

Widerstandsthermometer

Ex „e“ zum Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen

Zielgruppe:
Erfahrene Elektrofachkräfte gemäß
EU-Richtlinie 1999/92/EG
und unterwiesene Personen



B 902820.0.1

B 902821.0.1

B 902xxx.0.1

Betriebsanleitung

JUMO

2012-06-28/00445306

Inhalt

1	Gegenstand und Verwendungszweck	2
2	Kennzeichnung	2
3	Sicherheitshinweise	2
4	Normenkonformität	3
5	Technische Daten, Erläuterungen und Fallbeispiele	3
	5.1 Eigensicherer Anschluss, Zündschutzartart Ex „i“	3
	5.2 Allgemeines zu Zündschutzarten	5
	5.3 Zündschutzart Druckfeste Kapselung Ex „d“	5
	5.4 Zündschutzart Erhöhte Sicherheit Ex „e“	6
	5.5 Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen durch Staub	6
6	Installation	8
7	Instandhaltung	8
8	Anschlussarten von Widerstandsthermometern	9

Anlagen: Konformitätserklärung, Typenblatt/Zeichnung

1 Gegenstand und Verwendungszweck

Widerstandsthermometer von JUMO werden als Betriebsmittel für Temperaturmessungen in flüssigen und gasförmigen Medien sowie bei Stäuben in den Zündschutzarten Eigensicherheit „i“, Druckfeste Kapselung „d“ oder Erhöhte Sicherheit „e“ eingesetzt. Die Thermometer bestehen aus einer Schutzarmatur mit verschiedenen Prozessanschlüssen, einem Anschlusskopf oder -leitung, und je nach Typ mit einem auswechselbaren Messeinsatz. Alle Armaturen (prozessberührende Teile) werden einer Dichtheitsprüfung unterzogen. In den Armaturen sind Pt100-Temperatursensoren nach EN 60751 in den Toleranzklassen A oder B in Zwei-, Drei- oder Vierleiterschaltung (siehe Kapitel 8 „Anschlussarten von Widerstandsthermometern“) eingesetzt. Der Einsatz dieser Sensoren mit einem höheren Grundwert (Pt500; Pt1000; Pt2000; Pt5000) ist möglich. Ebenso können weitere NTC's, wie z. B. KTY, oder andere PTC's verwendet werden. Möglich sind auch Ausführungen mit zwei oder drei Messkreisen. Zur Messwertübertragung mit Einheitssignal (z. B. 4 ... 20 mA) kann ein Messumformer in den Anschlusskopf eingebaut werden.

Sie erfüllen die Anforderungen für die Explosionsgruppe II der Kategorien 1 G und 1 D, sowie 2 G und 2 D. Sie eignen sich daher für den Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich der Zone 1 und 2 bei Gas (**Gas**) und Zone 21 und 22 bei Staub (**Dust**). Das Fühlerrohr darf dabei unter bestimmten Voraussetzungen auch in die Zone 0 bzw. 20 ragen (Zonentrennung).

Die jeweiligen thermometerspezifischen Eigenschaften sind dem entsprechenden Typenblatt/Zeichnung (siehe Anlage) und/oder dem in dieser Betriebsanleitung eingeklebten Label zu entnehmen.

Je nach Anwendungsbedarf und Messaufgabe können die Widerstandsthermometer mit verschiedenen Anschlussköpfen, diversen Prozessanschlüssen, passenden Schutzhülsen, mit oder ohne auswechselbaren Messeinsatz oder mit montierter Anschlussleitung geliefert werden.

Widerstandsthermometer mit der Zündschutzart Ex „i“ sind für den Anschluss an eigensichere Stromkreise der Kategorie Ib (für Anwendungen in der Zone 1 und 2, mit Trennelement in Zone 0) sowie der Kategorie Ia (zum Einsatz des Fühlerrohrs in der Zone 0, 1 und 2) zertifiziert.

Widerstandsthermometer in druckfester Kapselung (Anschlusskopf und Kabelverschraubung) sowie in Erhöhter Sicherheit sind ebenfalls mit Messeinsätzen in eigensicherer Ausführung zum Anschluss an eigensichere Stromkreise ausgerüstet.

Beim Anschluss an nicht eigensichere Stromkreise muss von Anwenderseite die Begrenzung der eingebrachten Leistung in der Art erfolgen, dass die maximale Oberflächenerwärmung gemäss der Temperaturklasse abzüglich Sicherheitsabstand nicht überschritten wird!

Siehe hierzu auch Kapitel 5 „Technische Daten“ dieser Betriebsanleitung.

2 Kennzeichnung

Der Typ des eingesetzten Widerstandsthermometers ist auf dem Typenschild bzw. Anschlusskopf gekennzeichnet. Jedem Widerstandsthermometer mit eigener Kennzeichnung (z. B. 90.2800.9101) ist eine fühlerspezifische Zeichnung bzw. einem Typenblatt zugeordnet. Durch entsprechende Kennzeichnung sind alle Fühler eindeutig identifizier- und rückführbar. Die fühlerspezifischen Werte sind der Zeichnung, dem Typenblatt und/oder dem eingeklebten Label dieser Betriebsanleitung zu entnehmen.

3 Sicherheitshinweise

Die für den Einsatz des Gerätes in explosionsgefährdeten Bereichen relevanten technischen Daten sind in der jeweiligen Zeichnung, dem jeweiligen Typenblatt und/oder dem eingeklebten Label dieser Betriebsanleitung aufgeführt.

Betreiben Sie alle Widerstandsthermometer bestimmungsgemäss nur in unbeschädigtem und sauberem Zustand!

Es dürfen keine Veränderungen an den Widerstandsthermometern vorgenommen werden. Gegebenenfalls ist eine fehlerfreie Funktion nicht mehr gewährleistet. Darüber hinaus erlischt der Anspruch auf Garantie. Beim Tausch von auswechselbaren Messeinsätzen sind nur JUMO-Originalteile des gleichen Typs zu verwenden.

Beim Einbau und bei Arbeiten an und mit Widerstandsthermometern sowie bei der Montage am Einbauort sind die nationalen und internationalen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften zu beachten. Im weiteren ist für die Einhaltung der gesetzlichen Bestimmungen der Anlagenbetreiber verantwortlich. Bei weiterführenden Anschlussleitungen sind die spezifischen längenabhängigen Kapazitäten und Induktivitäten zu beachten.

4 Normenkonformität

ACHTUNG: Diese Betriebsanleitung ist nur für die aufgeführte Baumusterprüfbescheinigung und den dazugehörigen Normen gültig.

Baumusterprüfbescheinigung:	SEV 05 ATEX 0137
EN 60079-0	2009
EN 60079-1	2007
EN 60079-7	2007
EN 60079-11	2012
EN 60079-26	2007
EN 60079-31	2009

Tabelle 1: Normenkonformität

Das JUMO-Qualitätsmanagementsystem nach EN ISO 9001 ist Basis für die Übereinstimmung mit der EU-Richtlinie 94/9/EG Anhang IV (ATEX). Die Widerstandsthermometer wurden entsprechend dem Stand der Technik und gemäss der einschlägigen Normen und Regelwerke entwickelt, gefertigt und geprüft.

5 Technische Daten, Erläuterungen und Fallbeispiele

ACHTUNG: spezifische Daten siehe Typenblatt/Zeichnung und/oder eingeklebtes Label in dieser Betriebsanleitung

5.1 Eigensicherer Anschluss, Zündschutzart Ex „i“

Die im explosionsgefährdeten Bereich eingesetzten Betriebsmittel enthalten nur eigensichere Stromkreise. Ein Stromkreis ist eigensicher, wenn im Normal- und Fehlerfall durch einen Kurzschluss des Stromkreises kein zündfähiger Funke entsteht oder durch den fließenden Strom die Geräte sich nicht über die festgelegte Temperaturklasse an der Oberfläche erwärmen (siehe auch EN 60079-11).

Damit ein Stromkreis als eigensicher bezeichnet werden kann, müssen alle in dem Kreis befindlichen Geräte eigensicher ausgelegt sein. Ferner muss geprüft werden, dass auch die Zusammenschaltung der eigensicheren Geräte die Anforderung eines eigensicheren Stromkreises erfüllen.

Die Zusammenschaltung beliebiger eigensicherer Geräte alleine garantiert noch nicht einen eigensicheren Kreis.

Bei einem Widerstandsthermometer fließt der Messstrom oder im Fehlerfall der Fehlerstrom durch das Sensorelement. Es kommt zur Eigenerwärmung des Elementes und letztendlich zur Temperaturerhöhung an der Oberfläche der Schutzarmatur. Es muss sichergestellt sein, dass die Grenze der festgelegten Temperaturklasse nicht überschritten wird.

Temperaturklasse	maximale Oberflächentemperatur der Betriebsmittel ¹	Zündtemperatur der brennbaren Stoffe
T1	450 °C	> 450 °C
T2	300 °C	> 300 < 450 °C
T3	200 °C	> 200 < 300 °C
T4	135 °C	> 135 < 200 °C
T5	100 °C	> 100 < 135 °C
T6	85 °C	> 85 < 100 °C

Tabelle 2: Temperaturklassen

Die Oberflächenerwärmung selbst wird bestimmt durch die Temperaturfühlerkonstruktion, durch die Umgebungsbedingungen (thermische Ankopplung an das Messmedium) sowie durch die eingespeiste Leistung. Das Eigenerwärmungsverhalten des Thermometers wird charakterisiert durch eine Schutzrohrkonstante SK [K/W], die bei ruhender Luft die Oberflächenerwärmung gegenüber der Umgebungstemperatur in Abhängigkeit von der eingebrachten Leistung angibt. Die Schutzrohrkonstante SK wird von JUMO ermittelt und ist dem Typenblatt/Zeichnung und/oder eingeklebten Label zu entnehmen. Für den jeweiligen Einsatzfall und die angeschlossenen Betriebsmittel muss der Betreiber ermitteln, ob das Thermometer für die Messaufgabe geeignet ist. Die maximal zulässige Messtemperatur an der Fühlerspitze wird mit der folgenden Gleichung bestimmt : $T_s = T_k - P_i \times SK$.

- T_s Höchstzulässige Temperatur an der Fühlerspitze
- T_k Höchstzulässige Oberflächentemperatur in Abhängigkeit der Temperaturklasse (vgl. Tabelle minus Sicherheitsabstand)
- P_i Leistung des bescheinigten eigensicheren Stromkreises
- SK Schutzrohrkonstante (siehe Typenblatt/Zeichnung)

Folgendes Diagramm zeigt das beispielhafte Eigenerwärmungsverhalten der Fühleroberfläche eines Widerstandsthermometers in Abhängigkeit von der eingebrachten Leistung und die dabei im Fühlerinneren vorliegenden Temperatur. **Das Erwärmungsverhalten ist unabhängig von der Zündschutzart und gleichermassen für die druckfeste Kapselung zu betrachten!**

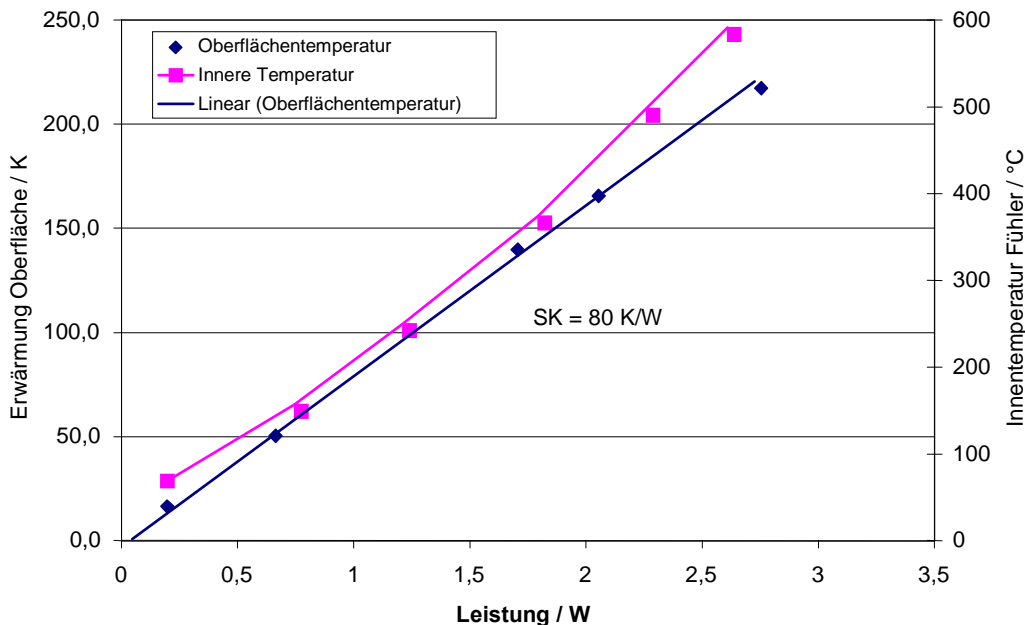


Abbildung 1: Eigenerwärmungsverhalten eines Pt100-Widerstandsthermometer

¹ Erläuterungen

Zusätzlich sind folgende Sicherheitsabstände einzuhalten:

Kategorie 1: nach EN 1127-1:2008 Pkt. 6.4.2 (Heisse Oberflächen) dürfen die Temperaturen aller Oberflächen von Geräten...zum Einsatz in Zone 0..., die mit explosionsfähiger Atmosphäre in Berührung kommen können, ...80 % der Zündtemperatur...nicht überschreiten!

⇒ Temperturklasse minus 20 %! Zusätzlich sind anschliessend in den Temperaturklassen T1 und T2 10 °C und bei den Temperaturklassen T3 – T6 5 °C nochmals abzuziehen.

Kategorie 2: bei den Temperaturklassen T1 – T2 sind 10 °C, bei den Temperaturklassen T3 – T6 sind 5 °C Sicherheit in Abzug zu bringen.

Beispiel 1:

Ein Thermometer soll in der Temperaturklasse T4 (maximale Temperatur 135 °C, Grenze ist um 5 K als Sicherheit zu reduzieren) eingesetzt werden;

Schutzrohrkonstante SK = 80 K/W

Maximale Leistung des Stromkreises P = 0,5 W

$$T_S = 130 \text{ °C} - 0,5 \text{ W} \times 80 \text{ K/W}$$

$$T_S = 130 \text{ °C} - 40 \text{ K} = 90 \text{ °C}$$

Die maximale Temperatur (Mess- bzw. Mediumtemperatur) an der Fühlerspitze darf somit einen Wert von 90 °C nicht übersteigen, da im Fehlerfall mit einer Überschreitung der Temperaturklassen – Grenze zu rechnen ist. **EXPLOSIONSGEFAHR!**

Beispiel 2:

Das gleiche Thermometer soll im gleichen Anwendungsfall wie oben eingesetzt werden, jedoch ist die maximale Leistung mit dem JUMO-Messumformer dTRANS T01 erheblich geringer, wodurch sich die maximale Messtemperatur deutlich erhöht und sich ein grösseres Anwendungsspektrum ergibt:

Schutzrohrkonstante SK = 80 K/W

Maximale Leistung des Stromkreises P = 0,011 W (JUMO-Messumformer Typ 707015)

$$T_S = 130 \text{ °C} - 0,011 \text{ W} \times 80 \text{ K/W}$$

$$T_S = 130 \text{ °C} - 0,88 \text{ K} = 129,12 \text{ °C}$$

Die maximale Temperatur (Mess- bzw. Mediumtemperatur) an der Fühlerspitze darf somit einen Wert von 129,12 °C nicht übersteigen, da im Fehlerfall mit einer Überschreitung der Temperaturklassen – Grenze zu rechnen ist. **EXPLOSIONSGEFAHR!**

Kommt in einem Thermometer mit Anschlusskopf noch ein Messumformer zum Einsatz, so müssen auch die zulässigen Einsatzgrenzen des Messumformers berücksichtigt werden. Der Messumformer ist hermetisch verschlossen im Anschlusskopf. Sowohl durch die Umgebungstemperatur, als auch durch die Wärmeeinbringung vom Messmedium über die Schutzarmatur, als auch durch die Eigenerwärmung des Messumformers verursachte Oberflächenerwärmung steigt die Temperatur im Anschlusskopf an.

Die Eigenerwärmung und Wärmeeinbringung über die Schutzarmatur wurden für den ungünstigsten Fall bei einer Messtemperatur von 300 °C und einer maximalen Verlustleistung des Messumformers von 750 mW ermittelt. Die Temperaturerhöhung im Anschlusskopf gegenüber der Umgebungstemperatur des Anschlusskopfes beträgt 18 K in diesem Fall.

Unter Berücksichtigung der im jeweiligen Anwendungsfall vorherrschenden Umgebungstemperatur ist zu prüfen, ob der Messumformer innerhalb seiner Spezifikation betrieben wird und somit keine Explosionsgefahr von diesem ausgeht.

Die Angaben der Baumusterprüfbescheinigung des eingesetzten Messumformers sind unbedingt zu beachten und einzuhalten.

Beispiel Messumformer:

Temperaturmessung in T4 max. 135 °C, Umgebungstemperatur des Anschlusskopfes 40 °C, die Erwärmung im Kopf 18 K. Hieraus resultiert eine maximale Temperatur im Anschlusskopf von 40 °C + 18 K = 58 °C. Eingesetzt sei der Messumformer JUMO dTRANS T01 nach Typenblatt 707010 in „II1G“, dessen Umgebungstemperatur bei Einsatz in Klasse T4 max. 60 °C betragen darf. Da 58 °C < 60 °C ist, kann der Messumformer im Umgebungsbereich in der Temperaturklasse T4 im Anschlusskopf betrieben werden.

5.2 Allgemeines zu Zündschutzarten

Generell muss auch beim Einsatz anderer Zündschutzarten das Eigenerwärmungsverhalten des Betriebsmittels nach EN 60079-0 angegeben werden und die Eingruppierung in die entsprechende Temperaturklasse erfolgen.

5.3 Zündschutzart Druckfeste Kapselung Ex „d“

Die Teile, die eine explosionsfähige Atmosphäre zünden können, sind in einem druckfesten Gehäuse (hier Anschlusskopf mit Kabelverschraubung) angeordnet, das bei einer Explosion eines explosionsfähigen Gemisches im Inneren den Druck aushält und eine Übertragung der Explosion auf die Gehäuse umgebende explosionsfähige Atmosphäre verhindert. Das Prinzip ist also die sichere Beherrschung einer möglichen Explosion.

Die Ausführungen in druckfester Kapselung müssen nicht zwingend an einen eigensicheren Stromkreis angeschlossen werden, dennoch muss auf jeden Fall sichergestellt sein, dass eine Erwärmung des Thermometers begrenzt bleibt, wie in 5.1. ausführlich beschrieben und mit den Fallbeispielen dargestellt.

Es gelten die Temperaturklassen und Sicherheitsabstände gleichermaßen für beide Zündschutzarten, ebenso ist beim Einsatz eines event. eingebauten Messumformers die Temperaturentwicklung im Anschlusskopf zu betrachten.

Zum Einsatz in die Zone 0 (G) bzw. 20 (D) ist die alleinige Zündschutzart „d“ Druckfeste Kapselung keines Falls ausreichend! Es sind 2 unabhängige Zündschutzarten und/oder ein Trennelement zur Zonentrennung erforderlich.

Der Anschlusskopf und/oder die –klemmen dürfen bei explosionsfähiger Atmosphäre nicht unter Spannung geöffnet werden, sofern die Zündschutzart Eigensicherheit (Ex „i“) nicht zusätzlich angewendet wird.

5.4 Zündschutzart Erhöhte Sicherheit Ex „e“

Hierbei werden Massnahmen getroffen, um mit einem erhöhten Grad an Sicherheit die Möglichkeit unzulässig hoher Temperaturen und das Entstehen von Funken oder Lichtbogen im Innern oder an äusseren Teilen elektrischer Betriebsmittel zu verhindern, bei denen diese im normalen Betrieb sowie im Fehlerfall nicht auftreten.

Die Ausführungen in erhöhter Sicherheit müssen nicht zwingend an einen eigensicheren Stromkreis angeschlossen werden, dennoch muss in jedem Betriebs- sowie Fehlerfall sichergestellt sein, dass eine Erwärmung des Thermometers begrenzt bleibt, wie in Kapitel 5.1 „Eigensicherer Anschluss, Zündschutzart Ex „i“,“ ausführlich beschrieben und mit Fallbeispielen dargestellt.

Es gelten die Temperaturklassen und Sicherheitsabstände gleichermaßen für beide Zündschutzarten, ebenso ist beim Einsatz eines eventuell eingebauten, gesondert bescheinigten Messumformers (Ex „i“) die Temperaturentwicklung im Anschlusskopf zu betrachten.

Zum Einsatz in Zone 0 (G) bzw. 20 (D) ist die alleinige Zündschutzart „e“ Erhöhte Sicherheit keinesfalls ausreichend! Es sind 2 unabhängige Zündschutzarten und / oder ein Trennelement zur Zonentrennung erforderlich.

Das Thermometer darf nur an Auswertegeräte angeschlossen werden, welche oben erwähnte Bedingungen erfüllen.

Der Anschlusskopf und / oder die -klemmen dürfen bei explosionsfähiger Atmosphäre nicht unter Spannung geöffnet werden, sofern die Zündschutzart Eigensicherheit (Ex „i“) nicht zusätzlich angewendet wird.

5.5 Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen durch Staub

Staubexplosionsschutz: sichere Begrenzung der Energie; Zündschutzart „Schutz durch Eigensicherheit“

Zur sicheren Begrenzung der dem Fühlerelement zugeführten Energie, auch im Fehlerfall des speisenden Gerätes, eignet sich die Anwendung eines Stromkreises in der Zündschutzart „Eigensicherheit“ hervorragend. Dabei ist, wegen der Zündschutzart „Schutz durch Eigensicherheit“, im staubexplosionsgefährdeten Bereich ausschliesslich die Eigenschaft der sicheren Begrenzung der elektrischen Grössen der eigensicheren Geräte durch die zugehörigen eigensicheren Geräte von Bedeutung. Kopfmessumformer der Kategorie 1G bzw. 2G werden im Anschlusskopf in der Zündschutzart „Schutz durch Gehäuse“ eingeschlossen. Das zugehörige eigensichere Gerät, welches ausserhalb des explosionsgefährdeten Bereiches anzuordnen ist, muss keine Anforderung bezüglich Kategorie 1D bzw. 2D erfüllen. Für die eigensicheren Geräte bzw. die zugehörigen eigensicheren Geräte genügen somit die Kategorie-kennzeichnungen für die Geräteanforderungen des gasexplosionsgefährdeten Bereiches 1G bzw. 2G.

Der Anschlusskopf und / oder die -klemmen dürfen bei explosionsfähiger Atmosphäre nicht unter Spannung geöffnet werden, sofern die Zündschutzart Eigensicherheit (Ex „i“) nicht zusätzlich angewendet wird.

Elektrische Betriebsmittel im Ex-Bereich	Zugehörige elektrische Betriebsmittel ausserhalb des Ex-Bereiches
Bei Zulassung „D“	muss auch „D“ haben!
Bei Zulassung „G“	muss auch „G“ haben!
Bei Zulassung „ia“	muss auch „ia“ haben! usw.

Tabelle 3: Elektrische Betriebsmittel im/ausserhalb des Ex-Bereiches

Für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen durch Staub sind folgende Temperaturwerte zu berücksichtigen:

Für alle Zonen gilt:

Die Oberflächentemperatur der Betriebsmittel darf nicht so hoch ansteigen, dass aufgewirbelter Staub oder auf den Betriebsmitteln abgelagerter Staub gezündet werden kann. Dies wird durch folgende Bedingungen erreicht:

Ohne Staubablagerung

Die Oberflächentemperatur darf $\frac{2}{3}$ der Zündtemperatur in °C des jeweiligen Staub-/Luft-Gemisches nicht überschreiten.

Mit Staubablagerung

Flächen, auf denen eine gefährliche Ablagerung glimmfähigen Staubes nicht verhindert werden kann, dürfen die Temperatur an der Oberfläche, die um 75 K verminderte Glimmtemperatur des jeweiligen Staubes, nicht überschreiten. Bei Schichtdicken über 5 mm ist eine weitere Herabsetzung der Temperatur der Oberflächen erforderlich.

Bei Kombination aus aufgewirbeltem und abgelagertem Staub ist die niedrigere Temperatur der oben ermittelten Werte massgebend.

Anmerkung:

Als Oberfläche gilt hier die äussere Oberfläche des Betriebsmittels, siehe hierzu auch EN 60079-14.

Die Zünd- bzw. Glimmtemperatur des vorliegenden Staub- bzw. Staub/Luft-Gemisches ist vom Anlagenbetreiber festzulegen bzw. zu ermitteln!!

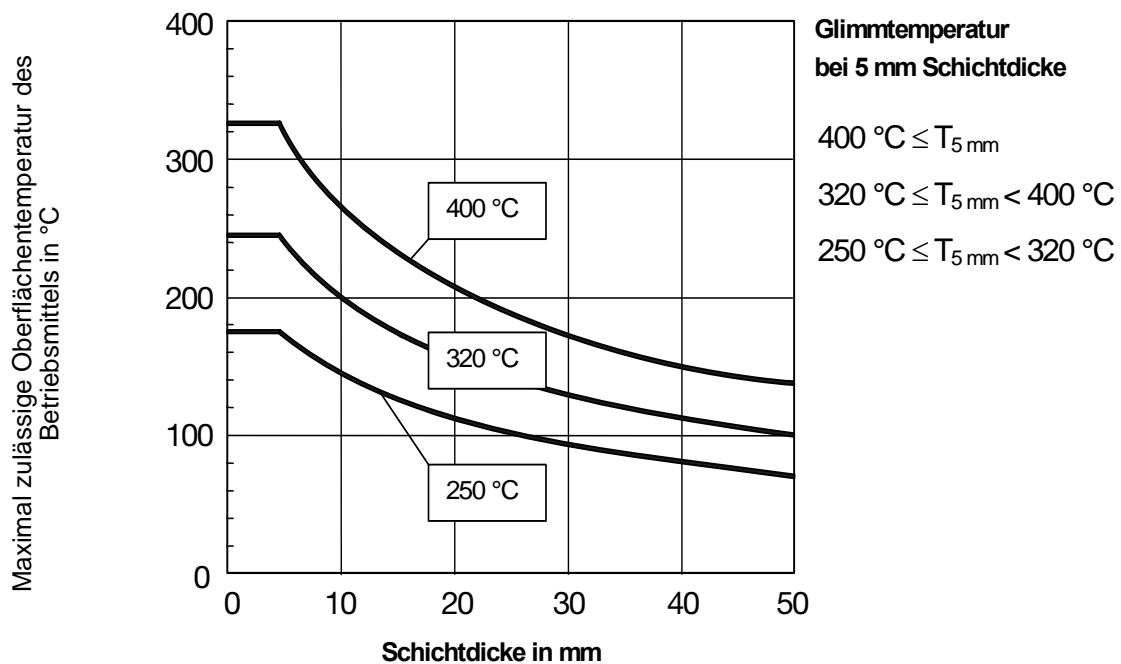


Abbildung 2: Verminderung der maximal zulässigen Oberflächentemperatur bei zunehmender Schichtdicke der Staubauflage

6 Installation

Für das Errichten/Betreiben sind die jeweils gültigen europäischen und nationalen Vorschriften einzuhalten. Massgebend sind die allgemein anerkannten Regeln der Technik und diese Betriebsanleitung.

Widerstandsthermometer von JUMO dienen zur Messung der Temperatur innerhalb von explosionsgefährdeten Bereichen, in denen sich brennbare oder nichtbrennbare Flüssigkeiten, Gase oder Gas-/Luft-Gemische sowie gegebenenfalls explosionsfähige Stäube befinden. Bei den Geräten der Zündschutzart Ex „i“ erfolgt Speisung und Auswertung über bescheinigte, eigensichere Stromkreise.

Die Widerstandsthermometer werden mit dem Prozessanschluss am Montageort befestigt. Je nach Prozessanschluss kann oder muss das Widerstandsthermometer in eine zusätzliche Einschraub- oder Einschweisshülse eingebaut werden. Ist ein Gewinde als Prozessanschluss angebracht, muss sich die volle Gewindelänge des Widerstandsthermometers im Einsatz befinden.

Die Zuleitung des Thermoelementes muss fest verlegt werden, wenn dieses an Behältern oder Rohrleitungen montiert ist, in denen sich dauernd oder langfristig explosionsfähiges Gas-/Luft-Gemisch (Zone 0, 1G bzw. EPL Ga) oder Stäube (Zone 20, 1D bzw. EPL Da) befinden.

Der Potenzialausgleich (Anlagenerdung) muss die gesamte Leitungsführung im Messkreis umfassen!

Metallische Steckergehäuse sind zum Potenzialausgleich über die Anschlussleitung zu erden. Nichtmetallische Steckergehäuse dürfen die maximale Oberfläche gemäss EN 60079-26 nicht überschreiten.

Die Einschraub- oder Einschweisshülse dient mitunter zur Zonentrennung, ist aus Stahl, Edelstahl, Hastelloy, etc. und hat eine Mindestwandstärke von 1 mm.

Die Norm EN 60079-14 „Explosionsfähige Atmosphäre Teil 14: Projektierung, Auswahl und Errichtung elektrischer Anlagen“ ist zu beachten!

Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche, in denen hybride Gemische vorhanden sind, müssen für diesen Einsatz besonders geprüft sein. Hybride Gemische sind explosionsfähige Gemische aus brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln mit brennbaren Stäuben. Die Überprüfung der Eignung des Betriebsmittels für solche Einsätze liegt in der Verantwortung des Betreibers.

Achtung:

Die Verantwortung über Zoneneinteilung unterliegt auf jeden Fall dem Anlagenbetreiber und nicht dem Hersteller/Lieferanten für Betriebsmittel!

Zoneneinteilung			
Gase, Nebel, Dämpfe	Stäube □	Explosionsfähige Atmosphäre vorhanden	Richtwerte
Zone 0	Zone 20	ständig oder langfristig oder häufig	> 1000 Stunden/Jahr
Zone 1	Zone 21	gelegentlich	10 ... 1000 Stunden/Jahr
Zone 2	Zone 22	selten und kurzzeitig	< 10 Stunden/Jahr

Tabelle 4: Zoneneinteilung

7 Instandhaltung

Die für die Wartung/Instandsetzung/Prüfung geltenden europäischen und nationalen Bestimmungen sind einzuhalten. Im Rahmen der Wartung sind vor allem Teile zu prüfen, von denen die Zündschutzart abhängt.

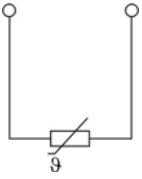
Darüber hinaus sind Thermometer mit Kunststoffanschlusskopf sowie alle Kunststoffteile (z. B. Steckverbinder etc.) nur mit feuchtem Tuch zu reinigen, um elektrostatische Aufladung zu vermeiden.

8 Anschlussarten von Widerstandsthermometern

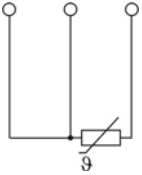
(gilt gleichermassen für Kopf- und Leitungs-Widerstandsthermometer von JUMO)

Es können auch Kombinationen der nachfolgenden Schaltungen realisiert werden, z. B. 2x Dreileiterschaltung und 1x Vierleiterschaltung.

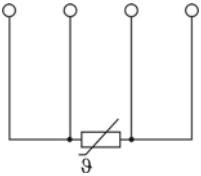
Zweileiterschaltung



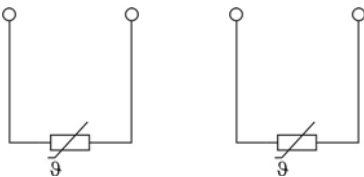
Dreileiterschaltung



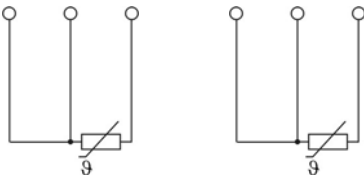
Vierleiterschaltung



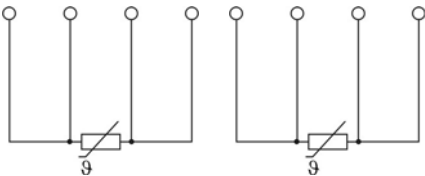
2x Zweileiterschaltung



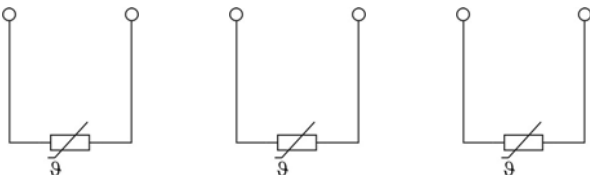
2x Dreileiterschaltung



2x Vierleiterschaltung



3x Zweileiterschaltung





JUMO GmbH & Co. KG

Moritz-Juchheim-Straße 1
36039 Fulda, Germany

Telefon: +49 661 6003-722/724
Telefax: +49 661 6003-601/688
E-Mail: mail@jumo.net
Internet: www.jumo.net

Technischer Support Deutschland:

Telefon: +49 661 6003-9135
Telefax: +49 661 6003-881729
E-Mail: service@jumo.net

Lieferadresse:
Mackenrodtstraße 14
36039 Fulda, Germany

Postadresse:
36035 Fulda, Germany

JUMO Mess- und Regelgeräte Ges.m.b.H

Pfarrgasse 48
1232 Wien, Austria

Telefon: +43 1 610610
Telefax: +43 1 6106140
E-Mail: info@jumo.at
Internet: www.jumo.at

Technischer Support Österreich:

Telefon: +43 1 610610
Telefax: +43 1 6106140
E-Mail: info@jumo.at

JUMO Mess- und Regeltechnik AG

Laubisrütistrasse 70
8712 Stäfa, Switzerland

Telefon: +41 44 928 24 44
Telefax: +41 44 928 24 48
E-Mail: info@jumo.ch
Internet: www.jumo.ch

Technischer Support Schweiz:

Telefon: +41 44 928 24 44
Telefax: +41 44 928 24 48
E-Mail: info@jumo.ch