

R 58®

Postanschrift: RECKMANN GMBH · Postfach 600164 · 58137 Hagen DEUTSCHLAND
Telefon: (02331) 3501-0 / Fax:-70 / Email: info@reckmann.de / service@reckmann.de

Installations- und Betriebsanleitung für gerade Thermoelemente mit Metall- oder Keramik- Schutzrohr

1. Allgemeine Betriebsbedingungen

1.1 Ausführung

Thermoelemente unserer Serie R7 sind besonders für den Einsatz im Hochtemperaturbereich ausgelegt.

Die Ausführungen sind gemäß oder ähnlich der DIN EN 50446 und DIN EN 60584, je nach Kundenwunsch und verwendetem Werkstoff, für einen Messbereich von Raumtemperatur bis zu 1700°C konstruiert.

Unsere Thermoelemente sind standardmäßig mit 1, 2 oder in Sonderausführungen auch mit 3 Thermopaaren bestückt.

1.2 Wichtige Hinweise

Der Einbau von Thermoelementen hat ausschließlich von geschultem und autorisiertem Personal zu erfolgen. Die Betriebssicherheit hängt wesentlich vom ordnungsgemäßen Einbau und Bestimmungsgemäßen Gebrauch ab. Thermoelemente sind ausschließlich für die Messung von Temperaturen bestimmt und arbeiten stets in Verbindung mit speziell angepassten Auswertelektroniken, wie Regler, Schreiber, Messumformer usw. Thermoelemente sind sogenannte berührende Sensoren, die notwendige Leitung der zu messenden Medium - Temperatur zum Sensor geschieht über berührenden Kontakt zum Medium.

Das Personal muss diese Anleitung vor Beginn aller Arbeiten sorgfältig durchgelesen und verstanden haben. Grundvoraussetzung für sicheres Arbeiten ist die Einhaltung aller angegebenen Sicherheitshinweise und Handlungsanweisungen in dieser Anleitung. Darüber hinaus gelten die örtlichen Unfallverhütungsvorschriften und allgemeinen Sicherheitsbestimmungen für den Einsatzbereich des Geräts.

1.3 Haftungsbeschränkung

Alle Angaben und Hinweise in dieser Anleitung wurden unter Berücksichtigung der geltenden Normen und Vorschriften, des Stands der Technik sowie unserer langjährigen Erkenntnisse und Erfahrungen zusammengestellt. Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Schäden aufgrund von:

- Nichtbeachtung dieser Anleitung
- Nicht bestimmungsgemäßer Verwendung
- Einsatz von nicht ausgebildetem Personal
- Eigenmächtigen Umbauten
- Technischen Veränderungen
- Verwendung nicht zugelassener Ersatzteile

Der tatsächliche Lieferumfang kann bei Sonderausführungen, der Inanspruchnahme zusätzlicher Bestelloptionen oder aufgrund neuester technischer Änderungen von den hier beschriebenen Erläuterungen und Darstellungen abweichen. Es gelten die im Liefervertrag vereinbarten Verpflichtungen, die allgemeinen Geschäftsbedingungen sowie die Lieferbedingungen des Herstellers und die zum Zeitpunkt des Vertragsabschlusses gültigen gesetzlichen Regelungen.

1.4 Urheberschutz

Diese Anleitung ist urheberrechtlich geschützt und ausschließlich für interne Zwecke bestimmt. Die Überlassung dieser Anleitung an Dritte, Vervielfältigungen in jeglicher Art und Form – auch auszugsweise – sowie die Verwertung und / oder Mitteilung des Inhaltes sind ohne schriftliche Genehmigung des Herstellers, außer für interne Zwecke, nicht gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Weitere Ansprüche bleiben vorbehalten.

1.5 Kundendienst

Für technische Auskünfte steht unser Kundendienst zur Verfügung. Kontaktdaten siehe Seite 1. Darüber hinaus sind unsere Mitarbeiter ständig an neuen Informationen und Erfahrungen interessiert, die sich aus der Anwendung ergeben und für die Verbesserung unserer Produkte wertvoll sein können.

2. Installation und Betrieb

2.1 Prüfungen vor der Installation

Es ist sicherzustellen, dass Thermoelemente unserer Serie R7 mit Keramikrohren (innen oder außen) besonders vorsichtig behandelt und transportiert werden. Bei extra langen Ausführungen ist wegen der Bruchgefahr des Schutzrohres darauf zu achten, dass beim Heben und Transportieren die Hebelkräfte am Schutzrohr so gering wie möglich gehalten werden. Vor Einbau des Thermoelements ist das Schutzrohr auf mechanische- und / oder Transportschäden zu überprüfen.

2.2 Einbauen des Thermoelements

Der Prozessanschluss des Thermometers muss mit dem Prozessanschluss der Anlage übereinstimmen.

Bei Temperaturen $> 500^{\circ}\text{C}$ ist ein senkrechter Einbau zu bevorzugen. Sollte dies aus prozesstechnischen Gründen nicht möglich sein, muss bei waagrechttem Einbau das Schutzrohr entsprechend abgestützt werden.

Keramische Schutzrohre (SR) dürfen keiner mechanischen (Biegung und / oder Schlageinwirkung), sowie keinem raschen Temperaturwechsel (Temperaturschock) ausgesetzt werden. Zur Vermeidung von Rissen dürfen keramische SR nur sehr langsam oder vorgewärmt in einen Prozess eingeschoben werden. In der DIN 43724 (Ersetzt durch DIN 50446) werden für das Ein- und Ausführen in den heißen Prozess folgende Geschwindigkeiten empfohlen:

SR mit einem \varnothing von 10 mm mit 100 cm/min, bei \varnothing 15 mm mit 50 cm/min und bei \varnothing 24 und 26 mm mit 1 cm/min.

Die Firma Reckmann empfiehlt jedoch, vor allem für die \varnothing 10 und 15 mm, die SR deutlich langsamer ein- und auszubauen. Darüber hinaus sollten keramische SR bei Einsatztemperaturen über 1200°C grundsätzlich nur senkrecht hängend eingebaut werden.

Um Messfehler durch Wärmeableitung möglichst klein zu halten, sollte die Fühlerspitze des Thermoelements so tief wie möglich in das zu messende Medium eingetaucht werden.

Die empfohlene minimale Eintauchtiefe für Thermoelemente beträgt in Flüssigkeiten 6 - 8-mal und in Luft / Gasen 10 - 15-mal vom Schutzrohrdurchmesser.

2.3 Elektrischer Anschluss

Die Verbindung zwischen dem Thermoelement und der Auswertelektronik darf nur mit einer dem Thermopaar entsprechenden Ausgleichs- oder Thermoleitung (gemäß DIN EN 60584-3) erfolgen.

Bei der Auswahl und Verlegung der Verbindungsleitung sollte auf folgendes geachtet werden:

- Die verwendeten Isolationswerkstoffe müssen gegen die am Einsatzort auftretenden thermischen, mechanische und chemischen Beanspruchungen beständig sein.
- Alle Leitungen an den Verbindungsstellen müssen metallisch blank (keine Aderendhülsen bei Ausgleichsklemmen verwenden), frei von Korrosion, Feuchte, Schmutz und elektrisch einwandfrei kontaktiert sein.
- Um elektromagnetische Störungen zu vermeiden sollten alle Ausgleichs- und Thermoleitungen 0,5 m entfernt und / oder rechtwinklig verlaufend zu Energieleitungen verlegt werden. Durch Verwendung von Leitungen mit einer statischen Abschirmung und paarig verseilten Adern kann ebenfalls eine Verminderung der elektromagnetischen Störungen erreicht werden.
- Das Risiko von „parasitären Thermospannungen“ durch Bildung von Zwischenelementen, kann durch eine Gleichhaltung der Temperatur der Verbindungsstellen (normale Klemmen, kein Thermomaterial) vermindert werden.

2.4 Temperaturmessumformer im Anschlusskopf

Mit der Verwendung eines elektronischen Temperaturmessumformers im Anschlusskopf (je nach Bauform) des Thermoelementes kann der elektrische Installationsaufwand stark vermindert werden (keine Leitung in Thermomaterial notwendig, 4 - 20 mA Signal ist unempfindlicher gegen elektromagnetische Störungen).

Der elektrische Anschluss des Messumformers muss entsprechend der beiliegenden Betriebsanleitung des Messumformerherstellers erfolgen.

Mit Einbau eines Kopfmessumformers muss sichergestellt werden, dass die Temperatur des Anschlusskopfes die max. Betriebstemperatur des Messumformers nicht überschreitet.

3. Wartung und Überprüfung des Thermoelements

3.1 Wartungsempfehlungen

In regelmäßigen (abhängig von den jeweiligen Einsatzbedingungen) Abständen sollte eine Überprüfung des Thermoelementes, sowie des Messkreises erfolgen:

- Sichtprüfung des Schutzrohres auf mechanische und chemische Abnutzung
- Überprüfung der Temperaturabweichung durch Vergleich mit einem kalibrierten Vergleichselement (Anschlusssockel mit Prüfloch erforderlich)
- Überprüfung auf Verschmutzung und Feuchtigkeit durch eine Isolationsmessung
- Überprüfung auf mechanische und chemische Veränderungen der elektrischen Installation, sowie deren Verbindungselemente (Klemmsockel und Anschlussklemmen)

3.2 Erste Fehleranalyse

Für die Funktionsprüfung eines Temperaturmesskreises benötigen Sie ein Messgerät mit mV – und Ohm – Messbereich, ein Isolationsmessgerät mit einer Prüfspannung von 60 bis 100 V DC und einen Kalibrator für mV Spannungen entsprechend der Thermoelement - Signale.

Ein Thermoelement ist in Ordnung wenn bei Raumtemperatur:

- der Widerstand des Thermopaars (Draht $\varnothing > 0,5 \text{ mm}$) $R < 20 \Omega$ gemessen wird. (Bitte beachten Sie bei angeschlossener Leitung die Leitungslänge und den Leitungsquerschnitt)
- beim Erhitzen der Messspitze (durch Feuerzeug, Bunsenbrenner oder ähnliches) des TE die mV – Spannung entsprechend der Thermopaarspannung langsam ansteigt (einfacher Funktionstest von Thermoelementen).
Die genormte Thermospannung (nach DIN EN 60584-1) bei 20 °C beträgt bei:
Typ K 0,798 mV, bei Typ N 0,525 mV, bei Typ S 0,113 mV, bei Typ R 0,111 mV und bei Typ B 0,003 mV
- der Isolationswiderstand $R_{\text{iso}} \geq 100 \text{ M}\Omega$ beträgt

Mit Anschließen eines Kalibrators anstatt des Thermoelement kann auf einfache Weise der angeschlossene Messkreis auf Funktion und / oder Unterbrechung überprüft werden

4. Beispiele zu Bauform und Befestigung

