

- Bei Geräten mit **Kabelausgang** und integriertem Belüftungsschlauch darf der am Kabelende befindliche PTFE-Filter auf dem Relativschlauch weder beschädigt noch entfernt werden! 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 - Der Deckel für die Anschlussklemmen und Display kann nur dann geöffnet werden, wenn eine Verschlussicherung, Madenschraube mit Innensechskant, entfernt wurde. Die Schraube befindet sich auf der rechten Seite unterhalb des Deckels. Nachdem Anbringen des Deckels für Display und für die Anschlussklemmen, muss die Verschlussicherung wieder eingeschraubt werden. Dabei ist die Schmierung der Gewindegänge nicht erforderlich.

HINWEIS - Um das Gerät mit Anschlussklemmen elektrisch anzuschließen, muss der Deckel abgeschraubt werden. Besitzt das Gerät ein Anzeige- und Bedienmodul, ist dieses vorsichtig herauszuziehen. Legen Sie es während der Installation zugentlastet neben das Gehäuse. Stecken Sie es anschließend vorsichtig wieder hinein und stellen Sie sicher, dass die Anschlusslitzen weder verdreht noch gequetscht werden. Vor dem Wiederaufschrauben des Deckels sind O-Ring und Dichtfläche am Gehäuse auf Beschädigungen zu überprüfen und ggf. auszutauschen! Schrauben Sie anschließend den Deckel von Hand auf und vergewissern Sie sich, dass das Feldgehäuse wieder fest verschlossen ist.

HINWEIS - Die Kabel- und Leitungseinführung bei Geräten mit druckfesten Kapselung ist nur für die feste Verlegung geeignet!

HINWEIS - Bei Geräten mit druckfester Kapselung ist eine vorgeschriebene **M20x1,5** Kabelverschraubung **HSK-M-Ex-d / Metr.** zu verwenden, diese ist bereits vormontiert. Technische Daten: Kabeldurchmesser Ø10 ... Ø14 mm, Schlüsselweite: 24 mm, Dauertemperatureinsatz: -60 ... 105 °C, Zertifikat: II 2G 1D Ex d IIC

HINWEIS - Das eigensichere Kabel ist zur eindeutigen Identifikation mit einem hellblauen Schruppfschlauch (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 Schruppfschlauch oder durch ein entsprechendes Markierungsschild)

4.2 Bedingungen für den Ex-Bereich

Gefährdung durch elektrostatische Aufladung

	Lebensgefahr durch Explosion - Explosionsgefahr durch Funkenbildung auf Grund elektrostatischer Aufladung von Kunststoffteilen. - Bei Geräten mit Kabelausgang muss die Anschlussleitung fest verlegt sein. - 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. 2 Warnschild

HINWEIS - Das Warnschild darf nicht vom Gerät entfernt werden!

Überspannungsschutz

Wird der Druckmessumformer als Betriebsmittel der Kategorie 1 G eingesetzt, ist ein geeignetes Überspannungsschutzgerät vorzuschalten (s. BetrSichV sowie EN60079-14).

Schematischer Schaltungsaufbau

Der Betrieb eines eigensicheren Gerätes im explosionsgefährdeten Bereich erfordert bei der Auswahl der erforderlichen Zenerbarriere bzw. Speisetrenngeräte besondere Sorgfalt, um die Geräteeigenschaften in vollem Umfang zu nutzen. Das nachfolgende Schaubild zeigt eine typische Anordnung aus Netzteil, Zenerbarriere und Druckmessumformer.

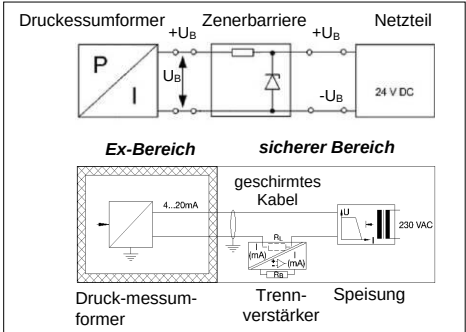


Abb. 3 Schaubilder Beschaltung

HINWEIS - Beachten Sie Punkt (17) der Baumusterprüfbescheinigung! (besondere Bedingungen für den eigensicheren Betrieb)

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.

	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 Druckmessumformers 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 des Gerätes zur Verfügung steht. Die volle Aussteuerung, d. h. ein maximales bzw. nominales Ausgangssignal (20 mA), erreicht man durch das 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 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.

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

Berechnungsbeispiel zur Auswahl der Zenerbarriere

Die Spannung des Netzteiles (Versorgung) vor der Zenerbarriere beträgt nominal 24 V_{DC} ± 5 %. Somit ergibt sich:

- größte Versorgungsspannung:

$$U_{\text{Sup max}} = 24 \text{ V} \cdot 1,05 = 25,2 \text{ V}$$

- kleinste Versorgungsspannung:

$$U_{\text{Sup min}} = 24 \text{ V} \cdot 0,95 = 22,8 \text{ V}$$

Der Längswiderstand der Zenerbarriere ist mit 295 Ohm angegeben. Es sind noch folgende Werte zu berechnen:

- Spannungsabfall an der Barriere (bei Vollaussteuerung):

$$U_{\text{ab Barriere}} = 295 \Omega \cdot 0,02 \text{ A} = 5,9 \text{ V}$$

- Klemmenspannung des Gerätes mit Zenerbarriere:

$$U_{\text{KI}} = U_{\text{Sup min}} - U_{\text{ab Barriere}} = 22,8 \text{ V} - 5,9 \text{ V} = 16,9 \text{ V}$$

- Mindestversorgungsspannung des Gerätes, z. B. LMK 351 (laut Datenblatt):

$$U_{\text{KI min}} = 12 \text{ V}_{\text{DC}} \text{ (entspricht } U_{\text{B min}})$$

Bedingung:

$$U_{\text{KI}} \geq U_{\text{KI min}}$$

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 - 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

Schließen Sie das Gerät entsprechend der auf dem Typenschild stehenden Angaben, der nachfolgenden Tabelle und dem Anschluss Schaltbild elektrisch an!

Anschlussbelegungstabelle

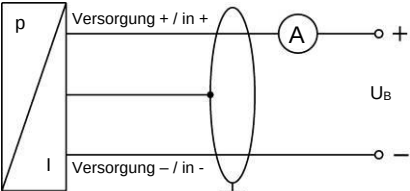
Elektrische Anschlüsse	M12x1 (4-polig)	Kabelfarben (IEC 60757)
Versorgung +	1	WH (weiß)
Versorgung –	3	BN (braun)
Schirm	Steckergehäuse	GNYE (grün-gelb)

Anschlussklemmen	Aluminium-Druckguss-Gehäuse: Querschnitt 2,5 mm²	Edelstahl-Feldgehäuse: Querschnitt 1,5 mm²
Versorgung +	IN+	IN+
Versorgung –	IN–	IN–
Test ¹	Test	-
Schirm		

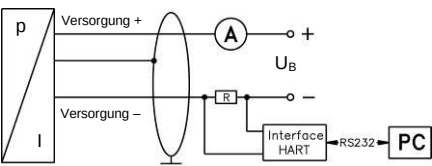
¹ Durch das Anschließen eines Amperemeters zwischen Versorgung + und Test kann das Ausgangssignal ohne Trennen der Versorgungsspannung überprüft werden.

Anschluss Schaltbilder

2-Leiter-System (Strom)



2-Leiter-System (Strom) HART®



5. HART® Kommunikation

	Lebensgefahr durch Explosion - bei Unterbrechung des eigensicheren Stromkreises bei vorliegender Explosionsgefahr - Unterbrechen Sie den eigensicheren Stromkreis zum Einschleifen eines HART®-Kommunikationsinterfaces (HART®-Kommunikator bzw. HART®-Modem) nur dann, wenn keine Explosionsgefahr vorliegt.
---	--

Dem analogen Ausgangssignal wird ein zusätzliches Signal gemäß der HART®-Spezifikation überlagert. Die Konfiguration des Gerätes kann anhand eines HART®-Kommunikationsgerätes durchgeführt werden. Diesbezüglich empfehlen wir das Programmier-Kit CIS 150 (als Zubehör erhältlich).

Um einen störungsfreien Betrieb sicherzustellen müssen folgende Vorgaben berücksichtigt werden:

maximale Kabellänge zwischen Messgerät und Versorgung:

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

wobei 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:

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

wobei U: Versorgung in [V_{DC}]

Der Widerstand muss min. 240 Ω betragen.

6. Erstinbetriebnahme

	Lebensgefahr durch Explosion davonfliegende Teile, austretendes Medium, Stromschlag - bei zu hoher Betriebsspannung (max. 28 V_{DC})! - Betreiben Sie das Gerät nur innerhalb der Spezifikation! (gemäß Datenblatt und EU-Baumuster-Prüfbescheinigung)
---	---

- ✓ Gerät ist ordnungsgemäß installiert
- ✓ Gerät weist keine sichtbaren Mängel auf

7. Bedienung (optional)

Beachten Sie bitte das angehängte Zusatzblatt zur Betriebsanleitung für LPX I. Dort sind der Aufbau des Menüsystems sowie Menüliste und Fehlermeldungen ersichtlich.

8. Wartung

	Lebensgefahr durch davonfliegende Teile, austretendes Medium, Stromschlag - Warten Sie das Gerät immer im druck- und stromlosen Zustand!
	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.

Beachten Sie bei den Reinigungsprozessen die Verträglichkeit der verwendeten Reinigungsmittel in Verbindung mit den medienberührten Werkstoffen der Druckmessgeräte. Zulässige Konzentrationen und Temperaturen müssen beachtet werden. Eine Verifizierung/ Validierung durch den Anwender ist zwingend erforderlich. Für Geräte mit EHEDG-Zulassung muss in Tanks das Reinigungsgerät so positioniert werden, dass das Druckmessgerät direkt angesteuert und bei der Reinigung benetzt wird. EHEDG-konforme Geräte wurden für CIP-Anwendungen (Cleaning In Place) entwickelt und müssen zur Reinigung nicht demontiert werden.

Bei bestimmten Medien kann es zu Ablagerungen oder Verschmutzungen auf Membrane / Druckanschluss kommen. Abhängig von Art und Qualität des Prozesses sind geeignete, zyklische Wartungsintervalle durch den Betreiber festzulegen. In deren Rahmen müssen regelmäßige Kontrollen bezüglich Korrosion, Beschädigung von Membrane/Dichtung(en) sowie Signalverschiebung durchgeführt werden. Weiterhin ist ggf. ein regelmäßiger Austausch der verwendeten Dichtung(en) erforderlich.

Falls die Membrane verkalkt ist, wird empfohlen die Entkalkung von D+T Leitenberger durchführen zu lassen. Beachten Sie diesbezüglich das Kapitel „Service/Reparatur“.

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.

9. Fehlerbehebung

	Lebensgefahr durch davonfliegende Teile, austretendes Medium, Stromschlag - Können Störungen nicht beseitigt werden, setzen Sie das Gerät außer Betrieb (gehen Sie gemäß Punkt 8 bis 10 vor)
	Lebensgefahr durch Explosion - Arbeiten an unter Spannung stehenden Teilen, ausgenommen eigensicherer Stromkreise, sind während bestehender Explosionsgefahr grundsätzlich verboten!

Im Störfall 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: Anzeige funktioniert nicht	
mögliche Ursache	Fehlererkennung / Abhilfe
falsch angeschlossen	Überprüfung der Anschlüsse
Leitungsbruch	Überprüfung <u>aller</u> Leitungsverbindungen.
defekte Energieversorgung	überprüfen Sie das Netzteil und die anliegende Versorgungsspannung am Messumformer

Störung: kein Ausgangssignal	
mögliche Ursache	Fehlererkennung / Abhilfe
falsch angeschlossen	Überprüfung der Anschlüsse
Leitungsbruch	Überprüfung <u>aller</u> 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 Netzteiles 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 D+T Leitenberger 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 D+T Leitenberger

Störung: Messwert (Display und Analogausgang) weicht vom Sollwert ab	
mögliche Ursache	Fehlererkennung / Abhilfe
Überdruck / Druckstöße	eine Nachkalibrierung bzw. ein Austausch des Druckanschlusses durch D+T Leitenberger ist erforderlich
mech. Beschädigung der Membrane	

Störung: konstantes Ausgangssignal bei 4 mA	
mögliche Ursache	Fehlererkennung / Abhilfe
falsche ID-Nummer	vergewissern Sie sich unter dem Menüpunkt "ID", dass der eingestellte Wert "0000" beträgt

10. Außerbetriebnahme

	Lebensgefahr durch davonfliegende Teile, austretendes Medium, Stromschlag - Demontieren Sie das Gerät immer im druck- und stromlosen Zustand!
	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.

11. Service/Reparatur

Informationen zu Service / Reparatur:

- www.druck-temperatur.de
- dt-info@leitenberger.de
- Service-Tel: +49-7121-90920-0

11.1 Nachkalibrierung

Während der Lebensdauer des Gerätes kann sich der Offset- oder Spannwert 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“.

11.2 Rücksendung

	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 bruchsic her 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.druck-temperatur.de herunter oder fordern Sie diese an: dt-info@leitenberger.de

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

12. Entsorgung

	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!

13. 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.

14. 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 erhalten Sie auf Anforderung an dt-info@leitenberger.de. Zudem wird die Betriebssicherheit des Gerätes durch das CE-Zeichen auf dem Typenschild bestätigt

NOTE - for devices with **cable outlet**

- When routing the cable, following bending radiuses have to be complied with (static installation):

cable without ventilation tube:
8-fold cable diameter

cable with ventilation tube:
10-fold cable diameter

- In case of devices with **cable outlet** and integrated ventilation tube, the PTFE filter located at the cable end on the ventilation tube must neither be damaged nor removed! Route the end of the cable into an area or suitable connection box which is as dry as possible and free from aggressive gases, in order to prevent any damage.

NOTE - The cover for the connection terminals and display can only be opened if a safety lock, grub screw with hexagon socket, has been removed. The screw is located on the right-hand side below the cover. After affixing the cover for the display and connection terminals, the safety lock must be screwed in again. Greasing of the threads is not necessary for this.

NOTE - In order to electrically connect the device with connection terminals, the cover must be screwed off. If the device has a display and operating module, this should be pulled out carefully. During installation, place it next to the housing such that the wires are not under stress. Afterwards, insert it again carefully and ensure that the connection wires are not twisted or pinched. Before the cover is screwed on again, the O-ring and sealing surface on the housing must be checked for damage and, if necessary, replaced! Then screw on the cover by hand and make sure that the field housing is tightly closed again.

NOTE - The cable entry on devices with flameproof enclosure is only suitable for permanent installation!

NOTE - For devices with flameproof enclosure, a **M20x1.5** cable gland **HSK-M-Ex-d I Metr.** is prescribed; this is already pre-mounted.

Technical data: cable diameter Ø10 ... Ø14 mm, width across flats: 24 mm, continuous operating temperature: -60 ... 105 °C, certificate: II 2G 1D Ex d IIC

NOTE - For a clear identification, the intrinsically safe cables are marked with light blue shrink tubing (over the cable insulation). If the cable has to be modified (e. g. shortened) and the marking at the cable end has been lost in the process, it must be restored (for example, by marking it again with light blue shrink tubing or an appropriate identification sign).

4.2 Conditions for the explosion-hazardous area

Danger generated by electrostatic charging

	Danger of death from explosion - Explosion hazard due to spark formation from electrostatic charging of plastic components. - For devices with cable outlet, the cable must be installed tightly. - Do not clean the device and, if applicable, the connection cable, in a dry state! Use a moist cloth, for example.
--	--

The following warning sign is affixed on devices with plastic components.



Fig. 2 Warning sign

NOTE - The warning sign must not be removed from the device!

Overvoltage protection

If the pressure transmitter is used as electrical equipment of category 1 G, then a suitable overvoltage protection device must be connected in series (attend the valid regulations for operating safety as well as EN60079-14).

Schematic circuit

The operation of an intrinsically safe transmitter in intrinsic safe areas requires special care when selecting the necessary Zener barrier or transmitter repeater devices to allow the utilization of the device's properties to the full extent. The following diagram shows a typical arrangement of power supply, Zener barrier and transmitter.

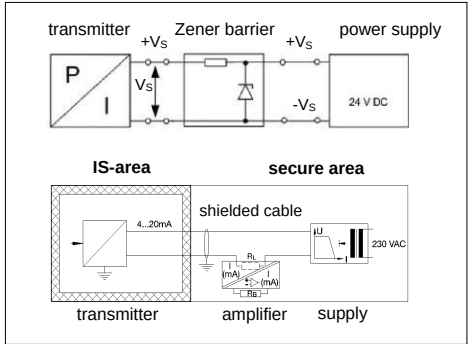


Fig. 3 Circuit diagrams

NOTE - Observe item (17) of the type-examination certificate! (special conditions for intrinsically safe operation)

Exemplary circuit description

The supply voltage of e.g. 24 V_{DC} provided by the power supply is led across the Zener barrier. The Zener barrier contains series resistances and breakdown diodes as protective components. Subsequently, the operating voltage is applied to the device and, depending on the pressure, a particular signal current flows.

	Danger of death from explosion - Operation of intrinsically safe devices as zone-0 equipment only with ungrounded and galvanically isolated power supply.
--	--

Selection criteria for Zener barriers and power supplies

The minimum supply voltage V_{S min} of the transmitter must not fall short since a correct function of the device can otherwise not be guaranteed. The minimum supply voltage has been defined in the respective product-specific data sheet under "Output signal / supply".

When using a galvanically isolated power supply with linear limitation, it must be taken into account that the terminal voltage of the device will decrease because of the linear limitation, as with a Zener barrier. Furthermore, account must be taken of the fact that a certain voltage drop will also occur on an optionally used signal isolation amplifier, whereby the operating voltage of the pressure transmitter will decrease additionally.

Test criteria for the selection of the Zener barrier

In order not to undercut U_{B min} it is important to check which minimum supply voltage is available at full-level modulation of the device. The full-level modulation, that is, a maximum and nominal output signal (20 mA), is achieved by applying the maximum physical input signal (pressure).

The technical data of the barrier will usually provide the information needed for the selection of the Zener barrier. However, the value can also be calculated. If a maximum signal current of 0.02 A is assumed, then – according to Ohm's law – a

particular voltage drop will result from the series resistance of the Zener barrier.

This voltage drop is subtracted by the voltage of the power supply and as a result, the terminal voltage is obtained which is applied on the transmitter at full level control. If this voltage is smaller than the minimum supply voltage, another barrier or a higher supply voltage should be chosen.

NOTE - When selecting the barrier or power supply, you must look out for any ballasts which are not suitable for HART® communication. Most manufacturers offer a device group specially developed for this application.

NOTE - When selecting the ballasts, the maximum operating conditions according to the type-examination certificate must be observed. When assessing the ballasts, refer to their current data sheets to ensure that the entire interconnection of intrinsically safe components will remain intrinsically safe.

Calculation example for the selection of the Zener barrier

The nominal voltage of the power supply in front of the Zener barrier is 24 V_{DC} ± 5 %. This results in:

- maximum supply voltage:
V_{Sup max} = 24 V * 1.05 = 25.2 V
- minimum supply voltage:
V_{Sup min} = 24 V * 0.95 = 22.8 V

The series resistance of the Zener barrier is listed with 295 ohm. The following values must still be calculated:

- voltage drop at the barrier (with full conduction):
V_{ab barrier} = 295 Ω * 0.02 A = 5.9 V
- terminal voltage at the transmitter with Zener barrier:
V_{KI} = V_{S up min} – V_{ab Barrier} = 22.8 V – 5.9 V = 16.9 V
- minimum supply voltage of the transmitter (according to data sheet):
V_{KI min} = 12 V_{DC} (corresponding to V_{S min})

Condition:

$$V_{KI} \geq V_{KI \min}$$

Result:

The terminal voltage of the transmitter with Zener barrier lies at 16.9 V and is therefore higher than the minimum supply voltage of the transmitter which lies at 12 V_{DC}. This means, the Zener barrier has been selected correctly regarding the supply voltage.

NOTE - Note that no line resistances have been listed in this calculation. However, these will lead to an additional voltage drop that must be taken into account.

4.3 Electrical Installation

Connect the device electrically according to the information specified on the manufacturing label, the following table, and the wiring diagram.

Pin configuration

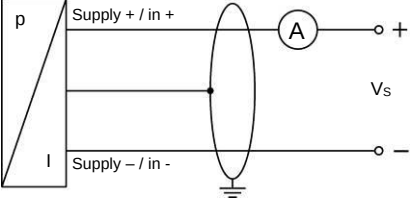
Electrical connections	M12x1 (4-pin)	cable colours (IEC 60757)
Supply +	1	WH (white)
Supply –	3	BN (brown)
Shield	plug housing	GYNE (green-yellow)

Connection terminals	die-cast aluminium housing: cross section 2.5 mm²	stainless steel field housing: cross section 1.5 mm²
Supply +	IN+	IN+
Supply –	IN–	IN–
Test ¹	Test	-
Shield		

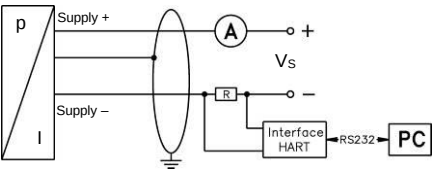
¹ By connecting an ammeter between Supply + and Test, the output signal can be checked without disconnecting the supply voltage.

Wiring diagrams

2-wire system (current)



2-wire system (current) HART®



5. HART® communication (standard on XMP, optional for xJact)

	Danger of death from explosion - When interrupting the intrinsically safe circuit where an explosion hazard exists - Only interrupt the intrinsically safe circuit for looping-in a HART® communication interface (HART® Communicator or HART® Modem) when no explosion hazard is present.
---	---

An additional signal as per HART® specification is superimposed on the analogue output signal. The device may be configured by means of a HART® communication device. In this regard, we recommend the CIS 150 programming kit (available as accessory).

In order to ensure trouble-free operation, the following requirements must be taken into account:

Maximum cable length between measuring device and supply:

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

Wherein L_{max}: maximum length of cable in [m]
R_v: resistance of cable together with load resistance in [Ω]
C_v: capacity of cable in [pF/m]

Resistance R:

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

wherein U: supply in [V_{DC}]

The resistance must be at least 240 Ω.

6. Commissioning

	Danger of death from explosion, airborne parts, leaking fluid, electric shock - Explosion hazard if the operating voltage is too high (max. 28 V_{DC})! - Operate the device only within the specification! (according to data sheet and EU type-examination certificate)
--	--

- ✓ The device has been installed properly
- ✓ The device does not have any visible defect

7. Operation (optional)

Please note additionally the Supplementary sheet to operating manual. It includes the structure of the menu system as well as the menu list and error messages.

8. Maintenance

	Danger of death from airborne parts, leaking fluids, electric shock - Always service the device in a depressurized and de-energized condition!
	Danger of injury from aggressive fluids or pollutants - Depending on the measured medium, this may constitute a danger to the operator. - Wear suitable protective clothing e.g. gloves, safety goggles.

If necessary, clean the housing of the device using a moist cloth and a non-aggressive cleaning solution.

During the cleaning processes, note the compatibility of the cleaning media used in combination with the media-wetted materials of the pressure measuring devices. Permissible concentrations and temperatures must be observed. Verification/ validation by the user is essential.

For EHEDG certified devices in tanks, the cleaning device must be positioned in such a way that the sensor is directly assessed and wetted for cleaning. The device has been developed for Cleaning in Place (CIP) applications and must not be dismantled for cleaning.

Deposits or contamination may occur on the diaphragm/ pressure port in case of certain media. Depending on kind and quality of the process, suitable cyclical maintenance intervals must be specified by the operator. As part of this, regular checks must be carried out regarding corrosion, damage of diaphragm/seal(s) and signal shift. A periodical replacement of the seal(s) may be necessary.

If the diaphragm is calcified, it is recommended to send the device to D+T Leitenberger for decalcification. Please note the chapter "Service / repair" below.

NOTE - Wrong cleaning or improper touch may cause an irreparable damage on the diaphragm. Therefore, never use pointed objects or pressured air for cleaning the diaphragm.

9. Troubleshooting

	Danger of death from airborne parts, leaking fluids, electric shock - If malfunctions cannot be resolved, put the device out of service (proceed according to chapter 8 up to 10)
	Danger of death from explosion - As a matter of principle, work on energized parts, except for intrinsically safe circuits, is prohibited while there is an explosion hazard.

In case of malfunction, it must be checked whether the device has been correctly installed mechanically and electrically. Use the following table to analyse the cause and resolve the malfunction, if possible.

Fault: display does not work	
Possible cause	Fault detection / remedy
Connected incorrectly	inspect the connections
Line break	inspect all connecting lines
Defective energy supply	inspect the power supply and the applied supply voltage at the transmitter

Fault: no output signal	
Possible cause	Fault detection / remedy
Connected incorrectly	inspect the connection
Line break	inspect all line connections necessary to supply the device (including the connector plugs)
Defective amperemeter (signal input)	inspect the amperemeter (fine-wire fuse) or the analogue input of the PLC

Fault: analogue output signal too low	
Possible cause	Fault detection / remedy
Load resistance too high	verify the value of the load resistance
Supply voltage too low	verify the output voltage of the power supply
Defective energy supply	inspect the power supply and the applied supply voltage at the device

Fault: small shift of the output signal	
Possible cause	Fault detection / remedy
Diaphragm is highly polluted	cleaning using a non-aggressive cleaning solution and brush or sponge
Diaphragm is calcified or coated with deposit	recommendation: send the device to D+T Leitenberger for decalcification or cleaning

Fault: large shift of the output signal	
Possible cause	Fault detection / remedy
Diaphragm of sensor is damaged (caused by overpressure or mechanically)	checking of diaphragm; when damaged, send the device to D+T Leitenberger for repair

Fault: measured value (display and analogue output) deviates from the nominal value	
Possible cause	Fault detection / remedy
High pressure / pressure peaks	recalibration or replacement of the pressure port by D+T Leitenberger is required
Mechanical damage to diaphragm	

Fault: constant output signal at 4 mA	
Possible cause	Fault detection / remedy
Wrong ID number	make sure that the set value under menu item "ID" is "0000"

10. Removal from service

	Danger of death from airborne parts, leaking fluids, electric shock - Disassemble the device in a depressurized and de-energized condition!
	Danger of injury from aggressive media or pollutants - Depending on the measured medium, this may constitute a danger to the operator. - Wear suitable protective clothing e.g. gloves, goggles.

NOTE – After dismantling, mechanical connections must be fitted with protective caps.

11. Service / repair

Information on service / repair:

- www.druck-temperatur.de
- dt-export@leitenberger.de
- Service phone: +49-7121-90920-0

11.1 Recalibration

The offset value or range value may shift during the life of the device. In this case, a deviating signal value in relation to the set lower or upper measuring range value is output. If one of these two phenomena occur after extended use, a recalibration in the factory is recommended. Please note the chapter "Service/Repair" about this.

11.2 Return

	Danger of injury from aggressive media or pollutants - Depending on the measured medium, this may constitute a danger to the operator. - Wear suitable protective clothing e.g. gloves, goggles.
---	---

For every return shipment, whether for recalibration, decalcification, alteration or repair, the device must be cleaned thoroughly and packed in a break-proof manner. A return declaration with a detailed fault description must be added to the defective device. If your device has come into contact with pollutants, a declaration of decontamination is additionally required. Appropriate templates can be found on our homepage. Download these by accessing www.druck-temperatur.de or request them by e-mail or phone: dt-export@leitenberger.de | phone: +49-7121-90920-0

In case of doubt regarding the fluid used, devices without a declaration of decontamination will only be examined after receipt of an appropriate declaration.

12. Disposal

	Danger of injury from aggressive media or pollutants - Depending on the measured medium, this may constitute a danger to the operator. - Wear suitable protective clothing e.g. gloves, goggles.
---	---

The device must be disposed of according to the European Directive 2012/19/EU (waste electrical and electronic equipment). Waste equipment must not be disposed of in household waste!

NOTE – Dispose of the device properly!

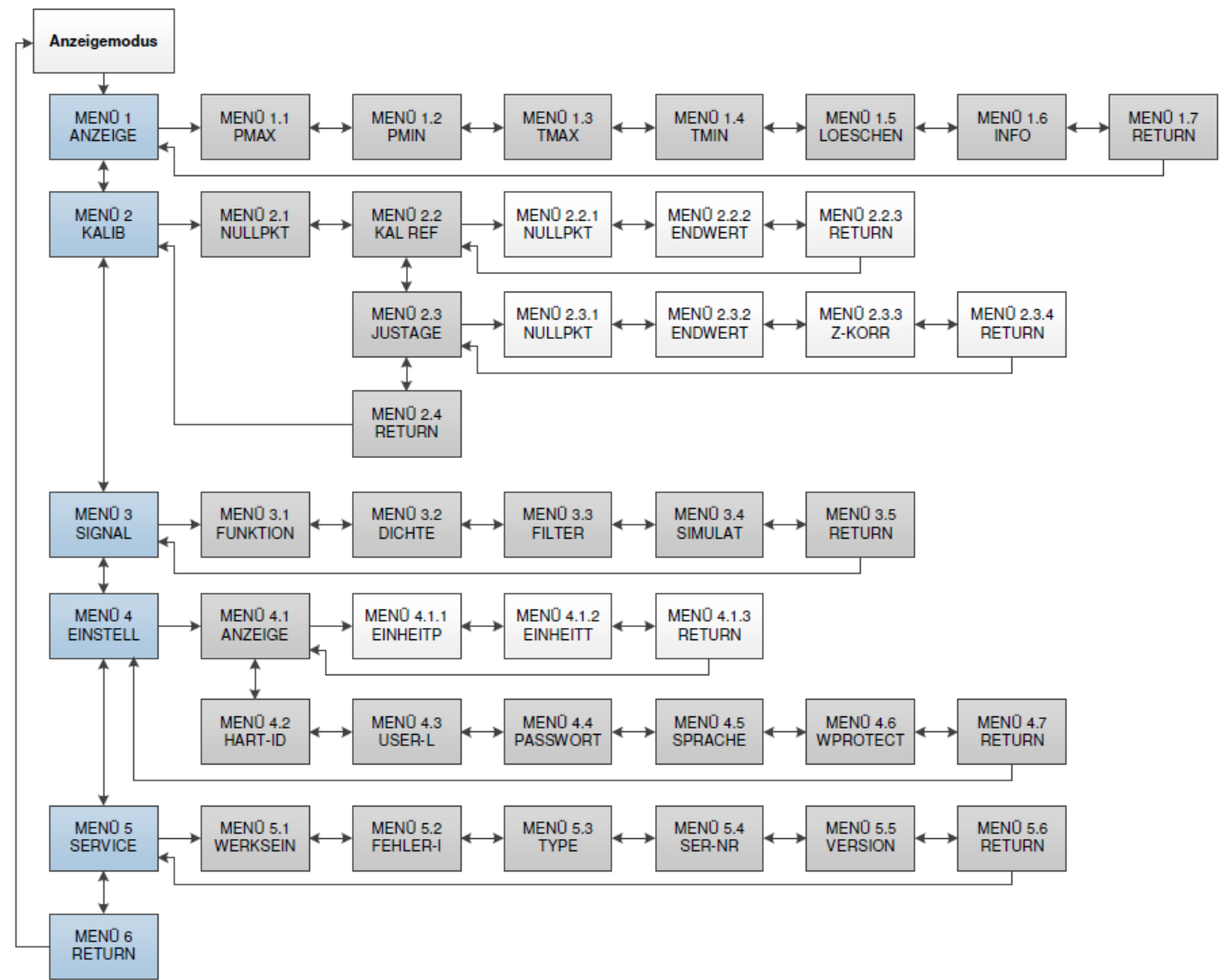


13. Warranty terms

The warranty terms are subject to the legal warranty period of 24 months, valid from the date of delivery. If the device is used improperly, modified or damaged, we will rule out any warranty claim. A damaged diaphragm will not be accepted as a warranty case. Likewise, there shall be no entitlement to services or parts provided under warranty if the defects have arisen due to normal wear and tear.

14. Declaration of conformity / CE

The delivered device fulfils all legal requirements. The applied directives, harmonised standards and documents are listed in the EU declaration of conformity, which is available on request to dt-export@leitenberger.de. Additionally, the operational safety is confirmed by the CE sign on the manufacturing label.



Supplementary sheet to operating manual for

LPX I with optional display (Code: A0 or FV)



© 2019 D+T Leitenberger GmbH – All rights reserved

Only use in combination with the product specific operating manual!

Operation

Display and operating module

DANGER

for IS version

Danger of death from explosion

- Explosion hazard when device is opened in an explosive atmosphere.

- Do not open or configure the device while an explosion hazard exists!

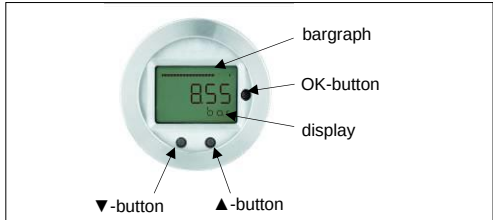


Fig. 3 touch pad

The indication of the measured value as well as the configuration of the individual parameters occurs through a menu via the display. The individual functions can be set with the help of three miniature push buttons located under the metal cap. Furthermore, a bargraph is shown in the display, indicating the current pressure input as percentage of the specified pressure range.

The menu system is a closed system allowing you to scroll both forward and backward through the individual set-up menus to navigate to the desired setting item. All settings are permanently stored in a Flash EPROM and therefore available again even after disconnecting from the supply voltage.

- !

Pay attention that no moisture can enter the device during configuration. Moreover, the seals and the sealing surfaces should not get dirty, as this may cause a reduction of the degree of protection depending on the case of application or place of installation. This can lead to a breakdown of the device or to irreparable damages on the device. Right after configuration, the metal cap has to be screwed on again, by hand.

Structure of the menu system

- **▲-button:** with this button you move forward in the menu system or increase the displayed value; it will also lead you to the operating mode (beginning with menu item "1 DISPLAY")

- **▼-button:** with this button you move back in the menu system or decrease the displayed value; it will also lead you to the operating mode (beginning with menu item "5 SERVICE")

- **OK-button:** with this button menu items and set values have to be confirmed

execution of configuration:

- set the desired menu item by pushing the ▲- or ▼-button

- activate the set menu item by pushing the OK-button

- set the desired value or select one of the offered settings by using the ▲- or ▼-button

- store/confirm the set value/selected setting and exit the menu by pushing the OK-button

ⓘ If a parameter is configurable by a value, each digit may be configured separately. That means after activating such a menu item (e. g. "2.3.1 OFFSET") by pushing the OK-button, the first digit of the currently set value will start to blink. Now scroll up or down to the desired digit via the ▼- or ▲-button and confirm it with the OK-button. After that, the next digit will start to blink. Configure it in the same way. In the menu items "2.3.1 OFFSET" and "2.3.2 FINALVAL", the decimal point will then start to blink and it is also possible to change its position by using the ▼- or ▲-button. By confirming the position with the OK-button, the total value will be stored if permissible. If the value is out of range, an error message (e. g. Error 03) will appear in the display and the set value will **not** be stored.

If you intend to set a negative value, the first digit has to be configured with the ▼-button.

Error messages

PASSED PARAMETER TOO SMALL	entered parameter value is too small
PASSED PARAMETER TOO LARGE	entered parameter value is too large
LOOP CURRENT NOT ACTIVE	loop current is not active (HART ID > 0, device works in Multidrop mode)
APPLIED PROCESS TOO LOW	applied process is too low
APPLIED PROCESS TOO HIGH	applied process is too high
LOWER RANGE VALUE TOO HIGH	lower range value (OFFSET) is too high
LOWER RANGE VALUE TOO LOW	lower range value (OFFSET) is too low
UPPER RANGE VALUE TOO HIGH	upper range value (FINALVAL) is too high
UPPER RANGE VALUE TOO LOW	upper range value (FINALVAL) is too low
SPAN TOO SMALL	span too small
DEVICE MALFUNCT	internal failure → please send the device to DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger for repair

Menu list

1 DISPLAY	Display parameter
1.1 P _{max}	Maximum pressure display (high pressure) The maximum pressure that occurred during the measurement is shown on the display.
1.2 P _{min}	Minimum pressure display (low pressure) The minimum pressure that occurred during the measurement is shown on the display.
1.3 T _{max}	Maximum temperature display (high temperature) The maximum temperature that occurred during the measurement is shown on the display.
1.4 T _{min}	Minimum temperature display (low temperature) The minimum temperature that occurred during the measurement is shown on the display.
1.5 CLEAR	Delete the values 1.1-1.4 (P _{max} , P _{min} , T _{max} , T _{min})
1.6 INFO	Configuration of the display Assignment of the settable digits "1": 1st line: measured pressure 2nd set pressure unit "2": 1st line: Output signal 2nd line: mA "3": 1st line: measured temperature 2nd line: °C "4": 1st line: measured pressure 2nd line: Change between pressure unit / output signal in mA "5": 1st line: measured pressure 2nd line: Change between pressure unit / temperature in °C "6": 1st line: measured pressure 2nd line: Change between pressure unit / output signal in mA / temperature in °C
1.7 RETURN	Return to menu 1 DISPLAY
2 CALIB	Configuration of measuring range, display and output signal
2.1 ZERO	Zeroing the display The message "CONFIRM" appears on the display when selecting the subsidiary menu item with the OK button. By holding the OK button pressed for at least 2 seconds the zeroing is performed, and the message "CONFIRM" disappears from the display.
2.2 CAL REF	Adjusts the analogue output with pressure reference
2.2.1 OFFSET	Adjusts the starting value for the output signal After the reference pressure has been applied and accepted, selecting the subsidiary menu item with the OK button causes the message "CONFIRM" to appear on the display. By holding the OK button pressed for at least 2 seconds the applied pressure is specified as the starting value for the output signal (4 mA), and the message "CONFIRM" disappears from the display. The displayed value remains unchanged.
2.2.2 FINALVAL	Adjusts the end value for the output signal After the reference pressure has been applied and accepted, selecting the subsidiary menu item with the OK button causes the message "CONFIRM" to appear on the display. By holding the OK button pressed for at least 2 seconds the applied pressure is specified as the end value for the output signal (20 mA), and the message "CONFIRM" disappears from the display. The displayed value remains unchanged.
2.2.3 RETURN	Return to menu 2.2 CAL REF
2.3 ADJUST	Sets the measuring range and the zero point
2.3.1 OFFSET	Sets the starting value of the measuring range The ▲ and ▼ buttons allow you to define a starting value for the measuring range. The permitted input range is between 0 ... 90% of the original measuring range (turn down max. 1:10). 4 mA is output when the value that has been entered is reached.
2.3.2 FINALVAL	Sets the end value of the measuring range The ▲ and ▼ buttons allow you to define an end value for the measuring range. The permitted input range is between 10 ... 100% of the original measuring range (turn down max. 1:10). 20 mA is output when the value that has been entered is reached.
2.3.3 Z-CORR	Zero-point correction of the display and output signal The message "CONFIRM" appears on the display when selecting the subsidiary menu item with the OK button. By holding the OK button pressed for at least 2 seconds the applied pressure is specified as the starting value for the output signal (4 mA), and the display is zeroed. The message "CONFIRM" disappears from the display.
2.3.4 RETURN	Return to menu 2.2 CAL REF
2.4 RETURN	Return to menu 2 CALIB
3 SIGNAL	Signal parameters
3.1 FUNKTION	Function selection "LINEAR" (linear function) "2SQR" $y = \sqrt{x}$ "2SQR3POW" $y = \sqrt{x^3}$ "2SQR5POW" $y = \sqrt{x^5}$ } cut off 2 %
3.2 DENSITY	Input of the density settable range: 100 ... 9999 kg/m³ Conversion is only applicable to the units [mFH], [cmFH] and [mmFH].
3.3 DAMP	Configuration of the damping settable range: 0 ... 100 s
3.4 SIMULAT	Simulation of the output signal settable range: any, for example: 3.7 ... 22 mA
3.5 RETURN	Return to menu 3 SIGNAL
4 SETTINGS	Basic settings
4.1 DISPLAY	Configuration of the display unit
4.1.1 UNIT P	Configuration of the unit for pressure Units: bar, mbar, g/cm², kg/cm², Pa, kPa, Torr, atm, mH2O, ftH2O, MPa, mFH*, cmFH*, mmFH*, mmH2O, mmHg, psi The conversion of all pressure-related parameters is performed automatically. *Input of the density is required. (see 3.2)
4.1.2 UNIT T	Configuration of the unit for temperature Units: °C and °F
4.1.3 RETURN	Return to menu 4.1 DISPLAY
4.2 HART-ID	HART-ID (only to be set with HART® devices in multi-drop mode) Set the desired ID no. (between "0" and "15") and confirm this with the OK button. It is only necessary to configure this number if you want to operate the device in multi-drop mode (connection of a number of HART® devices). If the ID no. is set to "0", the multi-drop mode is deactivated, and the device operates in analogue mode.
4.3 USER-L	Configuration of the user's security level For security reasons it is necessary to enter the password before configuring the security level. Confirm this with the OK button. The password is factory-set to "0000". Security levels: "0": the whole menu system is enabled "1": the following menu items are enabled: 1 Display, 3 Signal, 4.3 USER-L "2": the following menu items are enabled: 1 Display, 4.3 USER-L
4.4 PASSWORD	Configuration of the password For security reasons it is necessary to enter the previous password before configuration. Confirm this with the OK button. The password is factory-set to "0000". Then set the new password and confirm this with the OK button. ⓘ If you have forgotten your password, you can request the master password, which is fixed at manufacture, from BD SENSORS.
4.5 LANGUAGE	Selection of DE or EN as the user language
4.6 WPROTECT	Write protection (HART®-configuration) Setting YES: write protection is activated, transmission of the HART® commands to the storage location is not possible. Setting NO: write protection is deactivated.
4.7 RETURN	Return to menu 4 SETTINGS
5 SERVICE	Service
5.1 FACTORY	Reset to factory settings
5.2 ERR CURR	Definition of the current settable values: 21.6 mA or 3.8 mA; the selected error current is output in response to a malfunction in the electronics
5.3 TYPE	Display of the device type
5.4 SER-NO	Display of the set serial number
5.5 VERS	Display of the program version (firmware)
5.6 RETURN	Return to menu 5 SERVICE
6 RETURN	Return to display mode

Structure of the menu system

