BD-Sensors-Str.1; 95199 Thierstein
Telefon: +49 (0) 92 35 98 11 0 | www.bdsensors.de

Betriebsanleitung

Tauchsonden LMK / LMP für Ex-Bereiche

DX14-LMK 358, DX14-LMK 382,
DX14B-LMK 387, DX14B-LMK 387H,
DX15A-LMK 358H, DX15A-LMK 382H,
DX19-LMK 307, DX19-LMP 307, DX19-LMP 307i,
DX19-LMP 308, DX19-LMP 308i

LMP 308

© 2021 BD|SENSORS GmbH - Alle Rechte vorbehalten

VOR GEBRAUCH SORGFÄLTIG LESEN
AUFBEWAHREN FÜR SPÄTERES NACHSCHLAGEN

ID: BA_TS_EX_D | Version: 01.2021.0

1. Allgemeine Informationen und sicherheitstechnische Hinweise über diese Betriebsanleitung

Diese Betriebsanleitung ermöglicht den sicheren und sachgemäßen Umgang mit dem Produkt und ist Bestandteil des Gerätes. Sie ist in unmittelbarer Nähe des Einsatzortes, für das Personal jederzeit zugänglich, aufzubewahren.

Alle Personen, die mit der Montage, Installation, Inbetriebnahme, Betrieb, Wartung, Außerbetriebnahme und Entsorgung des Gerätes beauftragt sind, müssen die Betriebsanleitung und insbesondere die sicherheitstechnischen Hinweise gelesen und verstanden haben.

Folgende Dokumente sind ein wichtiger Teil der Betriebsanleitung:

- *Datenblatt*
- *Baumusterprüfbescheinigung*

Spezifische Daten zu den einzelnen Produkten entnehmen Sie dem entsprechenden Datenblatt!

Laden Sie dies unter www.bdsensors.de herunter oder fordern Sie es an: info@bdsensors.de | Tel.: +49 (0) 92 35 98 11 0

Die Ex-Versionen unserer Produkte sind Varianten der Standardprodukte.

Beispiel:

Standard: LMK 358 → Ex-Version: DX14-LMK 358

Zusätzlich sind die geltenden Unfallverhütungsvorschriften, Sicherheitsbestimmungen sowie landesspezifische Installationsstandards und die anerkannten Regeln der Technik einzuhalten.

Beachten Sie für die Installation, Wartung und Reinigung des Gerätes unbedingt die einschlägigen, den Explosionsschutz behandelnden Verordnungen und Bestimmungen (VDE 0160, VDE 0165 bzw. EN 60079-14) sowie die UVV. Die Konstruktion erfolgte unter Anwendung der Normen:

DX14: EN 60079-0:2012+A11:2013
EN 60079-11:2012
EN 60079-26:2007

DX14B: EN 60079-0:2018
EN 60079-11:2012
IEC 60079-0: 2017 Edition 7
IEC 60079-11: 2011 Edition 6

DX15A: EN60079-0:2012+A11:2013
EN60079-11:2012

DX19: EN IEC 60079-0:2018
EN 60079-11:2012
IEC 60079-0:2011 Edition 6.0
IEC 60079-11:2011 Edition 6.0

1.1 Verwendete Symbole

Warnwort	- Art und Quelle der Gefahr - Maßnahmen zur Vermeidung der Gefahr

Warnwort	Bedeutung
GEFAHR	- Unmittelbar drohende Gefahr! - Bei Nichtbeachtung **folgt** Tod oder schwere Verletzung.
WARNUNG	- Möglicherweise drohende Gefahr! - Bei Nichtbeachtung **kann** Tod oder schwere Verletzung **folgen**.
VORSICHT	- Gefährliche Situation! - Bei Nichtbeachtung **kann** geringfügige oder mäßige Verletzung **folgen**.

HINWEIS - Macht auf eine möglicherweise gefährliche Situation aufmerksam, die bei Nichtbeachtung Sachschäden zur Folge haben kann.

✓ Voraussetzung einer Handlung

1.2 Qualifikation des Personals

Qualifizierte Personen sind Personen, die mit der Montage, Installation, Inbetriebnahme, Betrieb, Wartung, Außerbetriebnahme und Entsorgung des Produktes vertraut sind und über sie ihre Tätigkeit entsprechende Qualifikation verfügen.

Dazu zählen Personen, die mindestens eine der drei folgenden Voraussetzungen erfüllen:

- Ihnen sind die Sicherheitskonzepte der Mess- und Automatisierungstechnik bekannt und sie sind als Projektpersonal damit vertraut.
- Sie sind Bedienpersonal der Mess- und Automatisierungsanlagen und sind im Umgang mit den Anlagen unterwiesen. Sie sind mit der Bedienung der in dieser Dokumentation beschriebenen Geräte und Technologien vertraut.
- Sie sind Inbetriebnehmer oder für den Service eingesetzt und haben eine Ausbildung absolviert, die Sie zur Reparatur der Anlage befähigt. Außerdem haben sie die Berechtigung, Stromkreise und Geräte gemäß den Normen der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen.

Alle Arbeiten mit diesem Produkt sind von diesen qualifizierten Personen auszuführen!

1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Geräte dienen zum Umwandeln von der physikalischen Größe Druck in ein elektrisches Signal.

Die **Tauchsonden** eignen sich ausschließlich zur kontinuierlichen hydrostatischen Füllstands- und Pegelmessung.

Diese Bedienungsanleitung ist für Geräte mit Ex-Zulassung und einen Einsatz in Ex-Bereichen vorgesehen. Ein Gerät besitzt eine Ex-Zulassung, wenn dies in der Bestellung angegeben und in unserer Auftrags-bestätigung bestätigt wurde. Außerdem beinhaltet das Typenschild ein ⟨Ex⟩-Zeichen.

Eine Überprüfung, ob das Gerät für den gewählten Einsatz geeignet ist, muss vom Anwender durchgeführt werden. Im Zweifelsfall setzen Sie sich mit unserem Vertrieb in Verbindung (info@bdsensors.de) | Telefon: +49 (0) 92 35 98 11 0).

Für eine fehlerhafte Auswahl und deren Folgen übernimmt BD|SENSORS keine Haftung!

Als Messmedien kommen Flüssigkeiten in Frage, die mit den im Datenblatt beschriebenen medienberührten Werkstoffen kompatibel sind. Zudem ist für den Einsatzfall sicherzustellen, dass das Medium mit den medienberührten Teilen verträglich ist.

Die im aktuellen Datenblatt aufgeführten technischen Daten sind verbindlich und müssen unbedingt eingehalten werden. Sollte Ihnen das Datenblatt nicht vorliegen, fordern Sie es bitte an oder laden Sie es auf unserer Homepage herunter. http://www.bdsensors.de

WARNUNG	**Gefahr durch falsche Verwendung** - Zur Vermeidung von Unfällen verwenden Sie das Gerät nur gemäß der bestimmungsgemäßen Verwendung.

1.4 Haftungs- und Gewährleistungsbeschränkung

Nichtbeachtung der Anleitungen und technischen Vorschriften, unsachgemäße und nicht bestimmungsgemäße Verwendung, Veränderung oder Beschädigung des Gerätes bzw. fehlerhafte Erstellung von Signalverbindungen oder Erdpotentialanschlüssen führen zu Verlust der Gewährleistungs- und Haftungsansprüche.

1.5 Sichere Handhabung

HINWEIS - Wenden Sie zum Einbau der Geräte keine Gewalt an, um Schäden am Gerät und der Anlage zu verhindern!

HINWEIS - Behandeln Sie das Gerät sowohl im verpackten als auch im unverpackten Zustand vorsichtig!

HINWEIS - Am Gerät dürfen keine Veränderungen oder Umbauten vorgenommen werden.

HINWEIS - Gerät nicht werfen und nicht fallen lassen!

HINWEIS - Übermäßige Staubablagerungen (über 5 mm) und das völlige Einschütten in Staub sind zu verhindern!

HINWEIS - Das Gerät entspricht dem Stand der Technik und ist betriebssicher. Von dem Gerät können Restgefahren ausgehen, wenn es unsachgemäß eingesetzt oder bedient wird.

1.6 Sicherheitstechnische Höchstwerte

DX14-…:

U_i = 28 V, I_i = 93 mA, P_i = 660 mW, C_i = 27 nF,
L_i = 5 µH; C_{gnd} = 27 nF
zzgl. Leitungsinduktivitäten 1 µH/m und Leitungskapazitäten 160 pF/m (bei werksseitigem Kabel)

Einsatz in Zone 0 (p_{atm} 0,8 bar bis 1,1 bar): -20 ... 60 °C
Einsatz ab Zone 1: -25 ... 70 °C

DX14B-…:

U_i = 28 V; I_i = 93 mA; P_i = 660 mW; C_i = 49,2 nF/14 nF;
L_i = 0 µH; 100 nF/27 nF gegen GND;
zzgl. Leitungsinduktivitäten 1 µH/m und Leitungskapazitäten 160 pF/m (bei werksseitigem Kabel)

Einsatz in Zone 0 (p_{atm} 0,8 bar bis 1,1 bar): -20 ... 60 °C
Einsatz ab Zone 1: -25 ... 65 °C

Mit Temperaturelement Pt 100 zusätzlich:

Ui = 30 V, Ii = 54 mA, Pi = 405 mW, Ci = 0 nF, Li = 0 µH

DX15A-…:

U_i = 28 V; I_i = 93 mA; P_i = 660 mW; C_i = 13,2 nF;
L_i = 0 µH; 27 nF gegen GND;
zzgl. Leitungsinduktivitäten 1 µH/m und Leitungskapazitäten 160 pF/m (bei werksseitigem Kabel)

Einsatz in Zone 0 (p_{atm} 0,8 bar bis 1,1 bar): -20 ... 60 °C
Einsatz ab Zone 1: -25 ... 70 °C

DX19-…:

U_i = 28 V; I_i = 93 mA; P_i = 660 mW; $C_i \approx 0$ nF; Li ≈ 0 µH;
27 nF gegen GND;
zzgl. Leitungsinduktivitäten 1 µH/m und Leitungskapazitäten 160 pF/m (bei werksseitigem Kabel)

Einsatz in Zone 0 (p_{atm} 0,8 bar bis 1,1 bar): -20 ... 60 °C
Einsatz ab Zone 1: -40/-20 ... 70 °C

Einsatz ab Zone 1 für ***Typ DX19- *** i***: -40/-20 ... 65 °C

1.7 Verpackungsinhalt

Überprüfen Sie, dass alle aufgelisteten Teile im Lieferumfang unbeschadet enthalten sind und entsprechend Ihrer Bestellung geliefert wurden:

- Tauchsonde
- diese Betriebsanleitung
- bei Option SIL2- Ausführung:
  Handbuch zur Funktionalen Sicherheit, Sicherheitsdatenblatt

1.8 UL-Zulassung (für Geräte mit UL-Kennzeichnung)

Die UL-Zulassung erfolgte unter Anwendung der US-amerikanischen Normen, welche auch mit den anwendbaren kanadischen Normen zur Sicherheit übereinstimmen.

Beachten Sie folgende Punkte, damit das Gerät die Anforderungen der UL-Zulassung erfüllt:

- Das Gerät muss über eine Versorgung mit Energiebegrenzung (nach UL 61010) oder NEC Class 2 Energieversorgung betrieben werden
- maximale Betriebsspannung: siehe Datenblatt

2. Produktidentifikation

Zur Identifikation des Gerätes dient das Typenschild mit Bestellcode. Die wichtigsten Daten können diesem entnommen werden.

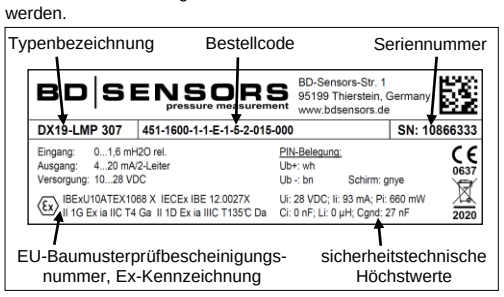


Abb. 1 Typenschildbeispiel

HINWEIS - Das Typenschild darf nicht entfernt werden!

3. Montage

3.1 Montage- und Sicherheitshinweise

GEFAHR	**Lebensgefahr durch Explosion, davonfliegende Teile, austretendes Medium, Stromschlag** - Montieren Sie das Gerät immer im druck- und stromlosen Zustand! - Gerät nicht montieren, solange Explosionsgefahr besteht.
GEFAHR	**Lebensgefahr durch Explosion** - durch hoch-aufladende Prozesse in Verbindung mit freihängender Tauchsonde mit FEP Kabel - Feste Verlegung des FEP-Kabels!
GEFAHR	**Lebensgefahr durch Explosion** - Das Gerät ist so einzubauen, dass ein Reiben oder Anschlagen des Sensorkopfes (Sensorelements) z.B. an einer Behälterwand ausgeschlossen ist. Beachten Sie die vorliegenden Betriebsbedingungen wie z. B. Strömungsverhältnisse!

HINWEIS - Die in der EU-Baumusterprüfbescheinigung aufgeführten technischen Daten sind verbindlich. Laden Sie diese unter www.bdsensors.de herunter oder fordern Sie diese an: info@bdsensors.de | Telefon: +49 (0) 92 35 98 11 0

HINWEIS - Vergewissern Sie sich, dass die gesamte Zusammenschaltung aus eigensicheren Komponenten eigensicher bleibt. Für die Eigensicherheit des Gesamtsystems (der Gesamtschaltung) ist der Betreiber verantwortlich.

HINWEIS - Besteht erhöhte Gefahr, dass das Gerät durch Blitzschlag oder Überspannung beschädigt wird, muss zusätzlich ein erhöhter Blitzschutz vorgesehen werden!

HINWEIS - Entfernen Sie Verpackung und Schutzkappen des Gerätes erst kurz vor der Montage, um eine Beschädigung der Membrane und der Gewindegänge auszuschließen!

Schutzkappen sind aufzubewahren! Verpackung sachgerecht Entsorgen!

HINWEIS - Behandeln Sie eine ungeschützte Membrane äußerst vorsichtig; diese kann sehr leicht beschädigt werden.

3.2 Montageschritte für Tauchsonden

✓ Montagezubehör ist vorhanden (standardmäßig wird die Tauchsonde ohne Befestigungsmaterial geliefert; Schellenbefestigung, Abspannklemme und Montageflansche sind bei BD|SENSORS als Zubehör erhältlich)

Befestigen Sie die Tauchsonde sachgemäß entsprechend Ihren Anforderungen.

HINWEIS - Das Gerät ist grundsätzlich langsam in das zu messende Medium eintauchen! Ein Aufschlagen der Sonde auf der Flüssigkeitsoberfläche kann die Membrane beschädigen oder zerstören.

HINWEIS - Freihängende Tauchsonden mit FEP-Kabeln dürfen nicht verwendet werden, wenn mit Einwirkungen durch hoch aufladende Prozesse zu rechnen ist.

3.3 Montageschritte für Flanschausführung (LMK 382 / LMK 382H)

✓ Montagegewinde ist sauber und unbeschadet

✓ O-Ring ist unbeschadet und sitzt in der vorgesehenen Nut am Sondenende

1. Montagegewinde der Sonde mit der Hand in den Sondenflansch schrauben
2. Gerät mit dem Gabelschlüssel festziehen. (ca. 25 Nm)
3. Flansch entsprechend Ihren Anforderungen montieren.

Wenn Sie einen neuen Sondenflansch benötigen, können Sie diesen als Zubehör bei BD|SENSORS bestellen.

3.4 Abziehen der Schutzkappe (falls erforderlich)

Zum Schutz der Membrane sind einige Tauchsonden mit einer Kunststoff-Schutzkappe ausgestattet. Ist ein Einsatz der Tauchsonde in höher viskosen Medien wie z. B. Schlämmen vorgesehen, ist diese vor Inbetriebnahme abzuziehen. Dadurch wird die Tauchsonde frontbündig und das Medium gelangt an die Membrane.

Abziehen von Hand

1. Halten Sie die Tauchsonde so, dass die Schutzkappe nach oben zeigt.
2. Halten Sie mit einer Hand die Sonde am Sondenteil (1) fest.
3. Ziehen Sie mit der anderen Hand die Schutzkappe (2) ab.

Abziehen mit Werkzeug (empfohlen)

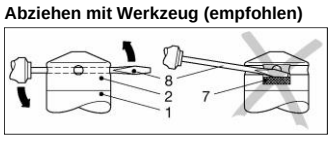


Abb. 2 Abziehen der Schutzkappe

1. Halten Sie die Tauchsonde so, dass die Schutzkappe nach oben zeigt.
2. Schieben Sie ein dünnes Werkzeug (8), z. B. einen Schraubendreher, gerade durch zwei gegenüberliegende Bohrungen der Schutzkappe (2).
3. Hebeln Sie die Schutzkappe ab.

HINWEIS - Achten Sie dabei unbedingt darauf, dass Sie die Messzelle (7) unter der Schutzkappe nicht beschädigen!

3.5 Kabelschutz (optional)

Auf Bestellung wurde die Tauchsonde mit Kabelschutz geliefert; wurde die Tauchsonde für die Montage mit Edelstahl- oder Kunststoff-Rohr vorbereitet (optional), muss der Kunde selbst einen passenden Kabelschutz anbringen.

4. Elektrischer Anschluss

4.1 Anschluss- und Sicherheitshinweise

GEFAHR	**Lebensgefahr durch Stromschlag oder Explosion** - Explosionsgefahr bei zu hoher Betriebsspannung (max. 28V_{DC}) - Montieren Sie das Gerät immer im druck- und stromlosen Zustand! - Montieren Sie das Gerät nicht, solange Explosionsgefahr besteht. - Betreiben Sie das Gerät nur innerhalb der Spezifikation! (Datenblatt)

✓ Die in der EU-Baumusterprüfbescheinigung aufgeführten Grenzwerte werden eingehalten. (Kapazität und Induktivität des Anschlusskabels sind nicht in den Werten enthalten.)

✓ Die Versorgung entspricht Schutzklasse III (Schutzisolierung).

HINWEIS - bei der Verlegung des Kabels sind folgender Mindestbiegeradien einzuhalten:

Kabel ohne Luftschlauch:
feste Verlegung: 8-facher Kabeldurchmesser
flexibler Einsatz: 12-facher Kabeldurchmesser

Kabel mit Luftschlauch:
feste Verlegung: 10-facher Kabeldurchmesser
flexibler Einsatz: 20-facher Kabeldurchmesser

HINWEIS - Der am Kabelende befindliche PTFE-Filter auf dem Relativschlauch darf weder beschädigt noch entfernt werden!

HINWEIS - Verwenden Sie für den elektrischen Anschluss eine geschirmte und verdrillte Mehraderleitung.

HINWEIS - Wird von einem Kabel mit Relativschlauch auf ein Kabel ohne Relativschlauch übergegangen, empfehlen wir das Klemmengehäuse KL 1 bzw. KL 2.

4.2 Bedingungen im Ex-Bereich

Gefährdung durch elektrostatische Aufladung

GEFAHR	**Lebensgefahr durch Explosion** - Explosionsgefahr durch Funkenbildung auf Grund elektrostatischer Aufladung von Kunststoffteilen. - Die Anschlussleitung muss fest verlegt werden. - Reinigen Sie das Gerät und gegebenenfalls die Anschlussleitung nicht trocken! Verwenden Sie z. B. ein feuchtes Tuch.

Bei Geräten mit Kunsstoffteilen ist folgendes Warnschild angebracht.

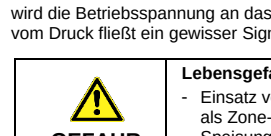


Abb. 3 Warnschild

HINWEIS - Das Warnschild darf nicht vom Gerät entfernt werden!

Überspannungsschutz

Wird die Tauchsonde als Betriebsmittel der Kategorie 1 G eingesetzt, ist ein geeignetes Überspannungsschutzgerät vorzuschalten (siehe dazu BetrSichV sowie EN60079-14).

Schematischer Schaltungsaufbau

Der Betrieb einer eigensicheren Tauchsonde im explosionsgefährdeten Bereich erfordert bei der Auswahl der erforderlichen Zenerbarriere bzw. Speisetrenngeräte besondere Sorgfalt, damit die Geräteeigenschaften in vollem Umfang genutzt werden können. Das nachfolgende Schaubild zeigt eine typische Anordnung aus Netzteil, Zenerbarriere und Tauchsonde.

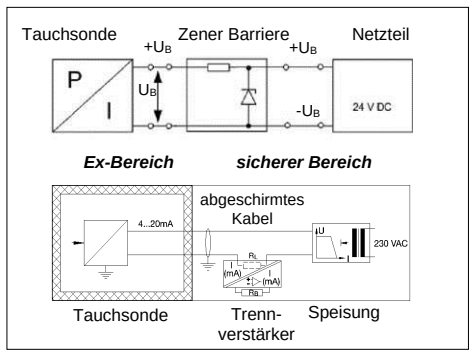


Abb. 4 Schaubilder Beschaltung

HINWEIS - Beachten Sie außerdem Punkt (17) der EU-Baumusterprüfbescheinigung, der besondere Bedingungen für den eigensicheren Betrieb vorgibt.

Beispielhafte Schaltbeschreibung

Die vom Netzteil zur Verfügung gestellte Versorgungsspannung von beispielsweise 24 V_{DC} wird über die Zenerbarriere geführt. In der Zenerbarriere befinden sich Längswiderstände und Zenerdioden als schützende Bauteile. Von der Zenerbarriere wird die Betriebsspannung an das Gerät geführt und abhängig vom Druck fließt ein gewisser Signalstrom.

GEFAHR	**Lebensgefahr durch Explosion** - Einsatz von eigensicheren Geräten als Zone-0-Betriebsmittel nur mit Speisung mittels erdfreien und galvanisch isolierten Speisetrenner

Auswahlkriterien für Zenerbarrieren und Speisetrenner

Die Mindestversorgungsspannung $U_{B\,min}$ des Gerätes darf nicht unterschritten werden, Die Mindestversorgungsspannung ist im produktspezifischen Datenblatt unter "Ausgangssignal / Hilfsenergie" festgelegt.

Bei Verwendung eines galvanisch isolierten Speisetrenners mit linearer Begrenzung ist zu beachten, dass durch die lineare Begrenzung, wie auch bei einer Zenerbarriere, die Klemmenspannung des Gerätes sinkt. Weiterhin muss beachtet werden, dass an einem optional verwendeten Signaltrennverstärker ebenfalls ein gewisser Spannungsabfall entsteht, wodurch die Betriebsspannung des Gerätes zusätzlich sinkt.

Prüfkriterien für die Auswahl der Zenerbarriere

Um $U_{B\,min}$ nicht zu unterschreiten, ist es wichtig zu prüfen, welche Mindestversorgungsspannung bei voller Aussteuerung der Tauchsonde zur Verfügung steht. Die volle Aussteuerung, d. h. ein maximales bzw. nominales Ausgangssignal (20 mA), erreicht man durch Anlegen des maximalen physikalischen Eingangssignals (Druck).

In der Regel finden Sie zur Auswahl der Zenerbarriere in den technischen Daten der Barriere eine Antwort. Es ist allerdings auch möglich, den Wert rechnerisch zu ermitteln. Wird von einem maximalen Signalstrom von 0,02 A ausgegangen, so ergibt sich gemäß Ohmschem Gesetz ein gewisser Spannungsabfall am Längswiderstand der Zenerbarriere. Dieser Spannungsabfall muss von der Spannung des Netzgerätes subtrahiert werden, um die Klemmenspannung, die am Gerät im voll ausgesteuerten Zustand anliegt, zu erhalten. Ist diese Spannung kleiner als die Mindestversorgungsspannung, muss entweder eine andere Barriere oder eine höhere Versorgungsspannung gewählt werden.

HINWEIS - Bei der Auswahl der Vorschaltgeräte sind die maximalen Betriebsbedingungen gemäß EU-Baumusterprüfbescheinigung zu beachten. Ziehen Sie zur Beurteilung der Vorschaltgeräte deren aktuelle Datenblätter heran, damit die gesamte Zusammenschaltung aus eigensicheren Komponenten eigensicher bleibt.

HINWEIS für Geräte mit HART®-Kommunikation (H-Geräte) Bei der Auswahl der Barriere bzw. des Speisetrenners ist darauf zu achten, dass manche Vorschaltgeräte nicht für HART®-Kommunikation geeignet sind. Die meisten Hersteller bieten eine speziell für diesen Anwendungsfall entwickelte Gerätegruppe an.

Berechnungsbeispiel zur Auswahl der Zenerbarriere

Die Spannung des Netzteiles (Versorgung) vor der Zenerbarriere beträgt nominal 24 V_{DC} ± 5 %.
Somit ergibt sich:
- größte Versorgungsspannung:
  $U_{Sup\ max}$ = 24 V * 1,05 = 25,2 V
- kleinste Versorgungsspannung:
  $U_{Sup\ min}$ = 24 V * 0,95 = 22,8 V

Der Längswiderstand der Zenerbarriere ist mit 295 Ohm angegeben. Es sind noch folgende Werte zu berechnen:
- Spannungsabfall an der Barriere (bei Vollaussteuerung):
  $U_{ab\ Barriere}$ = 295 Ω * 0,02 A = 5,9 V
- Klemmenspannung des Gerätes mit Zenerbarriere:
  U_{KI} = $U_{Sup\ min}$ - $U_{ab\ Barriere}$ = 22,8 V - 5,9 V = 16,9 V
- Mindestversorgungsspannung des Gerätes (laut Datenblatt):
  $U_{KI\ min}$ = 12 V_{DC} (entspricht $U_{B\ min}$)

Bedingung:
$U_{KI} \geq U_{KI\ min}$

Ergebnis:

Die Klemmenspannung des Gerätes mit Zenerbarriere liegt bei 16,9 V und ist damit höher als die Mindestversorgungsspannung des Gerätes, die bei 12 V_{DC} liegt. Das heißt, die Zenerbarriere wurde hinsichtlich der Versorgungsspannung richtig ausgewählt.

HINWEIS - Bitte beachten Sie, dass bei dieser Berechnung keine Leitungswiderstände aufgeführt worden sind. Diese führen jedoch zusätzlich zu einem Spannungsabfall, der berücksichtigt werden muss.

4.3 Elektrische Installation

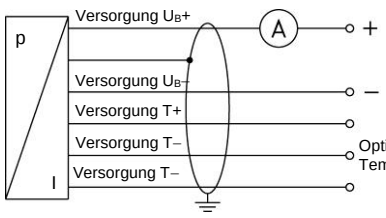
Gerät entsprechend der auf dem Typenschild stehenden Angaben, der nachfolgenden Tabelle und dem Anschlussschaltbild elektrisch anschließen!

Anschlussbelegungstabelle:

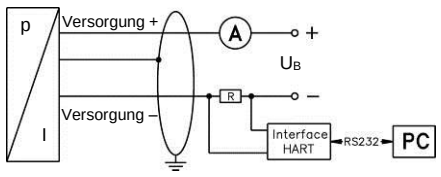
Elektrische Anschlüsse	Kabelfarben (IEC 60757)
Versorgung +	WH (weiß)
Versorgung –	BN (braun)
Versorgung T+ (bei Pt 100)	YE (gelb)
Versorgung T– (bei Pt 100)	GY (grau)
Versorgung T– (bei Pt 100)	PK (rosa)
Schirm	GNYE (grün-gelb)

Anschlussschaltbilder:

2-Leiter-System (Druck) / 3-Leiter-Anschluss (Temperatur)



2-Leiter System (Strom) HART®



HINWEIS - Das eigensichere Kabel ist zur eindeutigen Identifikation mit einem hellblauen Schrumpfschlauch (über der Kabelisolation) gekennzeichnet. Ist eine Modifizierung (z. B. Verkürzung) des Kabels unumgänglich, wobei die Markierung am Kabelende verloren geht, ist diese wiederherzustellen! (erneute Kennzeichnung mit einem hellblauen Schrumpfschlauch oder durch ein entsprechendes Markierungsschild).

HINWEIS - Bei geschirmten Kabel muss der Kabelschirm auf Erdpotential gelegt werden. Nutzen Sie hierzu die entsprechenden Erdungsklemmen. Achten Sie auf eine niederimpedante Verbindung. Vermeiden Sie Potentialunterschiede (Erdpotential) zwischen Mess- und Anschlusspunkten, da dies zu einem Defekt der Tauchsonde führen kann. Um dies zu vermeiden, verwenden Sie eine geeignete Anschlusstechnik bzw. einen geeigneten Potentialausgleich.

HINWEIS - Bei Relativgeräten enthält das Kabel einen Belüftungsschlauch für den Druckausgleich. Führen Sie das Kabelende in einen Bereich oder geeigneten Anschlusskasten, der möglichst trocken und frei von aggressiven Gasen ist, um eine Beschädigung zu vermeiden

HINWEIS - In der Regel ist das benötigte Kabel im Lieferumfang enthalten. Ist es erforderlich, dass vorhandene bzw. spezielle Kabel eingebunden werden müssen, erhöht sich der Gesamtwiderstand. Für Anwendungen, bei denen sich der zusätzliche Leitungswiderstand als störend erweist, ist das vorgesehene Kabel anhand nachfolgender Berechnung zu überprüfen:

$$R_L = \frac{\rho \cdot 2 \cdot l}{A}$$

Mit R_L: Widerstand der Anschlussleitung in Ω
ρ: spez. Widerstand in Ω mm²/m
l: Leiterlänge in m
A: Leiterquerschnitt in mm²

$$U_{Ges} = (R_{L1} + R_{L2} + ... + R_{Bürde}) \cdot 0{,}02\,A$$

mit U_{Ges}: gesamter Spannungsabfall
$R_{Bürde}$: Bürdenwiderstand (dieser ist dem aktuellen Datenblatt zu entnehmen)

folgende Bedingung ist zu erfüllen:

$$U_B > U_{Ges} + U_{Bmin}$$

mit U_B: vorgesehene Versorgungsspannung
U_{Bmin}: minimale Versorgungsspannung (diese ist dem aktuellen Datenblatt zu entnehmen)

5. Besonderheiten

5.1 HART® Kommunikation (in H-Geräten)

GEFAHR	**Lebensgefahr durch Explosion** - Eigensicheren Stromkreis zum Einschleifen eines HART®-Kommunikationsinterfaces (HART®-Kommunikator bzw. HART®-Modem) nur unterbrechen, wenn keine Explosionsgefahr vorliegt.

Dem analogen Ausgangssignal wird ein zusätzliches Signal gemäß HART®-Spezifikation überlagert. Die Konfiguration des Gerätes kann anhand eines HART®-Kommunikationsgerätes durchgeführt werden. BD|SENSORS empfiehlt das Programmier-Kit CIS-G (als Zubehör erhältlich). Es besteht aus HART®-Modem, Anschlusskabeln sowie Konfigurationssoftware und ermöglicht das Einstellen aller Parameter. (Die Software ist mit allen Windows®-Betriebssystemen ab Windows 98 kompatibel.)

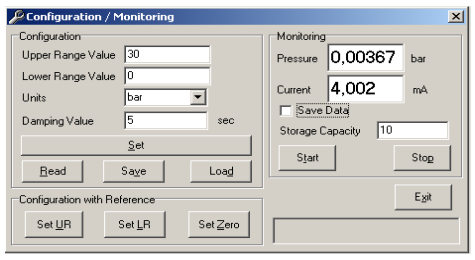


Abb. 5 Konfigurationssoftware

✓ für einen störungsfreien Betrieb werden folgende Vorgaben berücksichtigt

maximale Kabellänge zwischen Messgerät und Versorgung:

$$L_{max} = \frac{65 \cdot 10^6}{R_v \cdot C_v} - \frac{40 \cdot 10^3}{C_v}$$

mit L_{max}: maximale Länge des Kabels in [m]
R_V: Widerstand des Kabels zusammen mit dem Belastungswiderstand in [Ω]
C_V: Kapazität des Kabels in [pF/m]

Widerstand R:

$$R = \frac{U - 12}{0{,}024}\ \Omega$$

mit U: Versorgung in [V_{DC}]

Der Widerstand muss min. 240 Ω betragen.

5.2 Trennbare Tauchsonden

GEFAHR	**Lebensgefahr durch Explosion** - Die Trennung von Sondenkopf und Kabelteil ist nur vorzunehmen wenn keine Explosionsgefahr besteht.

Zur Vereinfachung von Lagerhaltung und Wartung ist der Sondenkopf von dem Kabelteil trennbar und kann bei Bedarf ohne aufwendige Montagearbeiten ausgetauscht werden. Folgende Tauchsonden sind trennbar: LMK 358, LMK 358H, LMP 308 und LMP 308i.

Demontage

1. Halten Sie die Tauchsonde mit einer Hand am Sondenteil (2) fest und drehen Sie mit der anderen Hand die Überwurfmutter (4) vorsichtig nach links. Beachten Sie dabei, dass das Kabelteil (3) nicht gegenüber dem Gehäuse verdreht werden darf!
2. Halten Sie den Sondenteil (2) beim Abschrauben vom Kabelteil (3) gerade und ziehen Sie ihn nach dem Lösen gerade ab, damit die Stecker-Verbindung nicht beschädigt wird.

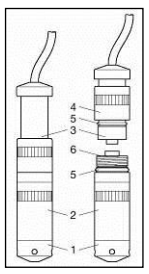


Abb. 6 Trennbarkeit

Montage

✓ O-Ringe sind nicht beschädigt (5, 6) bzw. Beschädigte wurden ausgetauscht

✓ Radial-O-Ringe (5) sind mit Vaseline oder O-Ring-Fett eingefettet

✓ etwaige Fettrückstände wurden vom Axial-O-Ring (6) entfernt

1. Stecken Sie das Kabelteil (3) gerade in den Gegenstecker des Sondenteils (2).
2. Halten Sie die Tauchsonde mit einer Hand am Sondenteil (2) fest und schrauben Sie mit der anderen Hand die Überwurfmutter (4) wieder fest auf. Beachten Sie dabei, dass das Kabelteil (3) nicht gegenüber dem Gehäuse verdreht werden darf!

Steckerbelegung:

Elektrische Anschlüsse	Binder Serie 723 (5-polig)	Binder Serie 723 (7-polig)
Versorgung +	3	3
Versorgung –	1	1
Schirm	5	2
RxD	-	4
TxD	-	5
GND	-	7

6. Erstinbetriebnahme

GEFAHR	**Lebensgefahr durch Explosion** - bei zu hoher Betriebsspannung (max. 28 V_{DC})! - Betreiben Sie das Gerät nur innerhalb der Spezifikation! (gemäß Datenblatt)

✓ Gerät ist ordnungsgemäß installiert

✓ Gerät weist keine sichtbaren Mängel auf

✓ Das Gerät wird innerhalb der Spezifikation betrieben. (siehe Datenblatt und der EU-Baumuster-Prüfbescheinigung)

Bei hochpräzisen Geräten mit der Genauigkeit von 0,1 % FSO wird zur Signalverarbeitung eine mikrocontrollergesteuerte Elektronik eingesetzt. Diese Elektronik dient der Signalverbesserung. Prinzipbedingt benötigt die Messwertaufbereitung länger als bei rein analogen Sensoren, welche nur eine Verstärkungsschaltung beinhalten. Durch die längere Verarbeitungszeit folgt das Ausgangssignal nicht stetig dem Messwert, sondern sprunghaft. Bei relativ stabilen und sich langsam ändernden Messwerten spielt diese Eigenschaft eine untergeordnete Rolle. Vergleichen Sie dazu die Angaben zur Einstellzeit im Datenblatt.

Bei i-Geräten mit Kommunikationsschnittstelle kann auf Grund der Elektronik Offset, Spanne und Dämpfung innerhalb der im Datenblatt angegebenen Grenzen verstellt werden. Zur Konfiguration ist das Programmier-Kit CIS-G, bestehend aus: Adapt 1, Windows® kompatibler Programmiersoftware, Netzteil und Anschlusskabel erforderlich. Dieses kann bei BD|SENSORS als Zubehör bestellt werden.

7. Wartung

GEFAHR	**Lebensgefahr durch Explosion, davonfliegende Teile, austretendes Medium, Stromschlag** - Warten Sie das Gerät immer im druck- und stromlosen Zustand! - Warten Sie das Gerät nicht, solange Explosionsgefahr besteht.
WARNUNG	**Verletzungsgefahr durch aggressive Medien oder Schadstoffe** - Je nach Messmedium kann von diesem eine Gefahr für den Bediener ausgehen. - Tragen sie geeignete Schutzkleidung, z.B. Handschuhe, Schutzbrille

Säubern Sie das Gehäuse des Gerätes, bei Bedarf, mit einem feuchten Tuch und einer nichtaggressiven Reinigungslösung.

Als Reinigungsmedium für die Geräte kommen Gase oder Flüssigkeiten in Frage, die mit den ausgewählten Werkstoffen kompatibel sind. Beachten Sie den zulässigen Temperatureinsatzbereich gemäß Datenblatt.

Bei bestimmten Medien kann es zu Ablagerungen oder Verschmutzungen auf der Membrane kommen. Abhängig von der Qualität des Prozesses sind geeignete Wartungsintervalle durch den Betreiber festzulegen. In deren Rahmen müssen regelmäßige Kontrollen bezüglich Korrosion, Beschädigung der Membrane sowie Signalverschiebung durchgeführt werden.

Falls die Membrane verkalkt ist, wird empfohlen die Entkalkung von BD|SENSORS durchführen zu lassen.

HINWEIS - Eine falsche Reinigung oder unsachgemäße Berührung kann zu irreparablen Schäden an der Messzelle führen. Benutzen Sie keine spitzen Gegenstände oder Druckluft zum Reinigen der Membrane.

8. Fehlerbehebung

GEFAHR	**Lebensgefahr durch davonfliegende Teile, austretendes Medium, Stromschlag** - Können Störungen nicht beseitigt werden, setzen Sie das Gerät außer Betrieb (gehen Sie gemäß Punkt 9 bis 11 vor)
GEFAHR	**Lebensgefahr durch Explosion** - Arbeiten an unter Spannung stehenden Teilen, ausgenommen eigensicherer Stromkreise, sind während bestehender Explosionsgefahr grundsätzlich verboten!

Im Störungsfall ist zu überprüfen, ob das Gerät mechanisch und elektrisch richtig montiert ist. Analysieren sie anhand der folgenden Tabelle die Ursache und beheben Sie die Störung gegebenenfalls.

Störung: kein Ausgangssignal	
mögliche Ursache	**Fehlererkennung / Abhilfe**
falsch angeschlossen	Überprüfung der Anschlüsse
Leitungsbruch	Überprüfung aller Leitungsverbindungen.
defektes Messgerät (Signaleingang)	Überprüfung des Amperemeter (Feinsicherung) bzw. des Analogeingangs Ihrer Signalverarbeitungseinheit

Störung: analoges Ausgangssignal zu klein	
mögliche Ursache	**Fehlererkennung / Abhilfe**
zu hoher Bürdenwiderstand	Überprüfung des Bürdenwiderstands (Wert)
Versorgungsspannung zu niedrig	Überprüfung der Ausgangsspannung des Netzteiles
defekte Energieversorgung	Überprüfung des Netzteils und der anliegenden Versorgungsspannung am Gerät

Störung: leichte Verschiebung des Ausgangssignals	
mögliche Ursache	**Fehlererkennung / Abhilfe**
Membrane der Messzelle ist stark verschmutzt	Reinigung mit nicht-aggressiver Reinigungslösung und weichem Pinsel oder Schwamm
Membrane der Messzelle ist verkalkt oder verkrustet	**Empfehlung:** Entkalkung bzw. Reinigung durch BD|SENSORS durchführen lassen

Störung: starke Verschiebung des Ausgangssignals	
mögliche Ursache	**Fehlererkennung / Abhilfe**
Membrane der Messzelle ist beschädigt (durch Überdruck oder mechanisch verursacht)	Überprüfung der Membrane; bei Beschädigung senden Sie das Gerät zur Reparatur an BD|SENSORS

Störung: falsches oder kein Ausgangssignal	
mögliche Ursache	**Fehlererkennung / Abhilfe**
mechanisch, thermisch oder chemisch beschädigtes Kabel	Überprüfung des Kabels; Lochfraß am Edelstahlgehäuse in Folge von Schäden am Kabel; bei Beschädigung senden Sie das Gerät zur Reparatur an BD|SENSORS

9. Außerbetriebnahme

GEFAHR	**Lebensgefahr durch davonfliegende Teile, austretendes Medium, Stromschlag** - Demontieren Sie das Gerät immer im druck- und stromlosen Zustand!
WARNUNG	**Verletzungsgefahr durch aggressive Medien oder Schadstoffe** - Je nach Messmedium kann von diesem eine Gefahr für den Bediener ausgehen. - Tragen sie geeignete Schutzkleidung, z.B. Handschuhe, Schutzbrille

HINWEIS - Nach der Demontage sind mechanische Anschlüsse mit Schutzkappen zu versehen.

10. Service/Reparatur

Informationen zu Service / Reparatur:

- www.bdsensors.de
- info@bdsensors.de
- Service-Tel: +49 (0) 92 35 / 98 11 0

10.1 Nachkalibrierung

Während der Lebensdauer des Gerätes kann sich der Offset- oder Spannewert verschieben. Dabei wird ein abweichender Signalwert bezogen auf den eingestellten Messbereichsanfang bzw. -endwert ausgegeben. Tritt nach längerem Gebrauch eines dieser beiden Phänomene auf, wird eine werkseitige Nachkalibrierung empfohlen. Beachten Sie diesbezüglich das Kapitel Service/Reparatur.

10.2 Rücksendung

WARNUNG	**Verletzungsgefahr durch aggressive Medien oder Schadstoffe** - Je nach Messmedium kann von diesem eine Gefahr für den Bediener ausgehen. - Tragen sie geeignete Schutzkleidung, z.B. Handschuhe, Schutzbrille

Bei jeder Rücksendung, egal ob zur Nachkalibrierung, Entkalkung, zum Umbau oder zur Reparatur, ist das Gerät sorgfältig zu reinigen und bruchsicher zu verpacken. Dem defekten Gerät ist eine Rücksendeerklärung mit detaillierter Fehlerbeschreibung beizufügen. Falls Ihr Gerät mit Schadstoffen in Berührung gekommen ist, wird außerdem eine Dekontaminierungserklärung benötigt.

Entsprechende Vorlagen finden Sie auf der Homepage. Laden Sie diese unter www.bdsensors.de herunter oder fordern Sie diese an:

- info@bdsensors.de
- Service-Tel: +49 (0) 92 35 / 98 11 0

Geräte ohne Dekontaminierungserklärung werden im Zweifel bezüglich des verwendeten Mediums erst nach Eingang einer entsprechenden Erklärung untersucht!

11. Entsorgung

WARNUNG	**Verletzungsgefahr durch aggressive Medien oder Schadstoffe** - Je nach Messmedium kann von diesem eine Gefahr für den Bediener ausgehen. - Tragen sie geeignete Schutzkleidung, z.B. Handschuhe, Schutzbrille

Das Gerät ist gemäß der Europäischen Richtlinien 2012/19/EU (WEEE - Elektro- und Elektronik-Altgeräte) zu entsorgen. Altgeräte dürfen nicht in den Hausmüll gelangen!

HINWEIS - Entsorgen Sie das Gerät sachgerecht!

12. Gewährleistungsbedingungen

Die Gewährleistungsbedingungen unterliegen der gesetzlichen Gewährleistungsfrist von 24 Monaten, gültig ab Auslieferdatum. Bei unsachgemäßer Verwendung, Veränderung oder Beschädigung des Gerätes schließen wir jegliche Gewährleistungsansprüche aus. Beschädigte Membranen werden nicht als Gewährleistungsfall anerkannt. Ebenso besteht kein Anspruch auf Gewährleistung, wenn die Mängel aufgrund des normalen Verschleißes entstanden sind.

13. EU-Konformitätserklärung / CE

Das gelieferte Gerät erfüllt die gesetzlichen Anforderungen. Die angewandten Richtlinien, harmonisierten Normen und Dokumente sind in der für das Produkt gültigen EU-Konformitätserklärung aufgeführt. Diese finden Sie unter http://www.bdsensors.de. Zudem wird die Betriebssicherheit des Gerätes durch das CE-Zeichen auf dem Typenschild bestätigt.

DX14-…:

BD|SENSORS pressure measurement

CE

EU-Konformitätserklärung
EC Declaration of Conformity

BD SENSORS GmbH erklärt hiermit in alleiniger Verantwortung, dass die Produkte
BD SENSORS GmbH declares on its own responsibility that the products

DMK 351 DMK 351P LMK 351 LMK 358 LMK 381 LMK 382 LMK 457 LMK 809 LMK 858

mit den aufgeführten Richtlinien und Normen übereinstimmen.
fulfil the below mentioned requirements and standards.

2014/30/EU (EMC) EN 61326-1:2013
2011/65/EU (RoHS)

Für Geräte mit Ex-Zulassung:
For devices with IS approval:

2014/34/EU (ATEX) DX14-DMK 351 DX14-DMK 351P DX14-LMK 351 DX14-LMK 358 DX14-LMK 381 DX14-LMK 382 DX14-LMK 457
IBExU05ATEX1070 X EN 60079-0:2012+A11:2013, EN 60079-11:2012, EN 60079-26:2007
Benannte Stelle / Kennnummer / *Notified Body / identification number:* IBExU Institut für Sicherheitstechnik GmbH / 0637
IBExU19ATEXQ013 EN ISO/IEC 80079-34:2012
Benannte Stelle / Kennnummer / *Notified Body / identification number* IBExU Institut für Sicherheitstechnik GmbH / 0637

Thierstein, 2019-09-16

D. Sanvenero, Leiter Konstruktion/ *Mechanical Design Manager*
M. Martin, Leiter Elektronikentwicklung/ *Electronics Design Manager*

DX14B-…:

BD|SENSORS pressure measurement

CE

EU-Konformitätserklärung
EC Declaration of Conformity

BD SENSORS GmbH erklärt hiermit in alleiniger Verantwortung, dass die Produkte
BD SENSORS GmbH declares on its own responsibility that the products

DMK 387, LMK 387, LMK 387H, LMK 487, LMK 487H

mit den aufgeführten Richtlinien und Normen übereinstimmen.
fulfil the below mentioned requirements and standards.

2014/30/EU (EMC) EN 61326-1:2013
2011/65/EU (RoHS)

Für Geräte mit Ex-Zulassung:
for devices with IS approval:

2014/34/EU (ATEX) DX14B-DMK 387, DX14B-LMK 387, DX14B-LMK 387H, DX14B-LMK 487, DX14B-LMK 487H
IBExU07ATEX1066 X EN 60079-0:2018, EN 60079-11:2012
Benannte Stelle / Kennnummer / *Notified Body / identification number:* IBExU Institut für Sicherheitstechnik GmbH / 0637
IBExU19ATEXQ013 EN ISO/IEC 80079-34:2012
Benannte Stelle / Kennnummer / *Notified Body / identification number* IBExU Institut für Sicherheitstechnik GmbH / 0637

Thierstein, 2019-09-16

D. Sanvenero, Leiter Konstruktion/ *Mechanical Design Manager*
M. Martin, Leiter Elektronikentwicklung/ *Electronics Design Manager*

DX15A-…:

BD|SENSORS pressure measurement

CE

EU-Konformitätserklärung
EC Declaration of Conformity

BD SENSORS GmbH erklärt hiermit in alleiniger Verantwortung, dass die Produkte
BD SENSORS GmbH declares on its own responsibility that the products

LMK 358H LMK 381H LMK 382H LMK 457H LMK 458H LMP 309H

mit den aufgeführten Richtlinien und Normen übereinstimmen.
fulfil the below mentioned requirements and standards.

2014/30/EU (EMC) EN 61326-1:2013
2011/65/EU (RoHS)

Für Geräte mit Ex-Zulassung:
For devices with IS approval:

2014/34/EU (ATEX) DX15A-LMK 358H DX15A-LMK 381H DX15A-LMK 382H DX15A-LMK 457H DX15A-LMK 458H DX15A-LMP 309H
IBExU10ATEX1186 X EN 60079-0:2012+A11:2013, EN 60079-11:2012
Benannte Stelle / Kennnummer / *Notified Body / identification number:* IBExU Institut für Sicherheitstechnik GmbH / 0637
IBExU19ATEXQ013 EN ISO/IEC 80079-34:2012
Benannte Stelle / Kennnummer / *Notified Body / identification number* IBExU Institut für Sicherheitstechnik GmbH / 0637

Thierstein, 2019-09-16

D. Sanvenero, Leiter Konstruktion/ *Mechanical Design Manager*
M. Martin, Leiter Elektronikentwicklung/ *Electronics Design Manager*

DX19-…:

BD|SENSORS pressure measurement

CE

EU-Konformitätserklärung
EC Declaration of Conformity

BD|SENSORS GmbH erklärt hiermit in alleiniger Verantwortung, dass die Produkte
BD|SENSORS GmbH declares on its own responsibility that the products

LMK 306 LMK 307 LMK 307T LMK 806 LMK 807 LMK 808 LMK 809 LMK 858
LMP 305 LMP 307 LMP 307i LMP 307T LMP 308 LMP 308i LMP 808

mit den aufgeführten Richtlinien und Normen übereinstimmen.
fulfil the below mentioned requirements and standards.

2014/30/EU (EMC) EN 61326-1:2013
2011/65/EU (RoHS)

Für Geräte mit Ex-Zulassung:
for devices with IS approval:

2014/34/EU (ATEX) DX19-LMK 307 DX19-LMP 307 DX19-LMP 307i DX19-LMP 308 DX19-LMP 308i
IBExU10ATEX1068 X EN IEC 60079-0:2018, EN 60079-11:2012
Benannte Stelle / Kennnummer / *Notified Body / identification number:* IBExU Institut für Sicherheitstechnik GmbH / 0637
IBExU19ATEXQ013 EN ISO/IEC 80079-34:2012
Benannte Stelle / Kennnummer / *Notified Body / identification number* IBExU Institut für Sicherheitstechnik GmbH / 0637

Thierstein, 2020-07-03

D. Sanvenero, Leiter Konstruktion/ *Mechanical Design Manager*
M. Martin, Leiter Elektronikentwicklung/ *Electronics Design Manager*