническом обслуживании.

Техосмотр

В зависимости от условий использования и национальных норм в стране эксплуатации производители трансформаторов устанавливают различные интервалы техосмотра.

> Соблюдайте интервалы проверки, определенные в публикации СИГРЭ (Международный Совет по большим электрическим системам высокого напряжения) № 445 «Руководство по техническому обслуживанию трансформатора», или интервалы проверки, указанные производителем трансформатора.

При периодических осмотрах трансформатора вы можете проверить и очистить устройство следующим образом.

1. Очистите корпус прибора сухой тканью.
2. Убедитесь в том, что в вентиляционном отверстии не скопились грязь и различные отложения.
3. Проверьте устройство снаружи на отсутствие повреждений.

При отклонениях от нормы или возникновении вопросов обратитесь в техническую службу:

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH
MR Service & Complaint
Falkensteinstrasse 8
93059 Regensburg
Germany (Германия)

Эл. почта: service@reinhausen.com

7 Утилизация

При утилизации соблюдайте соответствующие предписания, действующие в стране эксплуатации.

7.1 Информация об особо опасных веществах (SVHC) согласно Регламенту REACH

Данное изделие соответствует положениям Европейского регламента 1907/2006/EC от 18 декабря 2006 года о регистрации, оценке, разрешении и ограничении химических веществ (REACH).

Следующие компоненты продукта содержат > 0,1% [в весовом отношении] особо опасного вещества свинца (CAS № 7439-92-1):
- алюминиевый сплав;
- латунный сплав;
- стандартные детали с низким классом прочности.

8 Технические характеристики

Допустимые условия окружающей среды	
Место установки	Для внутренней и наружной установки, пригодно к эксплуатации в тропических условиях, арктическое исполнение
Температура окружающего воздуха	–40...+70 °C (опция: арктическое исполнение до –60 °C)
Температура хранения	–40...+80 °C
Рабочая температура	–40...+70 °C
Температура изоляционной жидкости	Диапазон измерений ±20 %
Относительная влажность	Не запотевает до 80 %
Монтажная высота	макс. 2 000 м над уровнем моря
Степень защиты	IP55 по стандарту IEC 60529 (опция: IP65)
Класс защиты	1
Категория перенапряжения	III
Степень загрязнения	2 (внутри устройства)

Материалы	
Корпус	Алюминиевое литье под давлением, порошковое покрытие RAL 7033 или 7038
Смотровое стекло	Стандарт: многослойное безопасное стекло с ультрафиолетовым фильтром (опция: УФ-стабилизированный поликарбонат)
Резьбовое соединение датчика	Квадратный фланец с четырьмя отверстиями; G3/4"; G1"; 7/8"-14UNF; другие резьбовые соединения по запросу
Кабельный ввод	До трех M20x1,5 и один M16 для аналогового выхода

Основные характеристики	
Напряжение изоляции	2,5 кВ, 50 Гц, 1 мин
Аналоговый выход	4...20 мА; 4...20 мА и 5 В DC; 5 В DC; Pt100

Диапазоны измерений (дополнительные диапазоны измерений по запросу)	Точность индикации
От 0 до +150 °C	± 3 K (опция: ± 2 K или ± 1,5 K) в диапазоне 20...130 °C
От –20 до +130 °C	± 3 K (опция: ± 2 K или ± 1,5 K) в диапазоне 0...110 °C
От 0 до +160 °C	± 3 K (опция: ± 2 K или ± 1,5 K) в диапазоне 20...140 °C
От –40 до +160 °C	± 3 K в диапазоне –20...+140 °C

Размеры и вес	
Размеры	См. габаритные чертежи в приложении
Вес	Ок. 4 кг

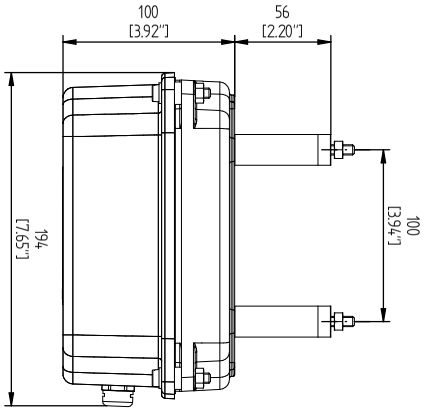
Микровыключатель	
Количество	2...6
Нагрузочная способность контактов (коммутационная мощность)	Стандарт: SPDT 250 В AC/15 A (опция: MBO SPDT 250 В AC/10 A или 250 В DC/5 A, DPDT или переключатель с позолоченными контактами SPDT)
Гистерезис переключения	12 K ± 2 K; другие варианты по запросу

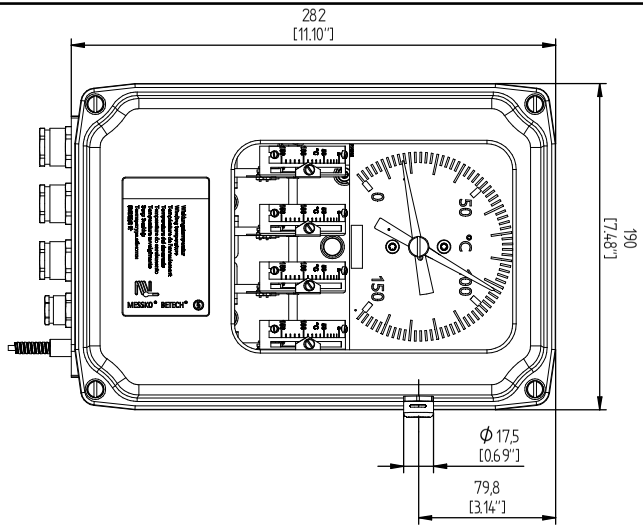
9 Приложение

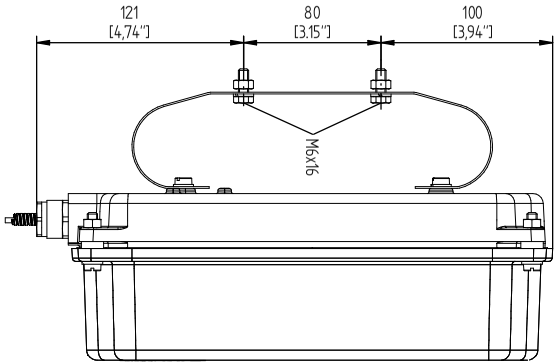
	DATE	NAME	DOCUMENT NO.	
DFTR.	26.07.2023	SCHAEFERB	SED 9167569 000 01	
CHKD.	26.07.2023	KISTNERM	CHANGE NO.	SCALE
STAND.	26.07.2023	KLEYN	1123770	1:3

MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH COPYRIGHT RESERVED
THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED







TRANSFORMER ACCESSORIES
BETECH POINTER THERMOMETER
638-OTI/4/1/2/6m/TT

SERIAL NUMBER

MATERIAL NUMBER
101738710M

SHEET
1 / 1

A4

MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH COPYRIGHT RESERVED
THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

	DATE	NAME	DOCUMENT NO.
DFTR.	26.07.2023	SCHAEFERB	SED 9176753 000 01
CHKD.	26.07.2023	KISTNERM	CHANGE NO. / SCALE
STAND.	26.07.2023	KLEYN	1123770 / 13

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

MR

TRANSFORMER ACCESSORIES
BETECH POINTER THERMOMETER
CABLE GLANDS

SERIAL NUMBER

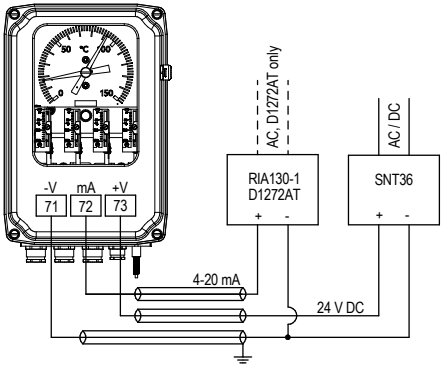
MATERIAL NUMBER 101738720M

SHEET 1 / 1

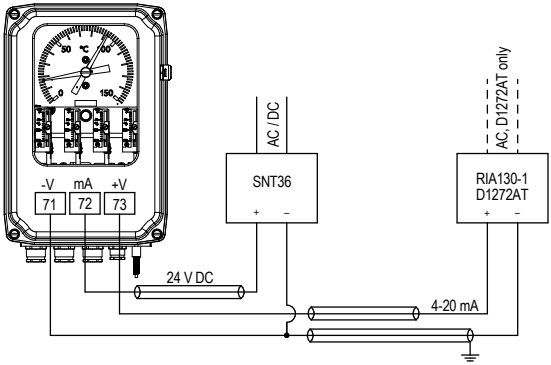
A4

MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH COPYRIGHT RESERVED
THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

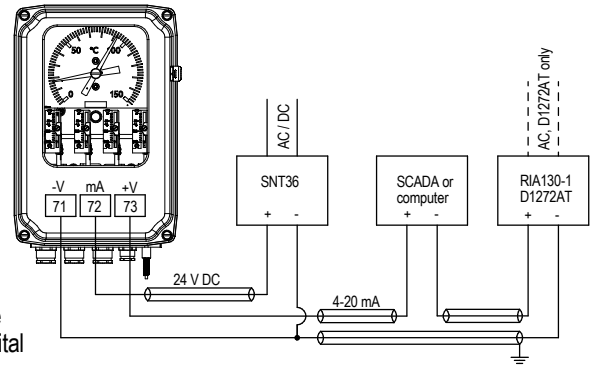
Installation Example A:



Installation Example B:
(SNT36 next to OTI/WTI and remote indicator further away)



Installation Example C:
(several loads in series)



Abbreviations:

SNT36 = Power Supply Unit
RIA = Remote Indicator Analogue
D1272AT = Remote Indicator Digital

For more details on these products please refer to separate operating instructions.

	DATE	NAME	DOCUMENT NO.
DFTR.	26.07.2023	SCHAEFERB	SED 9172482 000 02
CHKD.	26.07.2023	KISTNERM	CHANGE NO. / SCALE
STAND.	26.07.2023	KLEYN	1123770 / 1:6

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

MR

TRANSFORMER ACCESSORIES
BETECH POINTER THERMOMETER
ANALOGUE OUTPUT / 4-20 mA

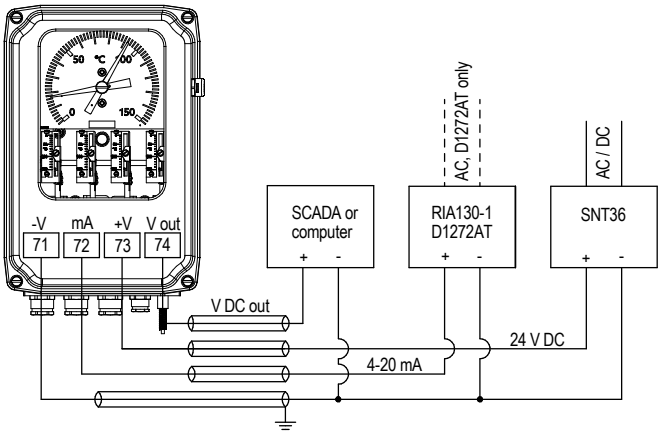
SERIAL NUMBER

MATERIAL NUMBER 101739660M

SHEET 1 / 1

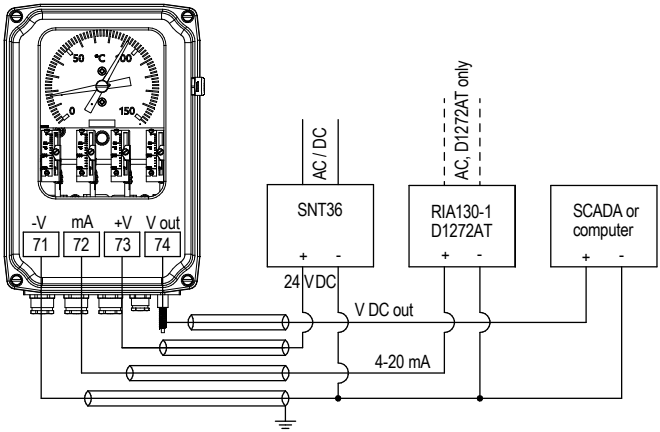
A4

Installation Example A:



Installation Example B:

(SNT36 next to OTI/WTI and remote indicator and SCADA/computer further away)



Abbreviations:

SNT36 = Power Supply Unit
RIA = Remote Indicator Analogue
D1272AT = Remote Indicator Digital

For more details on these products please refer to separate operating instructions.

MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH COPYRIGHT RESERVED
THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

	DATE	NAME	DOCUMENT NO.
DFTR.	26.07.2023	SCHAEFERB	SED 9185052 000 02
CHKD.	26.07.2023	KISTNERM	CHANGE NO. / SCALE
STAND.	26.07.2023	KLEYN	1123770 / 1:5

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

TRANSFORMER ACCESSORIES
BETECH POINTER THERMOMETER
ANALOGUE OUTPUT / 4-20 mA AND 0-5 VDC OUTPUT (OPTIONAL)

SERIAL NUMBER

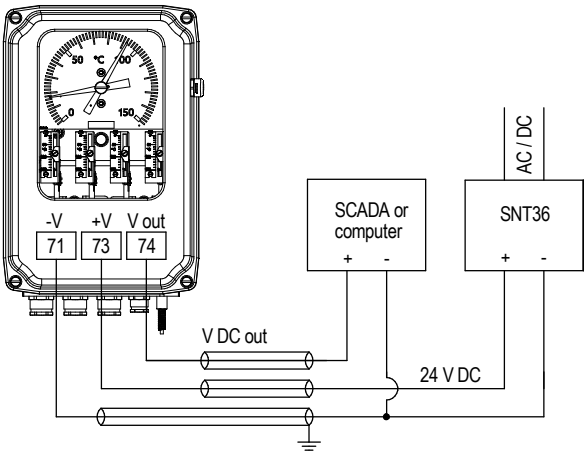
MATERIAL NUMBER 101739900M

SHEET 1 / 1

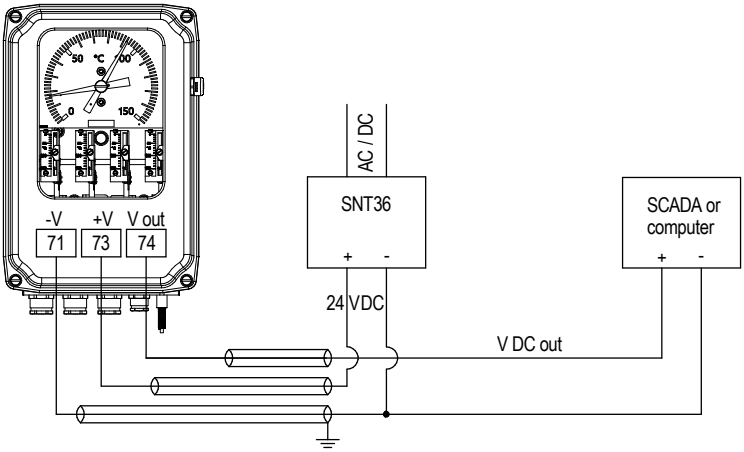
A4

MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH COPYRIGHT RESERVED
THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

Installation Example A:



Installation Example B:
(SNT36 next to OTI/WTI and SCADA/computer further away)



Abbreviations:

SNT36 = Power Supply Unit

For more details on these products please refer to separate operating instructions.

	DATE	NAME	DOCUMENT NO.
DFTR.	26.07.2023	SCHAEFERB	SED 9185510 000 02
CHKD.	26.07.2023	KISTNERM	CHANGE NO. / SCALE
STAND.	26.07.2023	KLEYN	1123770 / 1:5

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

TRANSFORMER ACCESSORIES
BETECH POINTER THERMOMETER
ANALOGUE OUTPUT / 0 -5 VDC OUTPUT (OPTIONAL)

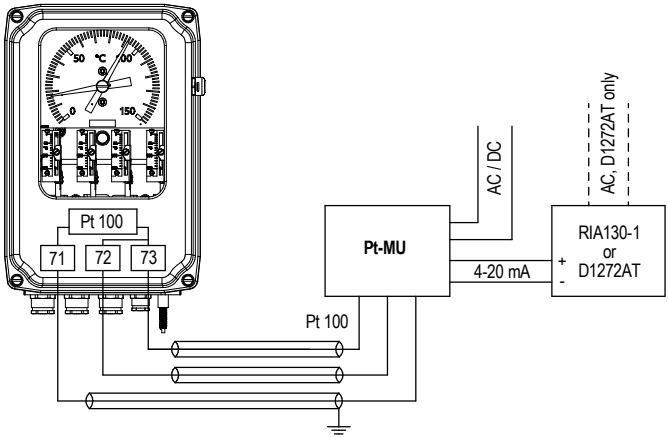
SERIAL NUMBER

MATERIAL NUMBER 101739950M

SHEET 1 / 1

A4

Installation Example:



Abbreviations:

RIA = Remote Indicator Analogue
D1272AT = Remote Indicator Digital
Pt-MU = Signal Transducer
MRB = Matching resistance

MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH COPYRIGHT RESERVED
THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

	DATE	NAME	DOCUMENT NO.
DFTR.	26.07.2023	SCHAEFERB	SED 9187251 000 02
CHKD.	26.07.2023	KISTNERM	CHANGE NO. / SCALE
STAND.	26.07.2023	KLEYN	1123770 / 1:5

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

TRANSFORMER ACCESSORIES
BETECH POINTER THERMOMETER
ANALOGUE OUTPUT / Pt100 OHM RESISTANCE SIGNAL (OPTIONAL)

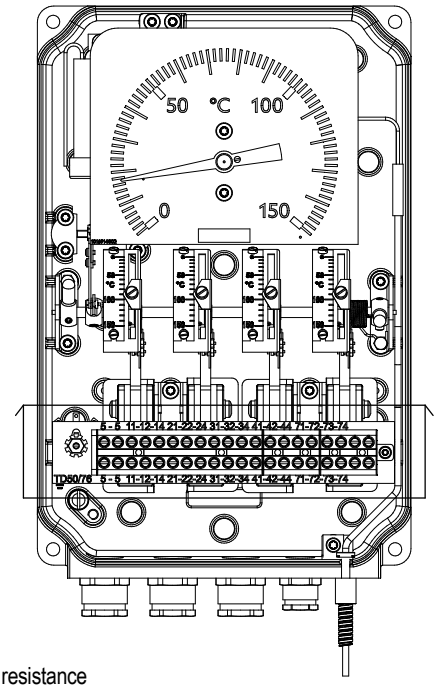
SERIAL NUMBER

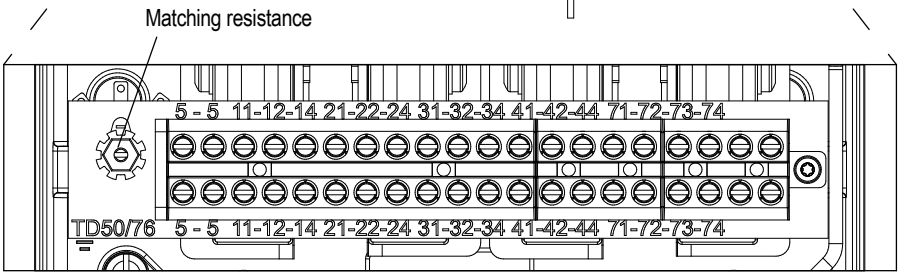
MATERIAL NUMBER 101739980M

SHEET 1 / 1

A4

MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH COPYRIGHT RESERVED
THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.





	DATE	NAME	DOCUMENT NO.
DFTR.	26.07.2023	SCHAEFERB	SED 9187491 000 01
CHKD.	26.07.2023	KISTNERM	CHANGE NO. / SCALE
STAND.	26.07.2023	KLEYN	1123770 / 12,5

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

MR

TRANSFORMER ACCESSORIES
BETECH POINTER THERMOMETER
CONNECTION TERMINALS

SERIAL NUMBER

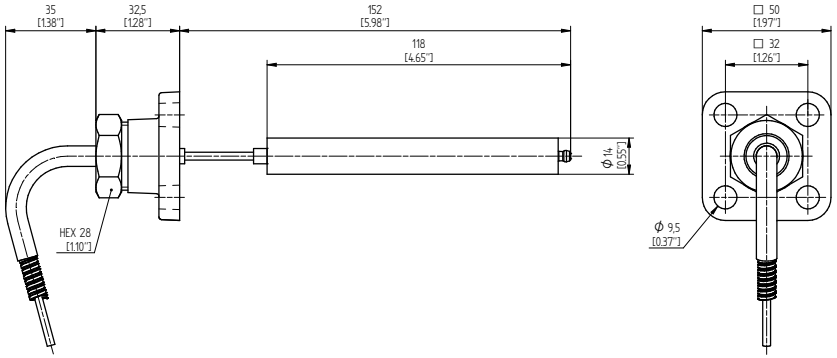
MATERIAL NUMBER 101740040M

SHEET 1 / 1

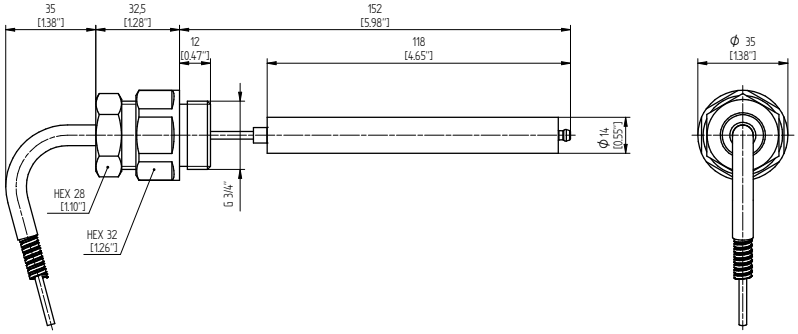
A4

MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH COPYRIGHT RESERVED
THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

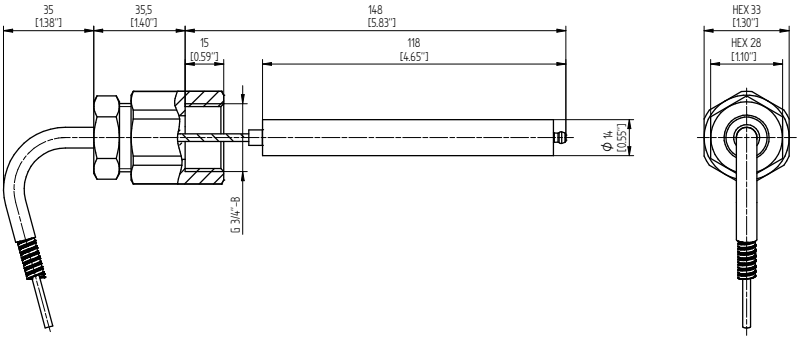
Dimensions bulb no. 1



Dimensions bulb no. 2



Dimensions bulb no. 2F



	NAME	DATE	DOCUMENT NO.	
DFTR.	KISTNERM	14.12.2022	SED 9190338 000 00	
CHKD.	SCHAEFERB	14.12.2022	CHANGE NO.	SCALE
STAND.	KLEYN	15.12.2022	1118823	1:2

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

MR

TRANSFORMER ACCESSORIES
BETECH POINTER THERMOMETER
DIMENSIONS BULB NO. 1, 2, 2F

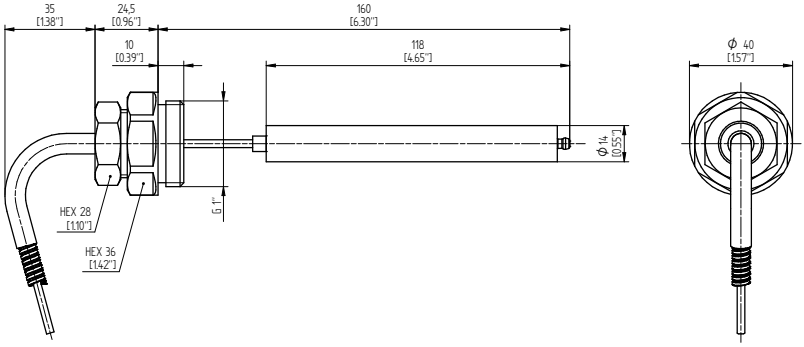
SERIAL NUMBER

MATERIAL NUMBER	SHEET
101740210M	1 / 1

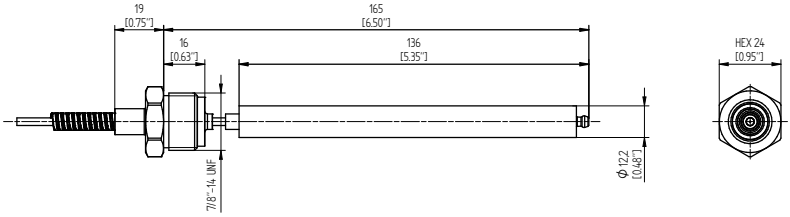
A4

MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH COPYRIGHT RESERVED
THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

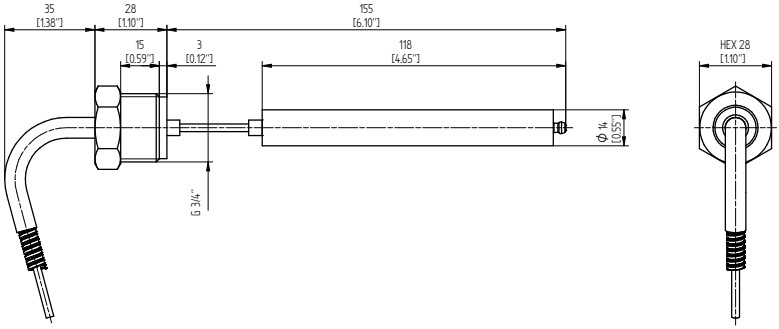
Dimensions bulb no. 5



Dimensions bulb no. 6



Dimensions bulb no. 8



	NAME	DOCUMENT NO.
DATE		
DFTR. 14.12.2022	KISTNERM	SED 9191121 000 00
CHKD. 14.12.2022	SCHAEFERB	CHANGE NO. / SCALE
STAND. 15.12.2022	KLEYN	1118823 / 1:2

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

MR

TRANSFORMER ACCESSORIES
BETECH POINTER THERMOMETER
DIMENSIONS BULB NO. 5, 6, 8

SERIAL NUMBER

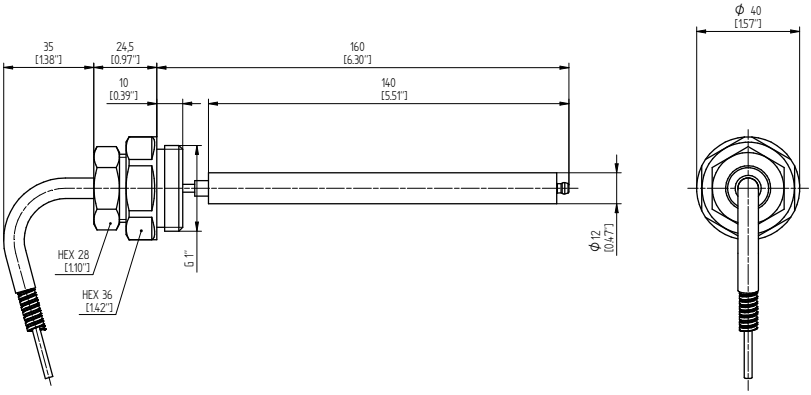
MATERIAL NUMBER 101740250M

SHEET 1 / 1

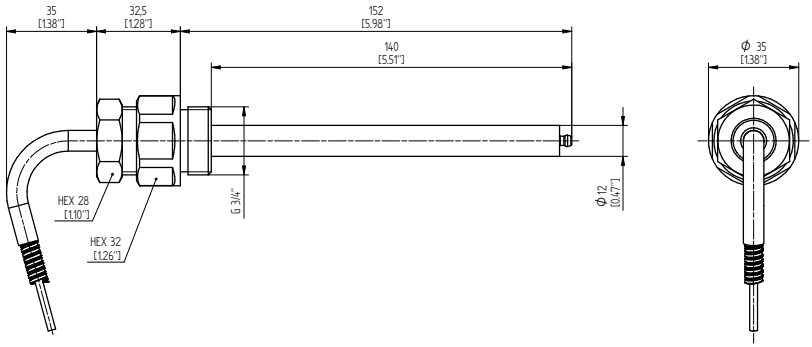
A4

MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH COPYRIGHT RESERVED
THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

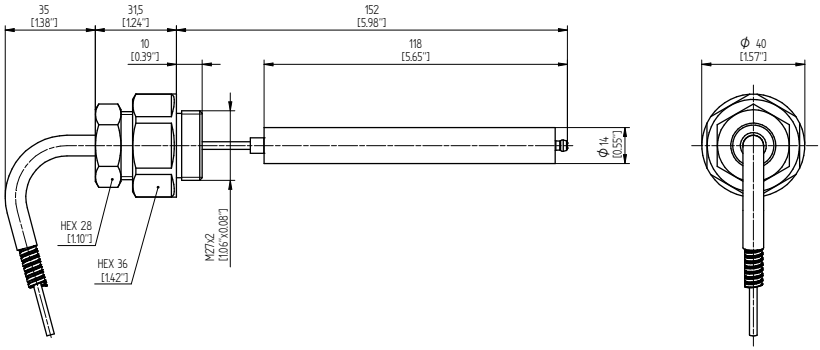
Dimensions bulb no. 9



Dimensions bulb no. 10



Dimensions bulb no. 27



	NAME	DOCUMENT NO.
DATE		
DFTR. 14.12.2022	KISTNERM	SED 9192789 000 00
CHKD. 14.12.2022	SCHAEFERB	CHANGE NO. / SCALE
STAND. 15.12.2022	KLEYN	1118823 / 1:2

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

MR

TRANSFORMER ACCESSORIES
BETECH POINTER THERMOMETER
DIMENSIONS BULB NO. 9, 10, 27

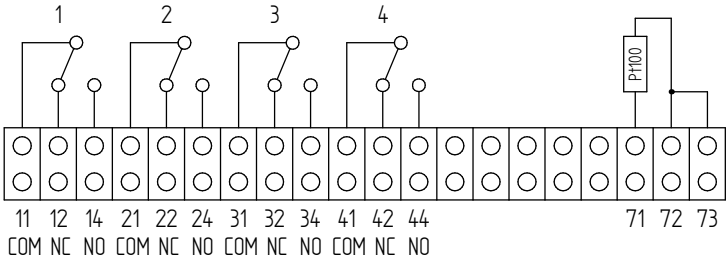
SERIAL NUMBER

MATERIAL NUMBER 101740280M

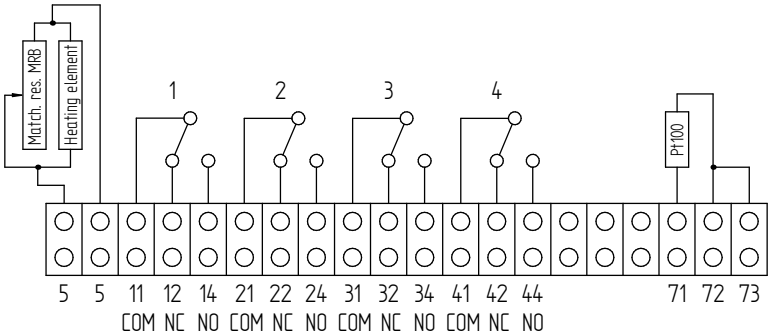
SHEET 1 / 1

A4

Wiring Diagram Example: OTI with 4 switches + Pt100



Wiring Diagram Example: WTI with 4 switches and MRB110 + Pt100



MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH COPYRIGHT RESERVED
THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

	DATE	NAME	DOCUMENT NO.
DFTR.	14.12.2022	KISTNERM	SED 9198872 000 00
CHKD.	14.12.2022	SCHAEFERB	CHANGE NO. / SCALE
STAND.	15.12.2022	KLEYN	1118823 / -

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

TRANSFORMER ACCESSORIES
BETECH POINTER THERMOMETER
WIRING DIAGRAM EXAMPLE OTI / WTI 4 SWITCHES

SERIAL NUMBER

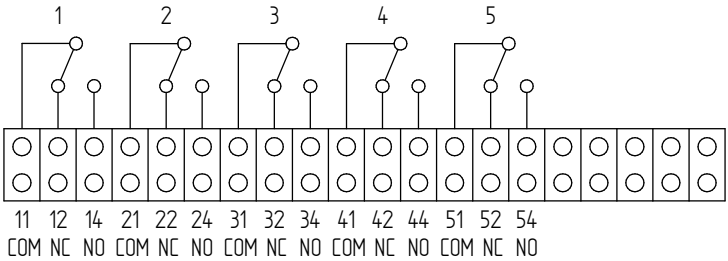
MATERIAL NUMBER 101742510M

SHEET 1 / 1

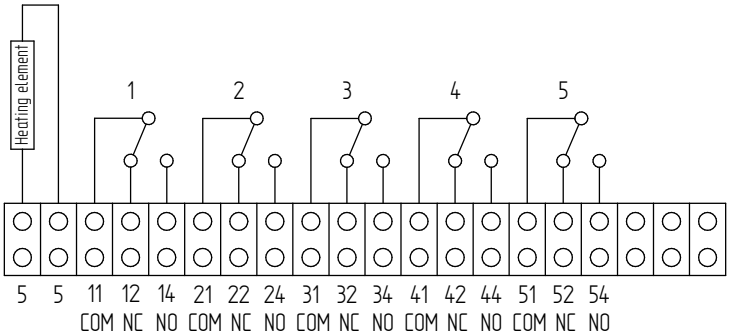
A4

MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH COPYRIGHT RESERVED
THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

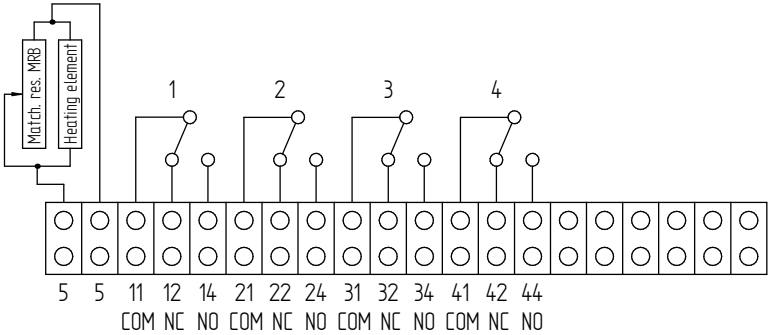
Wiring Diagram: OTI with 5 switches



Wiring Diagram: WTI with 5 switches



Wiring Diagram: WTI with 4 switches and MRB110



	DATE	NAME	DOCUMENT NO.
DFTR.	14.12.2022	KISTNERM	SED 9198947 000 00
CHKD.	14.12.2022	SCHAEFERB	CHANGE NO. / SCALE
STAND.	15.12.2022	KLEYN	1118823 / -

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

TRANSFORMER ACCESSORIES
BETECH POINTER THERMOMETER
WIRING DIAGRAM /OTI 5 SWITCHESWTI 4 SWITCHES + MRB110

SERIAL NUMBER

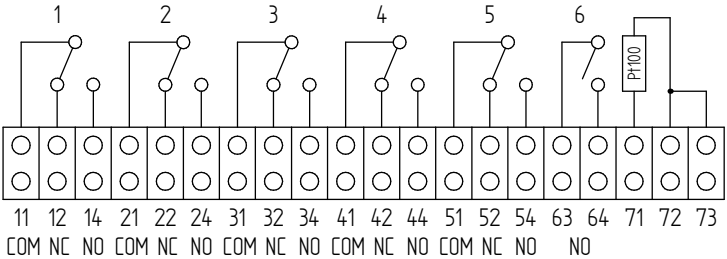
MATERIAL NUMBER 101742490M

SHEET 1 / 1

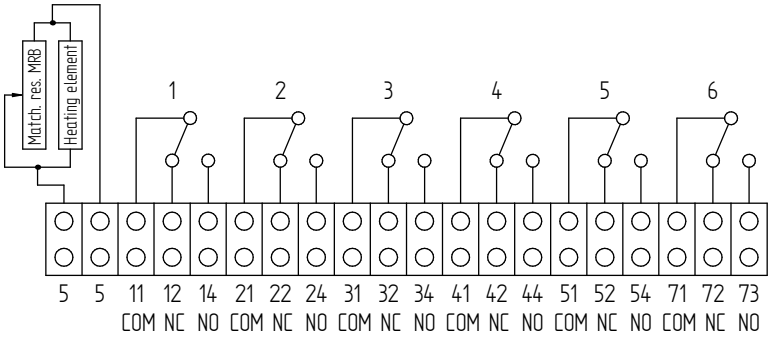
A4

MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH COPYRIGHT RESERVED
THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

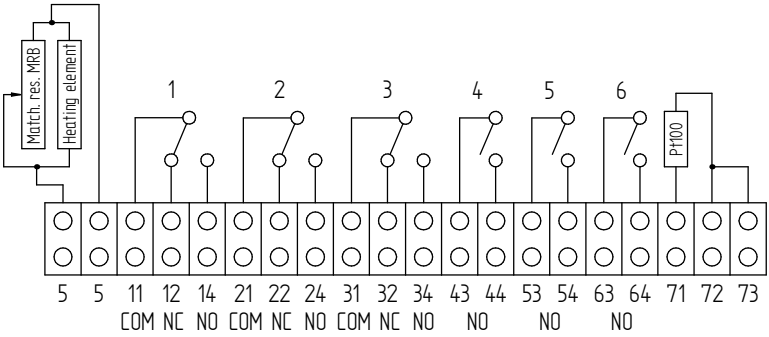
Wiring Diagram: OTI with 6 switches and Pt100



Wiring Diagram: WTI with 6 switches and MRB110



Wiring Diagram: WTI with 6 switches and MRB110 + Pt100



	DATE	NAME	DOCUMENT NO.
DFTR.	19.01.2023	KISTNERM	SED 10098840 000 00
CHKD.	19.01.2023	SCHAEFERB	CHANGE NO. / SCALE
STAND.	23.01.2023	WANNINGER	1118823 / -

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

MR

TRANSFORMER ACCESSORIES
BETECH POINTER THERMOMETER
WIRING DIAGRAM/OTI 6 SWITCHES + MRB110 + PT100

SERIAL NUMBER

MATERIAL NUMBER 101748590M

SHEET 1 / 1

A4

Глоссарий

SCADA
Контроль за техническими процессами и управление ими с помощью компьютерной системы (Supervisory Control and Data Acquisition — диспетчерское управление и сбор данных)

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

Температура изоляционной жидкости
Температура изоляционной жидкости в изделии или непосредственно на изделии является допустимой.

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.

ЭМС
Электромагнитная совместимость

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH
Falkensteinstrasse 8
93059 Regensburg
Germany
+49 941 4090-0
info@reinhausen.com
reinhausen.com

Please note:
The data in our publications may differ from the data of the devices delivered. We reserve the right to make changes without notice.
9181336/00 RU - MESSKO® BETECH® Инструкция по эксплуатации - F0413200 - 10/23
Maschinenfabrik Reinhausen GmbH 2023

THE POWER BEHIND POWER.