Инструкция по эксплуатации MESSKO® ZT-F2.1. Датчик температуры

10851779/00 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 5
1.1 Производитель 5
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 18
3.1 Комплект поставки 18
3.2 Принцип работы 18
3.3 Конструкция 20
3.4 Заводская табличка 21

4 Упаковка, транспортировка и хранение 22
4.1 Применение 22
4.2 Пригодность, конструкция и изготовление 22
4.3 Маркировка 23
4.4 Транспортировка, приемка и обращение с грузами 23
4.5 Складирование груза 25
4.6 Дальнейшая транспортировка 25

5 Монтаж 26
5.1 Условия монтажа 27
5.2 Проверка работы 27
5.3 Монтаж датчика температуры 28
5.4 Монтаж термочувствительного элемента стрелочного термометра 28

5.5 Монтаж сменного сенсора ... 29
5.6 Электрическое подключение ... 29
5.6.1 Подсоединение трансформатора тока ... 31
5.6.2 Подсоединение измерительного резистора Pt100 ... 32
5.6.3 Подсоединение аналогового выхода 4...20 мА (опция) ... 34

6 Ввод в эксплуатацию ... 38
6.1 Настройка градиента наиболее нагретой точки ... 38
6.1.1 Настройка для номинального тока трансформатора тока = 2 A ... 38
6.1.2 Настройка для номинального тока трансформатора тока ≠ 2 A ... 39
6.2 Проверка индикации ... 40
6.3 Защита от перенапряжения ... 41

7 Техническое обслуживание, проверка и уход ... 42

8 Утилизация ... 43
8.1 Информация об особо опасных веществах (SVHC) согласно Регламенту REACH ... 43

9 Технические характеристики ... 44

10 Чертежи ... 46
10.1 SED-10835732 ... 47
10.2 SED-10839027 ... 48

11 Приложение ... 49
11.1 Градиенты наиболее нагретой точки для номинального тока трансформатора тока 2 A ... 49
11.2 Диаграмма градиентов наиболее нагретой точки ... 57

Глоссарий ... 58

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.

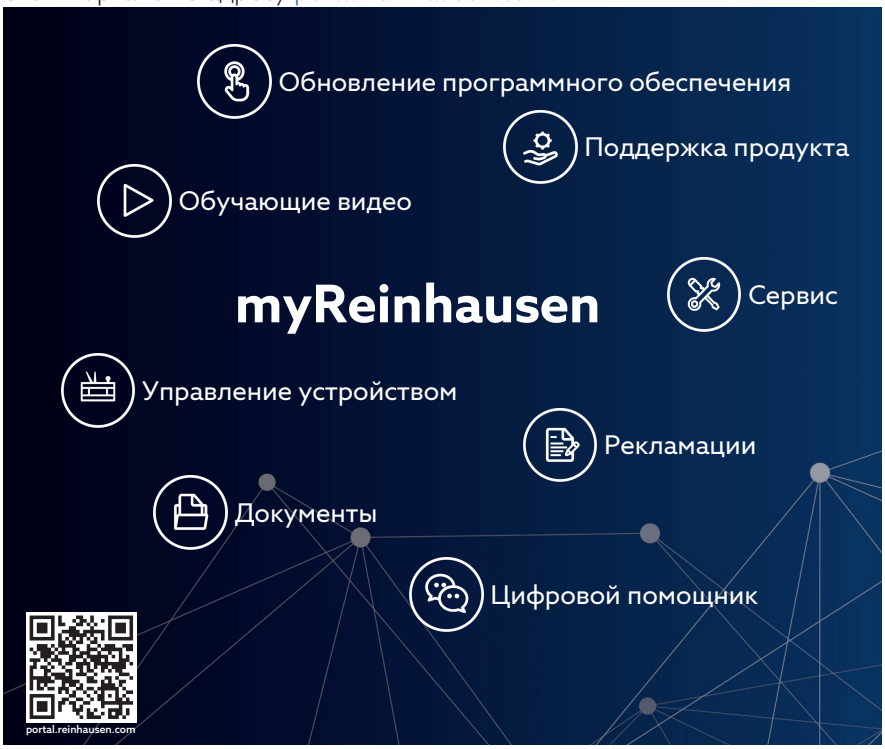
Документ предназначен исключительно для квалифицированного персонала, прошедшего специальное обучение.

1.1 Производитель

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

Клиентский портал

Дополнительную информацию об изделии вы найдете на нашем клиентском портале по адресу portal.reinhausen.com.



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

Датчик температуры отображает температуру наиболее нагретой точки в трансформаторе. Датчик температуры подходит для использования со стрелочным термометром серии MESSKO® MT-ST TRASY2 или со сменным сенсором (заказывается в качестве принадлежности в компании Maschinenfabrik Reinhausen GmbH).

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 должен выполнять 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 несчастных случаев и неполадок.

- Содержите рабочую зону в чистоте и порядке.
- Обеспечьте хорошее освещение в рабочей зоне.
- Устройство, инструменты и монтажные материалы должны быть чистыми и сухими.
- 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)
+49 941 4090-0
service@reinhausen.com
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.
- Датчик температуры с одним измерительным резистором Pt100
- Техническая документация

Опции
- Исполнение с двумя измерительными резисторами Pt100
- Исполнение с максимум двумя аналоговыми выходами 4...20 мА
- Исполнение с одним измерительным резистором Pt100 и одним аналоговым выходом 4...20 мА

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

Датчик температуры отображает температуру наиболее нагретой точки в трансформаторе. Датчик температуры подходит для использования со стрелочным термометром серии MESSKO® MT-ST TRASY2 или со сменным сенсором (заказывается в качестве принадлежности в компании Maschinenfabrik Reinhausen GmbH).

Температура обмотки измеряется косвенным методом. Разница между температурой изоляционной жидкости и температурой обмотки зависит, среди прочего, от тока, проходящего через обмотку. Вторичный ток трансформатора тока пропорционален току в обмотке трансформатора. Вторичный ток трансформатора тока протекает через нагревательным резистор в датчике температуры и вызывает тем самым соответствующее нагрузке трансформатора повышение отображаемого значения относительно фактически измеренной температуры масла.

Температура обмотки моделируется в датчике температуры. Градиент температуры наиболее нагретой точки относительно температуры верхнего слоя масла при номинальной нагрузке настраивается с помощью DIP-переключателей. Для механической индикации температуры обмотки в датчик температуры встраивается термочувствительный элемент стрелочного термометра или же, если стрелочный термометр не используется, в датчик температуры монтируется сменный сенсор (принадлежность).

В зависимости от исполнения устройства через встроенный измерительный резистор Pt100 или опциональный аналоговый выход 4...20 мА измеренное значение может передаваться на дисплей поворотной катушки или цифровой дисплей.

3.3 Конструкция

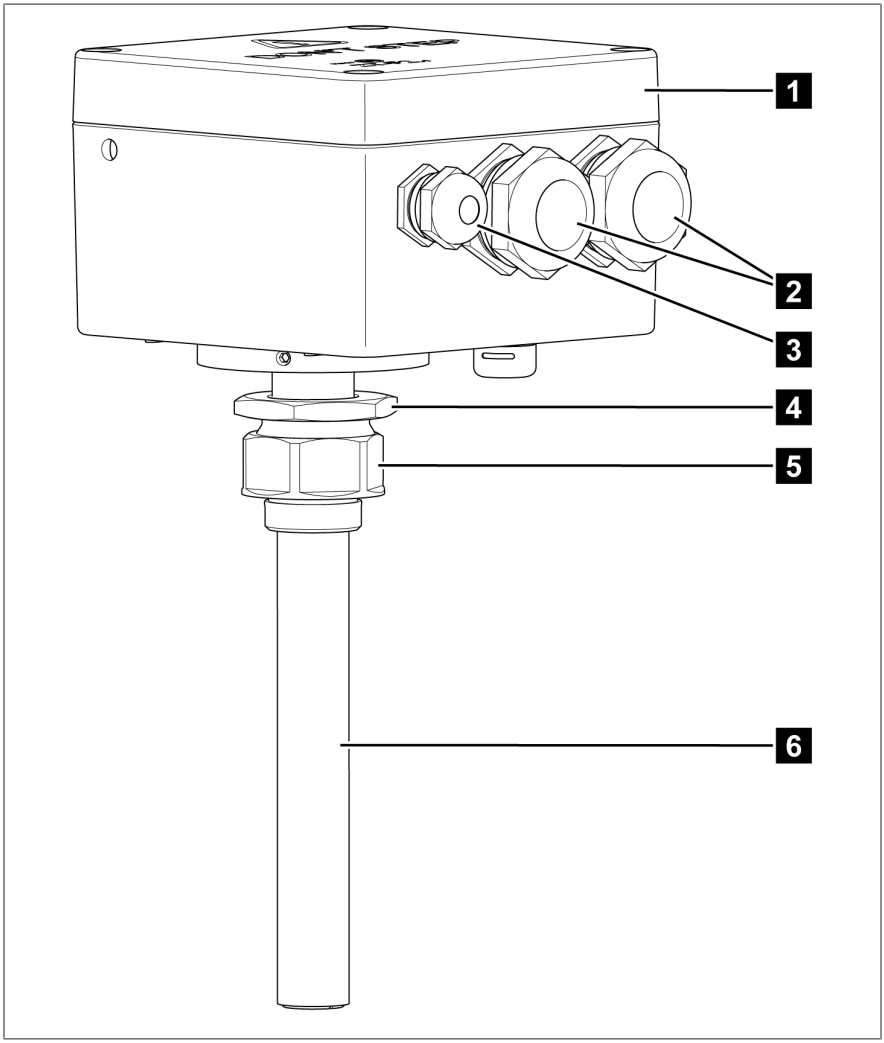


Рис. 1: Датчик температуры

1	Крышка	2	2 кабельных ввода M25x1,5 для электрического подключения
3	Кабельный ввод M16x1,5 для термочувствительного элемента	4	Верхняя гайка двойного резьбового соединения
5	Нижняя гайка двойного резьбового соединения	6	Погружная трубка

3.4 Заводская табличка

Заводская табличка находится сбоку на устройстве.

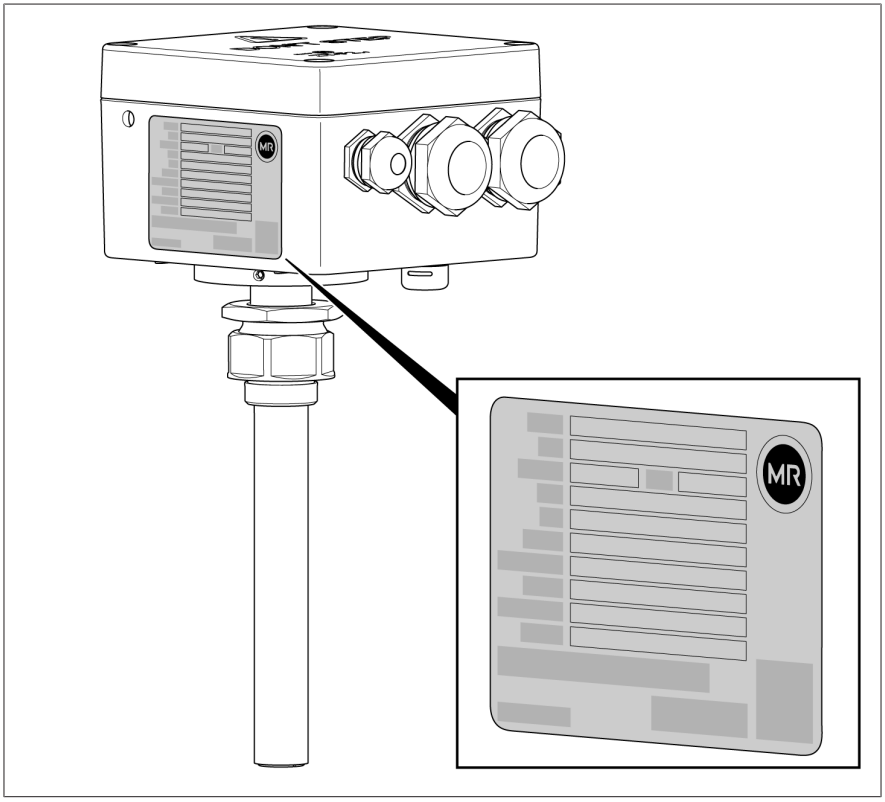


Рис. 2: Заводская табличка

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.

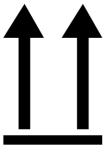
Беречь от влаги	 Верх	Хрупкое, осторожно	Крепить здесь	Центр тяжести

Табл. 4: 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

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.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Повреждение устройства!

Электростатический разряд может повредить устройство.

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

5.1 Условия монтажа

- Датчик температуры предназначен для монтажа в карман термодатчика согласно DIN EN 50216-4, тип A1. В дополнительной комплектации возможна поставка прибора с другими вариантами крепления.
- Место установки кармана термодатчика должно находиться на крышке трансформатора в зоне максимального потока масла, чтобы обеспечить хороший теплообмен между охлаждающей жидкостью, карманом термодатчика и термочувствительными элементами в датчике температуры.
- Для корректной теплоотдачи в кармане термодатчика должно быть примерно 50 мл масла комнатной температуры (не используйте алюминиевую фольгу и т. п.).
- Если перед установкой на трансформатор датчик температуры необходимо протестировать, то для проведения испытаний требуются условия, аналогичные условиям на трансформаторе (см. главу «Проверка работы»).

5.2 Проверка работы

Перед установкой датчика температуры можно провести проверку его работоспособности. Для проверки работы при проведении испытания необходимо создать условия, аналогичные условиям на трансформаторе.

- Масляная ванна отрегулирована и перемешана. По возможности используйте рекомендуемую компанией Maschinenfabrik Reinhausen GmbH калибровочную ванну MESSKO® MZT1650S.
- Карман термодатчика смонтирован в масляной ванне.
- Карман термодатчика заполнен маслом комнатной температуры (50 мл).
- В карман термодатчика установлен датчик температуры.
- Pt100 или выход 4...20 мА (опция) подключены (см. главу «Подсоединение измерительного резистора Pt100» или «Подсоединение аналогового выхода 4...20 мА (опция)».)
- Термочувствительный элемент вставлен до упора (примерно 215 мм в глубину).

- Температура в масляной ванне не должна превышать 30 °C, иначе тепловое излучение через двойное резьбовое соединение исказит условия.
- Адаптация к температуре масляной ванны должна продолжаться не менее 30 минут.
- Цикл измерения должен продолжаться не менее 20 минут, пока не будет достигнут настроенный градиент.

5.3 Монтаж датчика температуры

✓ Используйте подходящий карман термодатчика согласно DIN EN 50216-4, тип A1.

1. Заполните карман термодатчика маслом комнатной температуры (ок. 50 мл).
2. Открутите нижнюю гайку двойного резьбового соединения и ввинтите его в карман термодатчика.
3. *УВЕДОМЛЕНИЕ* Опасность повреждения устройства! Перед выравниванием или прокручиванием датчика температуры убедитесь в том, что двойное резьбовое соединение откручено. Вставьте погружную трубку датчика температуры в карман термодатчика, выровняйте ее и закрутите верхнюю гайку двойного резьбового соединения.

5.4 Монтаж термочувствительного элемента стрелочного термометра

Если для механической индикации температуры обмотки используется стрелочный термометр, смонтируйте сначала его в соответствии с инструкцией по эксплуатации. Затем установите термочувствительный элемент стрелочного термометра в датчик температуры.

✓ Термочувствительный элемент используемого стрелочного термометра имеет диаметр 9,5 мм.

1. Отвинтите крышку датчика температуры.
2. Отвинтите кабельный ввод M16x1,5.

3. *УВЕДОМЛЕНИЕ* Повреждение капиллярной трубки! Экранирующий контакт кабельного ввода может затруднить отвод капиллярной трубки или повредить капиллярную трубку при отводе. Снимите экранирующий контакт с кабельного ввода термочувствительного элемента.
4. Наденьте нажимную гайку и прокладку на термочувствительный элемент и капиллярную трубку.
5. Проденьте термочувствительный элемент через кабельный ввод и вытяните примерно на 50 см.
6. Вставьте термочувствительный элемент до упора (ок. 215 мм в глубину) в соответствующую гильзу датчика температуры.
7. Вытяните обратно капиллярную трубку и проложите ее без перегибов.
8. Завинтите кабельный ввод.

5.5 Монтаж сменного сенсора

Если для механической индикации температуры обмотки стрелочный термометр не используется, установите в датчик температуры сменный сенсор.

1. Отвинтите крышку датчика температуры.
2. Вставьте сменный сенсор до упора (ок. 215 мм в глубину) в соответствующую гильзу датчика температуры.
3. *УВЕДОМЛЕНИЕ* Чтобы обеспечить степень защиты IP устройства, плотно закройте неиспользуемый кабельный ввод M16x1,5.

5.6 Электрическое подключение

В данной главе описывается электрическое подключение устройства. Учитывайте поставляемые электрические схемы. Перед открытием устройства примите к сведению 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.

5.6.1 Подсоединение трансформатора тока

Вторичный ток должен составлять по номиналу 1,5...2 A. При других значениях силы тока в зависимости от желаемого градиента наиболее нагретой токи следует использовать предвключенный прибор.

1. Отвинтите один из кабельных вводов M25x1,5.
2. Проденьте соединительный кабель через кабельный ввод и подсоедините трансформатор тока через клеммы 1 и 2.

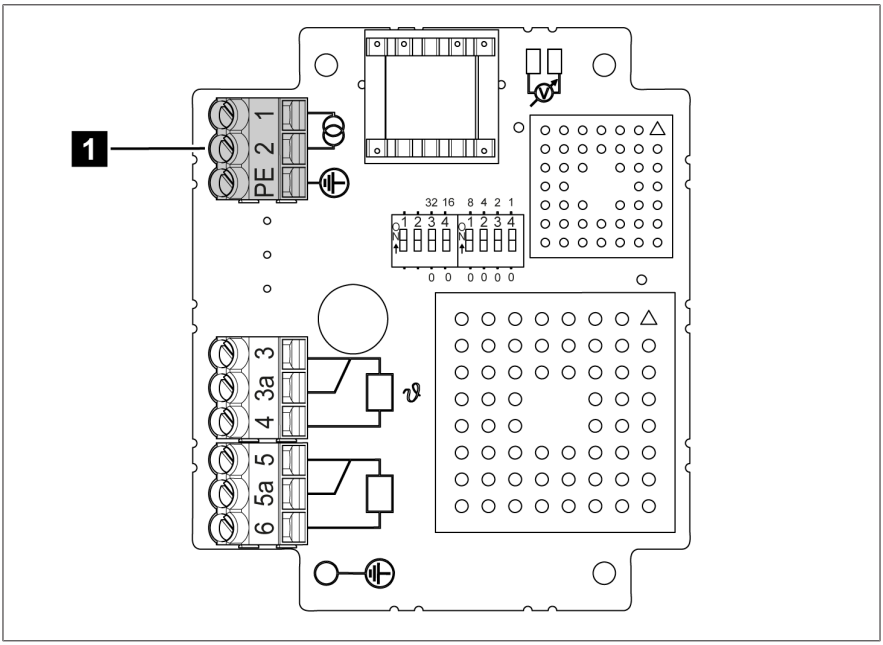


Рис. 3: Клеммы для трансформатора тока и заземления

1	Клеммы 1, 2 и PE		

3. Подсоедините заземляющий кабель через клемму PE.
4. Завинтите кабельный ввод.

5.6.2 Подсоединение измерительного резистора Pt100

Устройство оснащено измерительным резистором Pt100 согласно IEC 751. Устройство предназначено для подключения прибора индикации по 3-проводной технологии. В зависимости от используемого прибора индикации возможно также 2- или 4-проводное исполнение.

Длина присоединительного провода

Длина присоединительных проводов определяется согласно спецификациям присоединяемого измерительного преобразователя или прибора индикации (например, Pt-MU, 100 Ом на провод). Как правило, при использовании 3-проводной технологии длина кабеля не должна превышать 50 м. При 3- или 4-проводной технологии необходимо следить за тем, чтобы все провода были идентичны друг другу (по длине и поперечному сечению). В противном случае могут возникнуть отклонения, связанные с неправильной компенсацией сопротивления в линии.

3-проводная технология (2 измерительных провода, 1 компенсационный провод)

1. Отвинтите один из кабельных вводов M25x1,5.
2. Проденьте соединительный кабель через кабельный ввод.

3. Подсоедините измерительный провод к клемме 3.

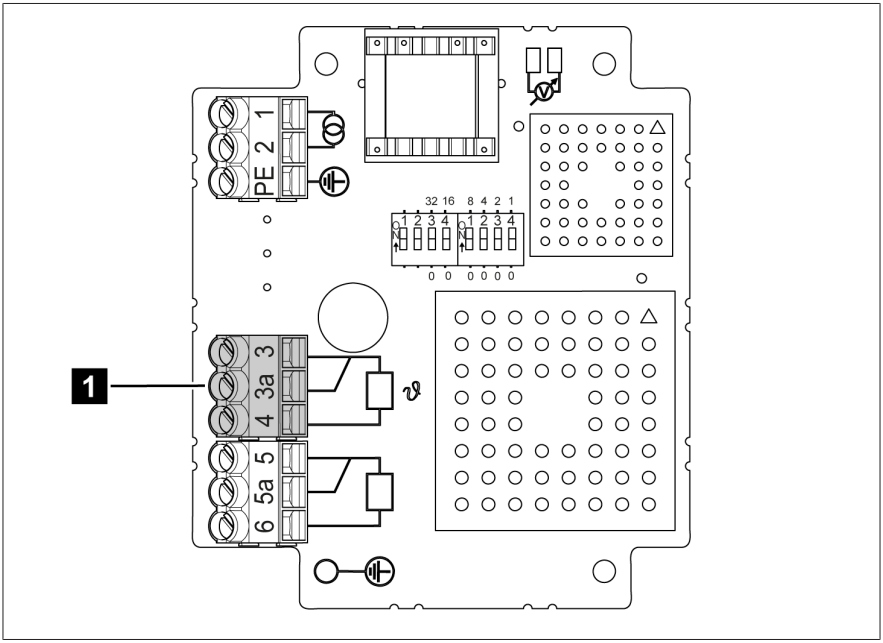


Рис. 4: Клеммы измерительного резистора Pt100

1	Клеммы 3, 3a и 4		

4. Второй измерительный провод присоедините к клемме 4.
5. Компенсационный провод подсоедините к клемме 3a.
6. Завинтите кабельный ввод.

2-проводная технология (2 измерительных провода)

1. Отвинтите один из кабельных вводов M25x1,5.
2. Проденьте соединительный кабель через кабельный ввод.
3. Подсоедините измерительный провод к клемме 3.
4. Второй измерительный провод присоедините к клемме 4.
5. Завинтите кабельный ввод.

4-проводная технология (2 измерительных провода, 2 компенсационных провода)

1. Отвинтите один из кабельных вводов M25x1,5.
2. Проденьте соединительный кабель через кабельный ввод.
3. Подсоедините измерительный провод к клемме 3.
4. Второй измерительный провод и компенсационный провод присоедините к клемме 4.
5. Второй компенсационный провод подсоедините к клемме 3a.
6. Завинтите кабельный ввод.

Дополнительный измерительный резистор Pt100 (опция)

Если устройство оснащено дополнительным измерительным резистором Pt100, то к клеммам 5, 5a и 6 можно подсоединить еще один прибор индикации. Устройство предназначено для подключения прибора индикации по 3-проводной технологии. В зависимости от используемого прибора индикации возможно также 2- или 4-проводное исполнение.

5.6.3 Подсоединение аналогового выхода 4...20 мА (опция)

В качестве опции датчик температуры вместо измерительного резистора Pt100 может быть оснащен аналоговым выходом 4...20 мА. Присоединение выполняется по 2-проводной технологии (R/L макс. 750 Ом при 24 В DC).

1. Отвинтите один из кабельных вводов M25x1,5.
2. Проденьте соединительный кабель через кабельный ввод.

3. Подсоедините измерительные провода через клеммы 3 и 3a.

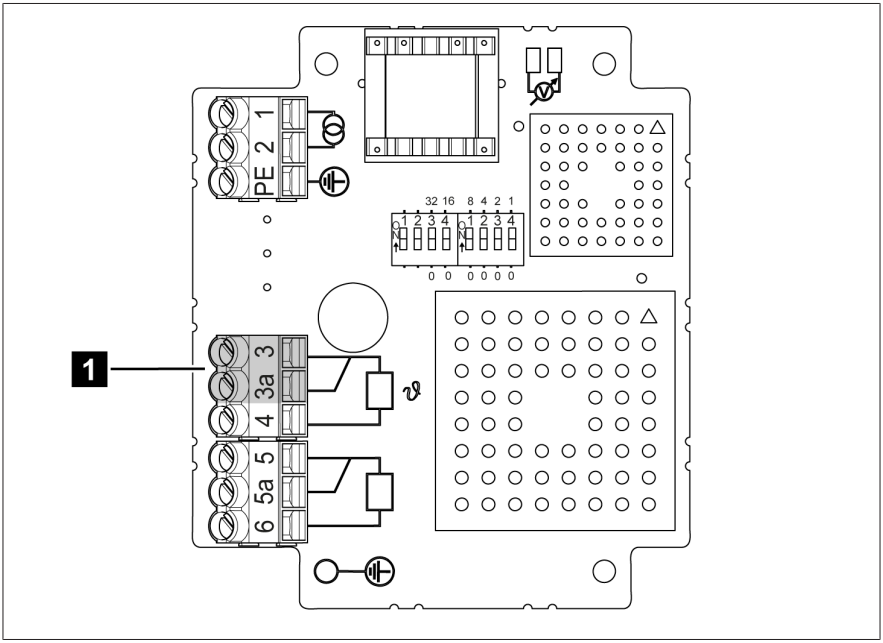


Рис. 5: Клеммы аналогового выхода 4...20 мА

1	Клеммы 3 и 3a		

4. Завинтите кабельный ввод.

Контур тока I_1 в качестве пассивного аналогового выхода

Устройство работает как управляемый резистор, который регулирует протекание тока 4...20 мА как отображаемую величину измеренной температуры при напряжении питания 10...30 В DC.

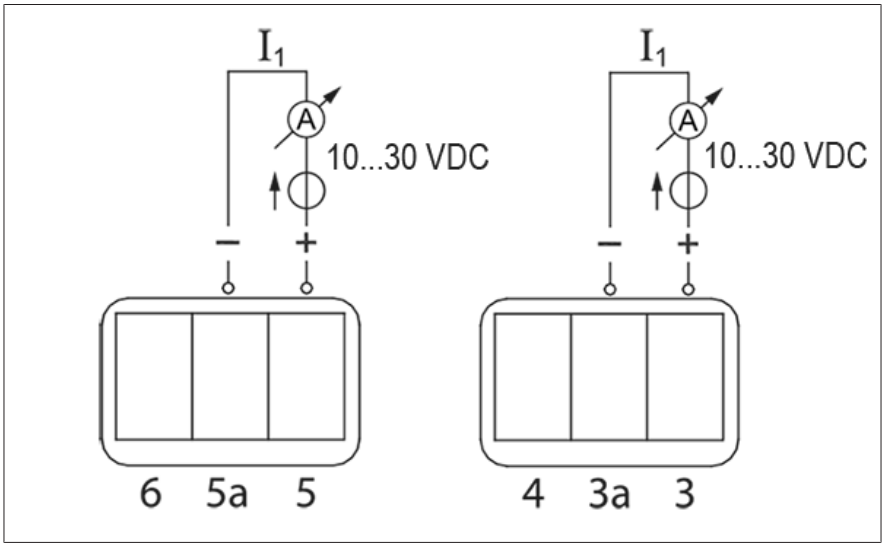


Рис. 6: Пассивный аналоговый выход

Исполнение с двумя аналоговыми выходами и аналоговым выходом и измерительным резистором (опция)

Опционально устройство может быть оснащено двумя аналоговыми выходами 4...20 мА или одним аналоговым выходом 4...20 мА и одним измерительным резистором Pt100.

Исполнение	Клеммы присоединения аналогового выхода 1	Клеммы присоединения аналогового выхода 2	Клеммы присоединения измерительного резистора Pt100
2 аналоговых выхода 4...20 мА	3, 3a	5, 5a	-
1 аналоговый выход 4...20 мА и 1 измерительный резистор Pt100	5, 5a	-	3, 3a, 4

Табл. 5: Клеммы

6 Ввод в эксплуатацию

6.1 Настройка градиента наиболее нагретой точки

6.1.1 Настройка для номинального тока трансформатора тока = 2 A

Градиент наиболее нагретой точки при номинальной нагрузке настраивается с помощью двух DIP-переключателей S1 и S2 на печатной плате. Градиент наиболее нагретой точки задается в диапазоне от 4 до 50 K с шагом настройки 1 K.

1. Определите положение DIP-переключателей S1 и S2 для желаемого градиента наиболее нагретой точки по таблице, приведенной в главе «Градиенты наиболее нагретой точки для номинального тока трансформатора тока 2 A» (см. приложение).
2. Установите DIP-переключатели S1 и S2 на печатной плате в соответствии с таблицей.

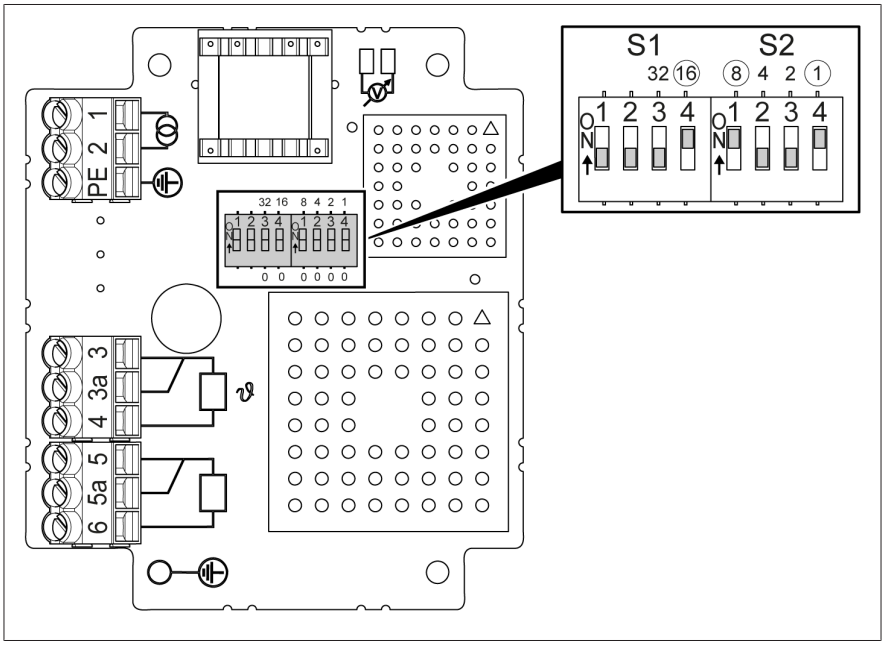


Рис. 7: Настройка DIP-переключателей S1 и S2 (пример для градиента наиболее нагретой точки 25 K)

6.1.2 Настройка для номинального тока трансформатора тока ≠ 2 A

Если номинальный ток трансформатора тока больше или меньше 2 A, вы можете рассчитать градиент наиболее нагретой точки, который необходимо настроить, по приведенной ниже формуле.

$Hg[K] = Hg_N \times 4\ A^2 / CT_N^2$
, где N = номинальный ток

Пример

$Hg_N = 16$ K
$CT_N = 1{,}6$ A
$Hg[K] = 16\ K \times 4\ A^2 / (1{,}6\ A)^2 = 25$ K при номинальной токе трансформатора тока 2 A

Определите положение DIP-переключателей S1 и S2 для рассчитанного градиента наиболее нагретой точки по таблице, приведенной в главе «Градиенты наиболее нагретой точки для номинального тока трансформатора тока 2 A» (см. приложение). При необходимости рассчитанное значение следует округлить до целого числа, так как настройка значения (4–50 K) производится с шагом 1 K.

Также вы можете определить настройку с помощью диаграммы, приведенной в главе «Диаграмма градиентов наиболее нагретой точки» (см. приложение). Если пересечение номинального тока трансформатора тока и заданного градиента наиболее нагретой точки находится между двумя кривыми на диаграмме, интерполируйте требуемую кривую или рассчитайте настраиваемое значение по приведенной выше формуле.

6.2 Проверка индикации

1. После времени прогрева (30 мин) сравните показания на стрелочном термометре и электронном дисплее.

» Показания обоих приборов должны находиться в пределах допустимых отклонений.

В приведенной ниже таблице перечислены меры по исправлению ситуации, если отображаемый градиент слишком высокий или слишком низкий. Если указанные меры не принесли результата, обратитесь в службу поддержки MR Service & Complaint.

Отображаемый градиент	Мера
Отображаемый градиент слишком высокий	Убедитесь в том, что в кармане термодатчика находится только масло.
Отображаемый градиент на термометре слишком высокий	Убедитесь в том, что механический термочувствительный элемент вставлен до упора. В качестве альтернативы проверьте, достаточно ли масла в кармане термодатчика.

Табл. 6: Отображаемый градиент слишком высокий или слишком низкий

Отклонения в показаниях, вызванные особыми условиями эксплуатации, при необходимости можно устранить путем перенастройки DIP-переключателей.

6.3 Защита от перенапряжения

Все входы и выходы оснащены защитной схемой для отвода дифференциальных токов, вызванных, например, ударами молнии или переключениями.

При высоковольтном испытании напряжением > 300 В AC между корпусом и входами или выходами могут возникать дифференциальные токи, превышающие максимально допустимое значение дифференциального тока.

7 Техническое обслуживание, проверка и уход

Техническое обслуживание

Устройство не нуждается в техническом обслуживании.

Проверка и уход

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

› Соблюдайте интервалы техосмотра, определенные в публикации СИГРЭ (Международный совет по большим электрическим системам высокого напряжения) № 445 «Рекомендации по техническому обслуживанию трансформаторов», или интервалы техосмотра, указанные производителем трансформатора.

При каждой проверке трансформатора проверяйте и очищайте устройство, как указано ниже:

1. При необходимости очистите корпус устройства только с помощью влажной ткани и мягкого моющего средства.
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

8 Утилизация

При утилизации соблюдайте соответствующие предписания, действующие в стране эксплуатации.

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

Данное изделие соответствует положениям Европейского регламента 1907/2006/ЕС 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):

- латунный сплав;
- стандартные детали с низким классом прочности.

9 Технические характеристики

Допустимые условия окружающей среды	
Место установки	Для внутренней и наружной установки, пригодно к эксплуатации в тропических условиях
Температура окружающего воздуха	–50...+85 °C
Температура хранения	-50... +80 °C
Рабочая температура	–40...+80 °C
Диапазон измерений термометра	В зависимости от используемого термометра
Установка	Карман термодатчика согласно DIN EN 50216-4, тип A1, или аналогичный
Монтажное положение	Любое
Степень защиты	IP66 согласно IEC 60529

Материалы	
Корпус / клеммная коробка	Алюминий Покрытие с классом коррозионной стойкости C4H, в качестве опции C5H, согласно требованиям DIN EN ISO 12944-9 RAL 7033 или RAL 7038
Опция — исполнение для районов с морским климатом	Кабельные вводы согласно EN 60423, ISO 965 Покрытие CX согласно DIN EN ISO 12944-9
Двойное резьбовое соединение	Двойное резьбовое соединение G1B, латунь, без покрытия Опция: двойное резьбовое соединение M27x2; M27x1,5; G3/4B
Фланец	Тефлон

Клеммная коробка	
Кабельные вводы	1 x M16x1,5 WADI; 2 x M25x1,5 WADI
Расположение клемм на клеммнике	См. главу «Монтаж».
Клеммы	4 мм^2, одна жила
Система вентиляции	Через элемент выравнивания давления

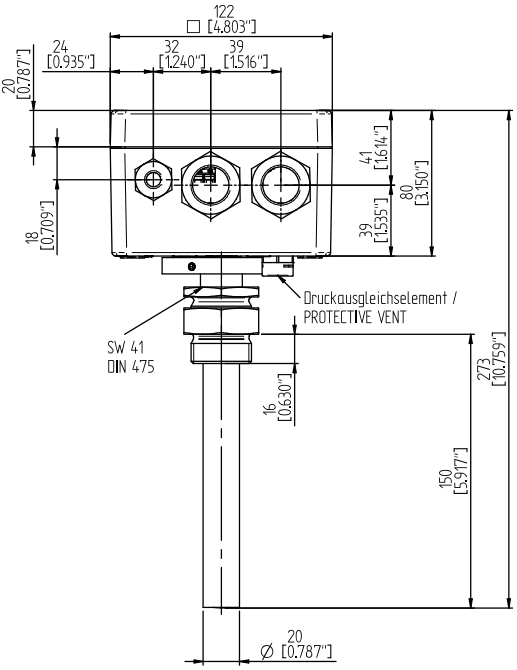
Основные характеристики		
Номинальный ток трансформатора тока	2 A от измерительного трансформатора	
Устойчивость к перегрузкам	Непрерывно макс. 3 A (соответствует номинальному току трансформатора тока x 1,5); 12 A в течение 30 секунд	
Настройка градиента	Через DIP-переключатели (см. приложение)	
Обогрев	Встроен в гильзу термочувствительного элемента	
Мощность трансформатора тока	P [B·A] = I^2_{CT} x 4,5 Ом	
Номинальное напряжение изоляции	300 В AC, 50 Гц	
Сигнал с аналогового выхода	Макс. 2 x Pt100/PT1000 или 2 x 4...20 мА, другие варианты по запросу	
Выход тока 4...20 мА	Питающее напряжение	мин. 10 В DC...макс. 30 В пост. тока
	Нагрузка	Макс. 750 Ом при 24 В DC

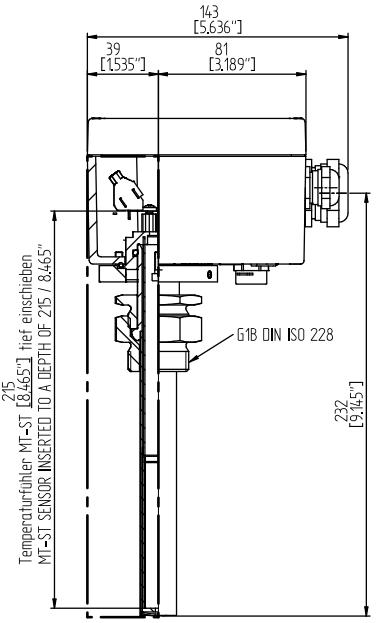
Размеры и вес	
Размеры	См. габаритные чертежи.
Вес	1,7 кг

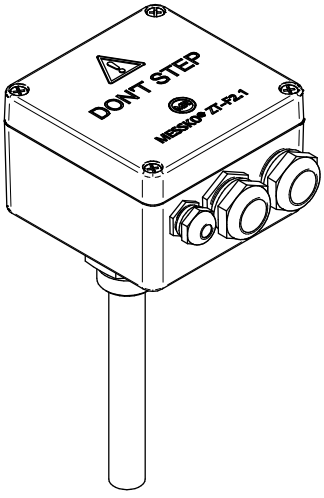
10 Чертежи

После выпуска данной инструкции конструкция прибора может быть изменена.

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.







M16x1,5 WADI nach EN 60423
für Zeigerthermometer /
M16x1,5 WADI ACC. TO EN 60423
FOR POINTER THERMOMETER

M25x1,5 WADI nach EN 60423
für elektr. Anschluss /
M25x1,5 WADI ACC. TO EN 60423
FOR ELECTRICAL CONNECTION

	DATE	NAME	DOCUMENT NO.
DFTR.	22.05.2025	KAFFENBERGER	SED 10835732 000 00
EHKD.	23.05.2025	THIELEK	CHANGE NO. / SCALE
STAND	23.05.2025	THIELEK	1137063 / 12

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

Zubehör Transformator / ACC
MESSKO® ZT-F2.1
Maßzeichnung/DIMENSION DRAWING

SERIAL NUMBER

MATERIAL NUMBER 101894930M

SHEET 1 / 1

A3

	DATE	NAME	DOCUMENT NO.	
DFTR.	22.05.2025	KAFFENBERGER	SED 10839027 000 00	
CHKD.	23.05.2025	THIELEK	CHANGE NO.	SCALE
STAND.	23.05.2025	THIELEK	1137063	2:1

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

MR

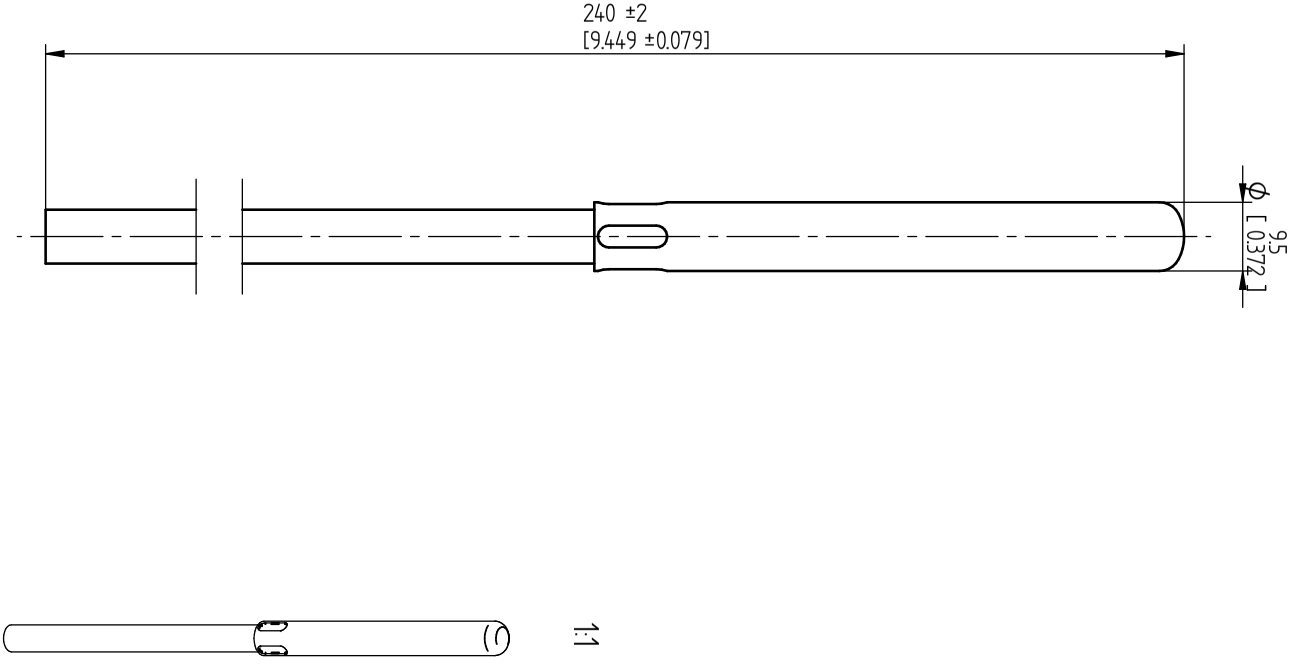
Zubehör Transformator / ACC
MESSKO® ZT-F2.1
Maßzeichnung/DIMENSION DRAWING

SERIAL NUMBER
–

MATERIAL NUMBER
10189488OM

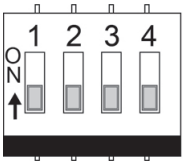
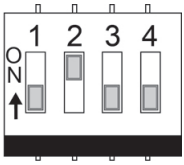
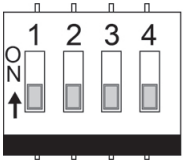
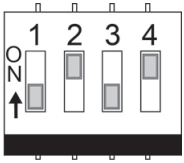
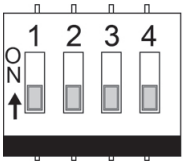
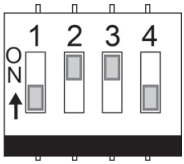
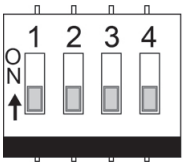
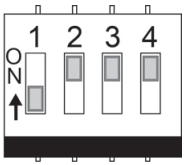
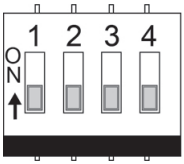
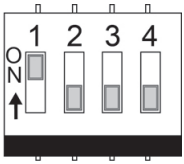
SHEET
1 / 1

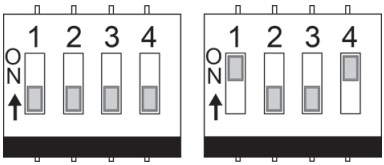
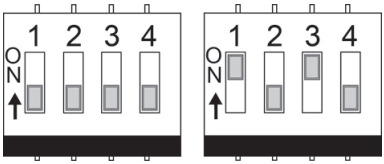
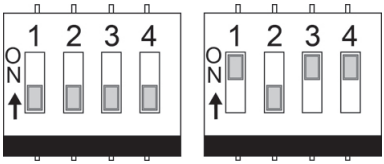
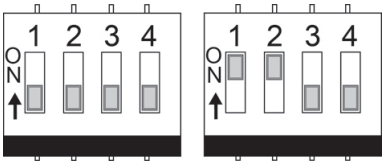
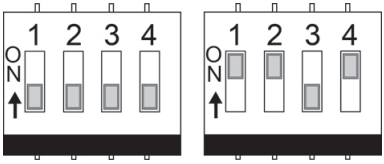
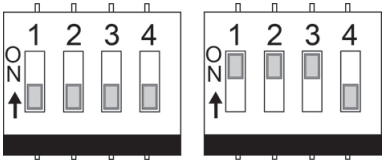
A3

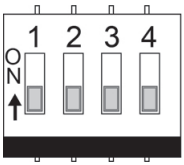
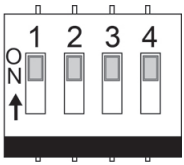
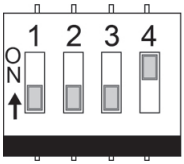
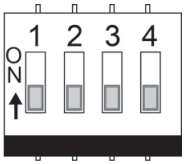
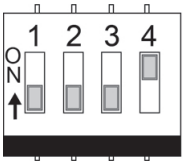
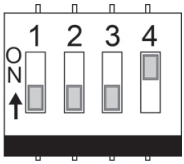
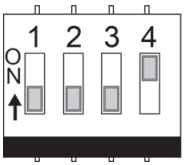
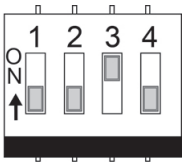
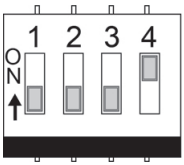
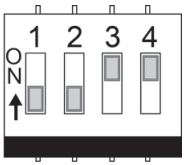
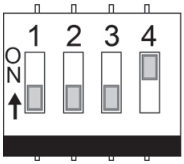
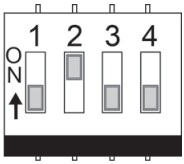


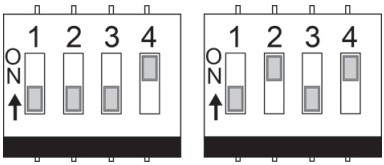
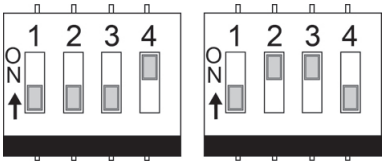
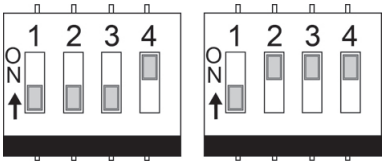
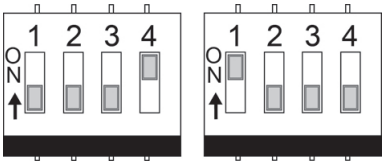
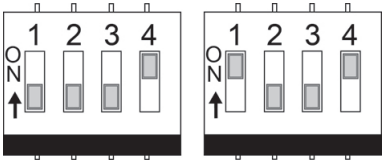
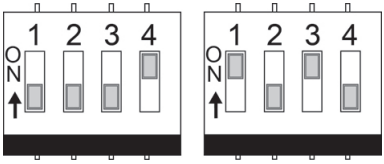
11 Приложение

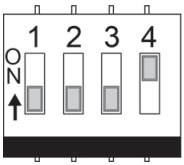
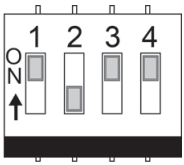
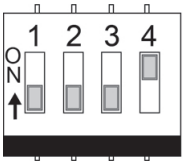
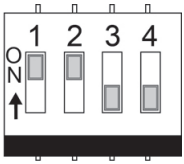
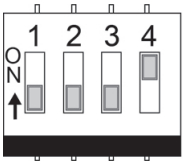
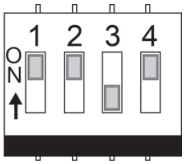
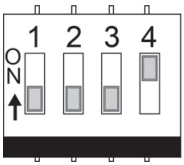
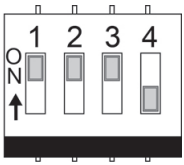
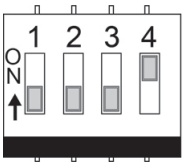
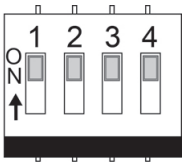
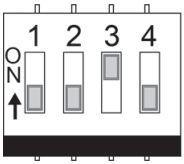
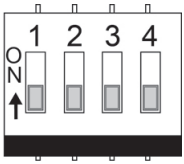
11.1 Градиенты наиболее нагретой точки для номинального тока трансформатора тока 2 A

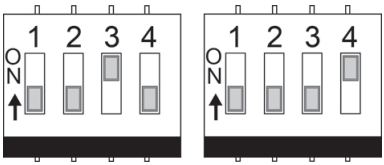
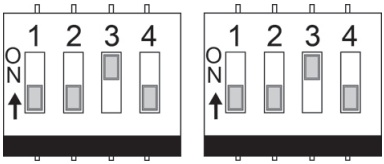
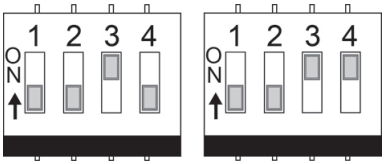
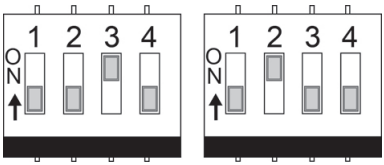
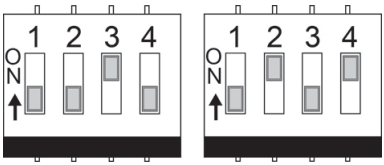
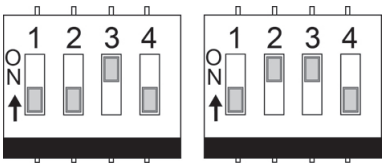
Градиент	DIP-переключатель S1	DIP-переключатель S2
	32 16	8 4 2 1
4 K		
5 K		
6 K		
7 K		
8 K		

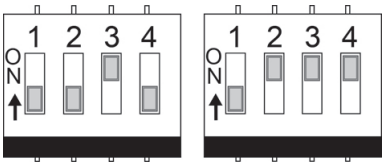
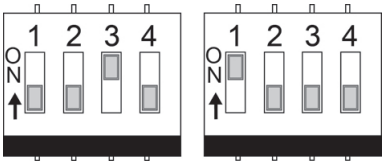
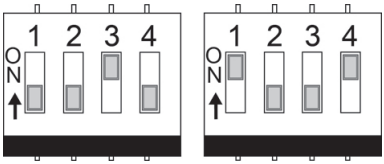
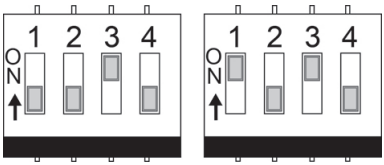
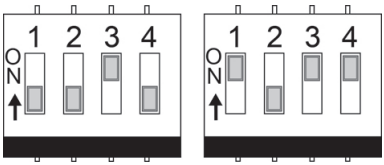
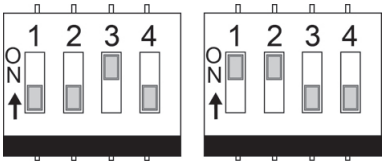
Градиент	DIP-переключатель S1	DIP-переключатель S2
	32 16	8 4 2 1
9 K		
10 K		
11 K		
12 K		
13 K		
14 K		

Градиент	DIP-переключатель S1	DIP-переключатель S2
	32 16	8 4 2 1
15 K		
16 K		
17 K		
18 K		
19 K		
20 K		

Градиент	DIP-переключатель S1	DIP-переключатель S2
	32 16	8 4 2 1
21 K		
22 K		
23 K		
24 K		
25 K		
26 K		

Градиент	DIP-переключатель S1	DIP-переключатель S2
	32 16	8 4 2 1
27 K		
28 K		
29 K		
30 K		
31 K		
32 K		

Градиент	DIP-переключатель S1	DIP-переключатель S2
	32 16	8 4 2 1
33 K		
34 K		
35 K		
36 K		
37 K		
38 K		

Градиент	DIP-переключатель S1	DIP-переключатель S2
	32 16	8 4 2 1
39 K		
40 K		
41 K		
42 K		
43 K		
44 K		

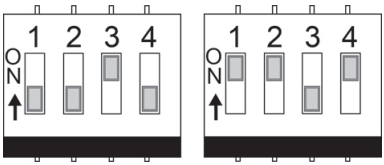
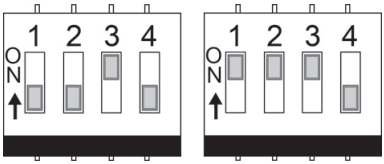
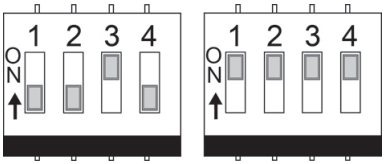
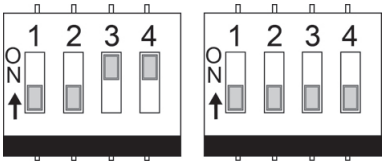
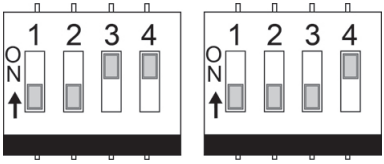
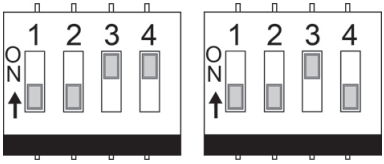
Градиент	DIP-переключатель S1	DIP-переключатель S2
	32 16	8 4 2 1
45 K		
46 K		
47 K		
48 K		
49 K		
50 K		

Табл. 7: Градиенты наиболее нагретой точки для номинального тока трансформатора тока 2 A

11.2 Диаграмма градиентов наиболее нагретой точки

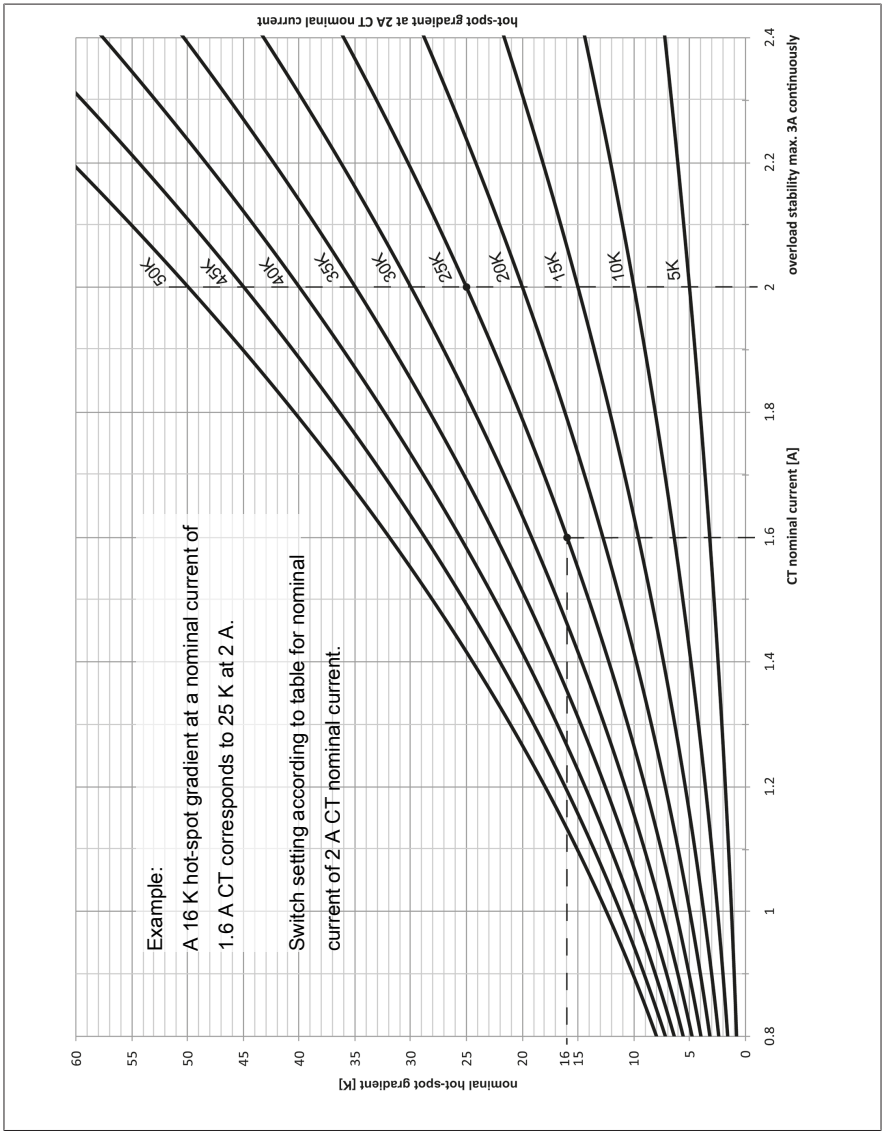


Рис. 8: Диаграмма градиентов наиболее нагретой точки

Глоссарий

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
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.
10851779/00 RU - MESSKO® ZT-F2.1 Инструкция по эксплуатации - F0421700 - 07/25
Maschinenfabrik Reinhausen GmbH 2025

THE POWER BEHIND POWER.