

EX-Zonentrennung durch Trennwände

für Pt100-Temperaturmessungen

1 Einführung

Die Norm EN 60079-26:2015 stellt in Kapitel 4.1.3 Anforderungen an Trennwände, die eine Zonentrennung zwischen der Zone 0 (EPL Ga) und der Zone 1 (EPL Gb) sicherstellen.

Trennwände können Rohrwände, Behälterwände, Schutzrohrwandungen etc. sein.

2 Trennwände ohne weitere Schutzelemente

Trennwände können mit weiteren Schutzelementen wie einen flammendurchschlagsicheren Spalt oder einer Belüftung kombiniert werden. Das wird im Folgenden nicht betrachtet.

Abhängig von der Trennwanddicke sind unterschiedliche Schutzmaßnahmen notwendig (siehe Kapitel 4.1.3.3 der EN 60079-26:2015).

Trennwanddicke t	Erfordernis
$t \geq 3 \text{ mm}$	Keine
$3 \text{ mm} > t \geq 1 \text{ mm}$	EPL Gb Zündschutzart auf der Zone 1 Seite
$1 \text{ mm} > t \geq 0,2 \text{ mm}$	Zündschutzart Eigensicherheit „ib“ auf der Zone 1 Seite sowie betriebsmäßig keine Zündquellen wie z. B. offene Schaltkontakte
$0,2 \text{ mm} > t$	Nicht zulässig

Bei Trennwanddicken unter 1 mm muss sichergestellt sein, dass die Trennwand keinen Umgebungsbeanspruchungen ausgesetzt wird, die die Trennwand nachteilig beeinträchtigen können (siehe Kapitel 4.1.3.2 der EN 60079-26:2015).

Der Werkstoff des Schutzelementes muss für den Messstoff geeignet und in diesem Messstoff korrosionsbeständig sein.

3 Temperaturbetrachtung

In der Zone 0 gelten strengere Anforderungen an die zulässigen Messstoff- und Umgebungstemperaturen als in der Zone 1. Bei Geräten für die Zone 0 dürfen nur 80% der in Zone 1 zulässigen Temperatur erreicht werden (siehe Kapitel 6.4.2 der EN 1127-1:2019).

Bei der Typprüfung wird zudem bei der Bestimmung der maximalen Umgebungs- und Messstofftemperaturen ein Sicherheitsabstand S zur max. Oberflächentemperatur der jeweiligen Temperaturklasse berücksichtigt (siehe Kapitel 26.5.1.3 der EN IEC 60079-0:2018). Es gilt:

$$S = 5 \text{ K} \quad \text{für die Temperaturklassen T3 bis T6}$$

$$S = 10 \text{ K} \quad \text{für die Temperaturklassen T1 und T2}$$

Die temperaturentkoppelnde Wirkung des Schutzrohres ist schwer zu quantifizieren. Im Sinne eines konservativen Ansatzes wird sie bei der folgenden Betrachtung vernachlässigt. Damit lassen sich die zulässigen Messstofftemperaturen für die Zone 0 wie folgt berechnen:

$$T_{\text{Zone0}} = T_{\text{Zone1}} - 0,2 * (T_{\text{Klasse}} - S)$$

mit folgenden Werten für T_{Klasse} (siehe Kapitel 5.3.2.2 der EN IEC 60079-0:2018):

Temperaturklasse	T_{Klasse}
T1	450 °C
T2	300 °C
T3	200 °C
T4	135 °C
T5	100 °C
T6	85 °C

4 Anwendung auf LABOM-Messeinsätze

Die allgemeinen Normforderungen können wie folgt auf LABOM Pt100-Messeinsätze angewandt werden:

4.1 Anforderung an das Schutzrohr

Alle explosionsgeschützten Pt100-Messeinsätze von LABOM verfügen mindestens über eine EPL Gb (geeignet für Zone 1) Zündschutzart „ib“. Schutzrohre für LABOM Pt100-Messeinsätze müssen deshalb folgende Anforderungen erfüllen:

Schutzrohrwandstärke	Erfordernis
$t \geq 1 \text{ mm}$	Keine weiteren Anforderungen
$1 \text{ mm} > t \geq 0,2 \text{ mm}$	Unversehrtheit des Schutzrohres ist durch den Betreiber sicherzustellen
$0,2 \text{ mm} > t$	Nicht zulässig

Die Wandstärke ist abhängig vom Schutzrohrtyp gemäß folgender Tabelle:

Typ	Wandstärke
HP1100 (HIT)	0,4 mm (dünnste Stelle)
HP1200 (MiniTherm)	1 mm (Standard) 0,4 mm (verjüngte Spitze)
HA / HB / HC	>1 mm, genaues Maß siehe Datenblatt

Daraus folgt, dass alle LABOM Schutzrohre als Zonentrennung zwischen der Zone 0 und der Zone 1 geeignet sind. Für HIT-Schutzrohre und MiniTherm-Schutzrohre mit verjüngter Spitze muss der Betreiber sicherstellen, dass der Messstoff oder auch Reinigungsprozesse das Schutzrohr nicht beeinträchtigen oder beschädigen können. Er kann z.B. für seine Prozessbedingungen eine Schutzrohrberechnung bei LABOM anfordern.

4.2 Temperaturbestimmung

Die Oberflächentemperatur am Schutzrohr und damit die zulässige Messstofftemperatur in der Zone 0 kann wie folgt berechnet werden:

Für	Formel	Für	Formel
T1	$T_{\text{Zone0}} = T_{\text{Zone1}} - 88 \text{ K}$	T4	$T_{\text{Zone0}} = T_{\text{Zone1}} - 26 \text{ K}$
T2	$T_{\text{Zone0}} = T_{\text{Zone1}} - 58 \text{ K}$	T5	$T_{\text{Zone0}} = T_{\text{Zone1}} - 19 \text{ K}$
T3	$T_{\text{Zone0}} = T_{\text{Zone1}} - 39 \text{ K}$	T6	$T_{\text{Zone0}} = T_{\text{Zone1}} - 16 \text{ K}$

Der Wert für die Zone 1 ist dabei der jeweiligen Ex-Anleitung zum Messeinsatz zu entnehmen.