

R 58®

Почтовый адрес: RECKMANN GMBH · Postfach 60 01 64 · 58137 Hagen (Германия)
Телефон: (02331) 3501-0 / Факс:-70 / Эл. почта: info@reckmann.de / service@reckmann.de

Руководство по установке и эксплуатации для защищённых термоэлементов (термопар)

1. Общие условия эксплуатации

1.1 Исполнение

Защищённые термоэлементы (МТЕ) серии R9 предназначены для использования в диапазоне низких и средних температур.
Конструкции выполнены согласно стандарту DIN EN 61515 и DIN EN 60584 или их аналогам, в зависимости от требований заказчика и использованного материала, для диапазона измерения температуры в помещении от -200°C до 1200°C.
Наши термоэлементы стандартно комплектуются 1, 2 или же 3 термопарами при специальном исполнении.

1.2 Важные указания

Монтаж термоэлементов разрешается исключительно обученному и уполномоченному персоналу. Эксплуатационная надежность в существенной мере зависит от надлежащего монтажа и использования по назначению. Защищённые термоэлементы предназначены исключительно для измерения температур и всегда работают в сочетании со специально подобранными электронными блоками обработки данных, такими как регуляторы, самописцы, измерительные преобразователи и др. Термоэлементы являются так называемыми датчиками касания, необходимая проводимость измеряемой среды - температуры к датчику, реализуется посредством касательного контакта со средой.
Перед началом любых работ персонал должен внимательно прочесть и понять данное руководство. Основным условием для безопасной работы является соблюдение всех указаний по безопасности и инструкций, приведенных в данном руководстве. Кроме того, действуют местные правила предотвращения несчастных случаев и общие положения по безопасности для области использования устройства.

1.3 Ограничение ответственности

Все сведения и указания в данном руководстве были составлены с учетом действующих стандартов и предписаний, в соответствии с уровнем развития техники, а также согласно нашим многолетним наблюдениям и опыту. Производитель не несет ответственности за повреждения, возникшие по причине:

- несоблюдения данного руководства
- использования не по назначению
- эксплуатации необученным персоналом
- самостоятельной переделки
- технических изменений
- использования недопущенных запчастей

При специальном исполнении, использовании дополнительных опций заказа или по причине новейших технических изменений фактический объем поставки может отличаться от приведенных здесь пояснений и сведений. Действуют оговоренные в договоре поставки обязательства, общие условия сделки, а также условия поставки производителя и актуальные на момент заключения договора законодательные правила.

1.4 Защита авторских прав

Данное руководство защищено авторскими правами и предназначено исключительно для внутренних целей.

Передача данного руководства третьим лицам, размножение в любом виде и форме – даже частичное – а также коммерческое использование и/или сообщение его содержания не разрешаются без письменного разрешения производителя, за исключением внутренних целей. Несоблюдение влечет за собой возмещение ущерба. Возможны другие претензии.

1.5 Сервисная служба

Для получения технических справок можно обратиться в нашу сервисную службу. Контактные данные приведены на странице 1.

Кроме того, в ходе применения устройства наши сотрудники постоянно получают новые сведения и опыт, которые могут пригодиться для улучшения наших продуктов.

2. Установка и эксплуатация

2.1 Проверка перед установкой

Перед установкой термоэлементы серии R9 необходимо проверить на предмет механических повреждений и / или повреждений, вызванных транспортировкой, т.е.

- на внешней оболочке МТЕ или подсоединенных проводах отсутствуют повреждения
- соблюдены минимальные радиусы изгиба (см. главу 2.2).

2.2 Монтаж защищённого термоэлемента

Технологическое соединение защищённого термоэлемента должно совпадать с технологическим соединением установки.

При монтаже защищённого термоэлемента посредством клеммного соединения соединительную гайку необходимо затягивать от руки до ощутимого упора, а затем окончательно затянуть подходящим ключом на $\frac{1}{4}$ оборота для упорного кольца из PTFE и на $1\frac{3}{4}$ оборота для конусного кольца VA.

Для температур $< 0^{\circ}\text{C}$ необходимо подбирать чувствительный элемент с классом точности 3 (по DIN EN 60584-2).

Во избежание трещин и / или изменений структуры внешней оболочки защищённые термоэлементы следует внедрять в технологический процесс очень медленно и предварительно нагретыми.

Материалы, используемые нами для оболочки, соответствуют стандарту DIN EN 61 515.

Проводку оболочки можно сгибать без каких-либо последствий для технических свойств, при этом радиус изгиба должен быть больше, чем 5-кратный наружный диаметр проводки оболочки. При малых наружных диаметрах термопровода очень тонкие, и тем самым образуют относительно высокое сопротивление петли. В таких случаях особенно необходимо следить за тем, чтобы постподключаемые электронные приборы были оснащены высокоомными входами. Взаимозаменяемость термоэлементов обеспечивается только при нормированных термopарах. Чтобы по возможности минимизировать погрешность измерения из-за теплоотвода, головку датчика термоэлемента следует погрузить как можно глубже в подлежащую измерению среду. Рекомендованная минимальная глубина погружения термоэлемента составляет для жидкостей 6-8, а для воздуха/газов 10-15 диаметров защитной трубки. Если в трубопроводах малого диаметра достаточная глубина погружения при вертикальном монтаже отсутствует, то термоэлемент необходимо монтировать под наклоном или в колене трубы против направления потока.

2.3 Электрическое подключение

Соединение между термоэлементом и блоком обработки результатов разрешается осуществлять только с помощью уравнительного или термического провода, соответствующего термопаре (согласно DIN EN 60584-3).

При выборе и прокладке соединительной линии необходимо обратить внимание на следующее:

- используемые изоляционные материалы должны быть устойчивыми к возникающим в месте использования термическим, механическим и химическим нагрузкам.
- все провода в точках соединения должны быть зачищены до металла (при уравнительных клеммах не использовать кабельные зажимы), не содержать следов коррозии, влаги, грязи и иметь безупречные электрические контакты.
- во избежание электромагнитных помех все уравнительные и термические провода должны быть уложены на расстоянии 0,5 м и/или под прямым углом к силовой линии. За счет использования проводов со статическим экранированием и скрученными в пары жилами можно также достичь уменьшения электромагнитных помех.
- При подключении взрывозащищенных датчиков температуры (Ex) измерительную проводку и силовые провода предписывается прокладывать отдельно (отдельные кабельные каналы), согласно действующим директивам АTEX. (см. специальное руководство по эксплуатации взрывозащищённых датчиков температуры)
- риск "паразитного теплового напряжения" из-за образования промежуточных элементов может быть снижен за счет стабилизации температуры точек соединения (обычные зажимы, не термоматериал).

2.4 Измерительный преобразователь температуры в соединительной головке

Благодаря использованию электронного измерительного преобразователя температуры в соединительной головке термоэлемента (в зависимости от конструкции) можно существенно сократить расходы на электромонтаж (отсутствие проводов в термоматериале, сигнал 4-20 мА менее чувствителен к электромагнитным помехам).

Электрическое подключение измерительного преобразователя должно выполняться в соответствии с прилагаемым руководством по эксплуатации от производителя измерительного преобразователя.

При монтаже головки измерительного преобразователя следует убедиться, что температура соединительной головки не превышает макс. рабочую температуру измерительного преобразователя.

3. Техобслуживание и проверка защищённого термоэлемента

3.1 Рекомендации по техобслуживанию

Проверка термоэлемента и измерительной цепи должна выполняться через регулярные промежутки времени (в зависимости от соответствующих условий использования):

- Визуальная проверка защитной трубки или оболочки термоэлемента на механический и химический износ
- Проверка температурного дрейфа путем сравнения с откалиброванным элементом (требуется соединительный цоколь или технологическое соединение с контрольным отверстием)
- Проверка на загрязнение и влажность путем измерения сопротивления изоляции
- Проверка на механические и химические изменения электрической проводки, а также ее соединительных элементов (цоколь с зажимами, соединительные зажимы, переходная втулка).

3.2 Первый анализ неполадок

Для функциональной проверки цепи измерения температуры вам потребуется измерительное устройство с диапазоном измерения в мВ и Ом, мегомметр с испытательным напряжением 60-100 В постоянного тока и калибратор для напряжения в мВ в соответствии с сигналами термоэлемента.

Защищённые термоэлементы с термопарами из благородных металлов и внешней оболочки из сплава инконель могут эксплуатироваться только до температуры макс. 800°C. (утрата стабильности из-за загрязнения термопары при осаждение сплава инконель)

Аналогичный эффект может возникать на термоэлементах с оболочкой из Pt10%Rh. В зависимости от условий эксплуатации и срока службы здесь также начинается "текучесть материала", обусловленная снижением сопротивления изоляции MgO при высоких температурах (от 900° C), что может привести к изменению состава сплава при одновременном изменении теплового напряжения. Эти изменения увеличиваются с уменьшением наружного диаметра, при этом погрешность измерения может дополнительно отрицательно влиять из-за образования "дополнительных" мостиков измерения внутри проводки оболочки.

В зависимости от условий эксплуатации (напр. быстрая смена температуры) защищённые термоэлементы могут быть дестабилизированы в верхнем диапазоне температур из-за так называемого эффекта "К". В таких случаях мы рекомендуем использовать тип N. Кремниевая оболочка такой термопары в основном компенсирует этот эффект, поэтому тип N может использоваться при температурах до 1200° C.

Термоэлемент в порядке, если при температуре в помещении:

- при нагревании измерительного наконечника термоэлемента (зажигалкой, горелкой Бунзена или аналогичным прибором) мВ- напряжение термопары медленно увеличивается (простая проверка функционирования термоэлементов).

Нормированное тепловое напряжение (по DIN EN 60584-1) при 20 °C составляет для:

типа J 1,019 мВ, типа T 0,790 мВ, типа E 1,192 мВ, типа K 0,798 мВ,
 типа N 0,525 мВ, типа S 0,113 мВ, типа R 0,111 мВ, типа B -0,003 мВ

- сопротивление изоляции R_{iso} составляет $\geq 1000 \text{ MO} \times \text{м}$.

Примечание:

Сопротивление изоляции провода оболочки кроме используемого изоляционного порошка зависит от длины провода и поэтому при длине термоэлемента $\geq 1 \text{ м}$ указывается как зависящее от длины сопротивление в $\text{Oм} \times \text{м}$. Минимальное сопротивление изоляции для термоэлементов $\geq 1 \text{ м}$ составляет $1000 \text{ MOm} \times \text{м}$ при комнатной температуре, т.е. значение фактически измеренного сопротивления изоляции (напр. 15 MOm) умножается на длину провода

(напр. 100 м) должно быть больше, чем $1000 (\text{MOm} \times \text{м})$.

- сопротивление термопары измеряется (согл. следующей таблице). (При подсоединенном проводе учитывайте, пожалуйста, длину провода и его поперечное сечение)

Оболочка Ø	Fe-CuNi-1 TP	Fe-CuNi-2 TP	NiCr-Ni-1 TP	NiCr-Ni-2 TP	NiCrSi-NiSi-1 TP
0,25 мм			226,0 Ом / м		879,0 Ом / м
0,5 мм	122,0 Ом / м		135,0 Ом / м		
1,0 мм	24,0 Ом / м		32,0 Ом / м		
1,5 мм	11,0 Ом / м	12,0 Ом / м	14,0 Ом / м	16,0 Ом / м	
3,0 мм	2,8 Ом / м	3,4 Ом / м	4,4 Ом / м	5,6 Ом / м	
4,5 мм	1,2 Ом / м	1,5 Ом / м	1,9 Ом / м	2,5 Ом / м	
6,0 мм	0,7 Ом / м	0,9 Ом / м	1,2 Ом / м	1,4 Ом / м	
8,0 мм	0,4 Ом / м	0,5 Ом / м	0,6 Ом / м	0,96 Ом / м	

При подключении вместо термоэлемента калибратора можно простым способом проверить подключенную измерительную цепь на работоспособность и/или размыкание.

Полезный совет: при отсутствии цветовой маркировки:

- Fe-CuNi => плюсовой стержень сердечника намагничен
- Cu-CuNi => плюсовой стержень сердечника медного цвета
- NiCr-Ni => минусовой стержень сердечника намагничен
- PtRh-Pt => минусовой стержень сердечника более мягкий

4. Примеры конструктивной формы и крепления

