

Tauchsonde 4-20mA/RS485 5/6-Leiter MPC

für Füllstands- und Pegelmessungen

Kurzzeichen:

MPCxxxxxxxx

Artikel-Nr.:

siehe Tabelle 1 / Seite 4

Merkmale

- 4-Draht-System
- Piezoresistives Messelement
- Ausgangssignal 4-20 mA und RS-485
- Analogausgang einstellbar im Bereich 1 : 4 des nominellen Messbereiches
- RS-485 Schnittstelle mit Modbus RTU Protokoll
- Kennlinienabweichung $\leq \pm 0,1$ % FS, Option $\leq \pm 0,05$ % FS
- Messbereiche nach DIN-Reihe von 0 ... 100 mbar bis 0 ... 25 bar oder Auswahl von Messbereichen in mWC oder psi
- Temperatur-Kompensation innerhalb -10°C ... $+50^{\circ}\text{C}$
- Temperatur-Ausgang
- Überspannungsschutz (Blitzschutz) nach EN 61000-4-5 als Option
- Kompakt und robust

Bild



Technische Daten

Alle Spezifikationen, wenn nicht anders angegeben, bei DC 24 V Speisespannung, $R_L = 100 \Omega$ und 25°C Betriebstemperatur.

Messbereichsunabhängige technische Daten

Typ	4-Draht Strom-Geber
Ausgangssignal Druck analog	4 ... 20 mA
Auflösung	12 bit ($< 0,025$ % FS)
Ausgangssignal digital (Druck und Temperatur) Protokoll-Details	RS-485 Modbus RTU, 9600 bps siehe Datenblatt Software 21.220.1560205.001
Ausgangssignal Temperatur analog	4 ... 20 mA
Messbereich	-10°C ... $+50^{\circ}\text{C}$
Auflösung	0,1 $^{\circ}\text{C}$
Genauigkeit der Temperaturmessung	$\leq \pm 1^{\circ}\text{C}$ im ganzen Temperatur-Messbereich
Schnittstelle für Einstellung Protokoll-Details	RS-485 Modbus RTU, 9600 bps siehe Datenblatt Software 21.220.1560205.001
Ausgang 0%-Einstellbarkeit	-5% von Orig. FS ... +105% von Orig. FS
Ausgang 100%-Einstellbarkeit	-5% von Original FS ... +105% von Original FS
Differenz (0% - 100%) Einstellbarkeit	≥ 25 % von Original FS und ≥ 50 mbar
Dämpfung Einstellbarkeit	~ 33 ms (default), 100 ms, 1 s, 10 s = 30 Hz (default), 10 Hz, 1 Hz, 0,1 Hz Grenzfrequenz

Speisespannung	DC 9 ... 30 V
Verpolungsschutz	integriert, Standard
Überspannungsschutz (Blitzschutz)	Option
Einfluss der Speisespannung	< 0,1 % FS
Stromverbrauch	
(Eigenbedarf ohne 4 ... 20 mA Ausgänge, ohne RS-485 Last)	≤ 20 mA
Maximale Spannung Gehäuse / Speisung	500 V
Zulässige Bürde	siehe Kapitel "Kabel-Länge"
Einfluss der Bürde	< 0,1 % FS
Schutzart	IP68
Mediumtemperaturbereich	-5°C ... +50°C
Temperaturbereich der Kompensation	-10°C ... +50°C
Lagertemperaturbereich	-10°C ... +50°C
Säurebeständigkeit	pH5 ... pH9
Gewicht	ca. 200 g ohne Überspannungsschutz ca. 280 g mit Überspannungsschutz plus ca. 260 g mit Gewichtsverlängerung
Messzelle, Membrane, Gehäuse	Edelstahl 1.4435 (316L)
Dichtungen	Viton
Kabel	wahlweise PE / PUR / FEP Kabel mit integriertem Druckausgleichschlauch
Aussendurchmesser	6 mm PE / PUR; 5 mm FEP
Ader	0,22 mm ² (AWG 24), Cu-Litze 7 x 0,20 verzinkt
Widerstand	≤ 82,9 mΩ/m (ein Leiter)
Minimaler Kabelbiegeradius	100 mm
Zugbelastung	< 400 N (PE / PUR-Kabel) < 15 N (FEP-Kabel)
Reisskraft	> 500 N
Druckausgleichschlauch Durchmesser	Ø 1,4 / 0,8 mm PE / PUR; Ø 1,1 / 0,6 mm FEP
PE-Kabel (lebensmittelecht / Trinkwasserzulassung)	
Halogenfrei	
erlaubte Umgebungstemperatur	-20°C ... +70°C
Gewicht	ca. 41 g/m
PUR-Kabel (mechanisch robust)	
Halogenfrei	
erlaubte Umgebungstemperatur	-20°C ... +95°C
Gewicht	ca. 45 g/m
FEP-Kabel (grosser Temperaturbereich)	
erlaubte Umgebungstemperatur	-40°C ... +90°C
Gewicht	ca. 55 g/m
Elektromagnetische Verträglichkeit	
Störaussendungen:	
Fachgrundnorm Störaussendung	EN 61000-6-3
Störaussendung, Klasse B	EN 55022
Störfestigkeit:	
Fachgrundnorm Störfestigkeit	EN 61000-6-2
Entladung statischer Elektrizität	EN 61000-4-2 (4 kV Kontakt, 8 kV Luft)
Eingestrahlttes elektromagnetisches Feld	EN 61000-4-3 (10 V/m, 80 ... 1000 MHz, 80% AM 1 kHz)
Eingestrahlttes elektromagnetisches Feld (GSM)	EN 61000-4-3 (10 V/m, 950 MHz, 200 Hz on/off)

	Datenblatt Hardware	DG DKap Stamm-Bez. Var Ind F Sp
		21.210.1560205.001.05.4.1

Schnelle Transienten (Burst)
 Leitungsgebundene elektromagn. Störungen
 Stoss-Spannungen (Surge)

EN 61000-4-4 (2 kV)
 EN 61000-4-6 (10 V/m, 0,15 ... 80 MHz, 80% AM 1 kHz)
 EN 61000-4-5 (10 kA 8/20µs)
 [nur mit der Option Überspannungsschutz (Blitzschutz)]

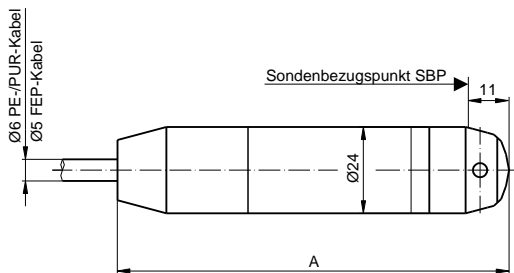
Qualitätsprüfungen

CE Die Tauchsonden erfüllen die Forderungen der EMV-Richtlinie der EU (89/336/EWG) an Störfestigkeit und Störemissionen.

Messbereichsabhängige technische Daten

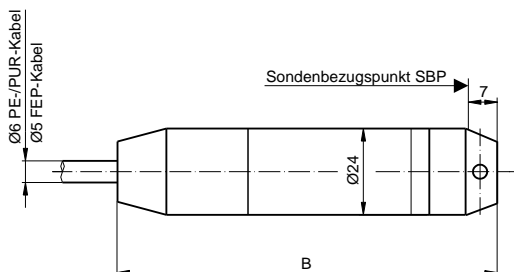
Druckbereiche	< 0,2 bar	≥ 0,2 ... 1 bar	≥ 1 ... 25 bar
Überlast	3 bar	3 bar	3 x FS
Berstdruck	> 200 bar	> 200 bar	> 200 bar
Kennlinienabweichung inkl. Hysterese und Wiederholbarkeit -5°C ... +50°C Option für Druckbereiche ≥ 1 bar	≤ ±0,2 % FS ---	≤ ±0,1 % FS ---	≤ ±0,1 % FS ≤ ±0,05 % FS
Temperaturfehler Nullpunkt / Spanne -10°C ... +50°C	typ. ≤ ±100 ppm FS/°C max. ≤ ±150 ppm FS/°C	≤ ±60 ppm FS/°C ≤ ±100 ppm FS/°C	≤ ±60 ppm FS/°C ≤ ±100 ppm FS/°C
Langzeitdrift	typ. ≤ 0,2 % FS/a	≤ 0,2 % FS/a	≤ 0,1 % FS/a

Abmessungen [mm]



Geschlossene Ausführung (Standard):

A = 157 mm ohne Überspannungsschutz
 A = 258 mm mit Überspannungsschutz
 Plus 87 mm mit Gewichtsverlängerung



Offene Ausführung:

B = 153 mm ohne Überspannungsschutz
 B = 254 mm mit Überspannungsschutz
 Plus 87 mm mit Gewichtsverlängerung

Ausführungsvarianten

Tabelle 1:

Die genaue Bezeichnung des Artikels entsteht aus der Kombination der einzelnen Optionscodes gemäss der Tabelle (mit dem BAAN-Konfigurator PCF oder manuell).

MPC	PCF Artikel-Nummer															
	1/2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Typ																
MPC	PC															
Art																
Relativ		1														
Messbereich																
0 ... 100 mbar			0	0												
0 ... 160 mbar			0	1												
0 ... 250 mbar			0	2												
0 ... 400 mbar			0	3												
0 ... 600 mbar			0	4												
0 ... 1,0 bar			0	5												
0 ... 1,6 bar			0	6												
0 ... 2,5 bar			0	7												
0 ... 4,0 bar			0	8												
0 ... 6,0 bar			0	9												
0 ... 10 bar			1	0												
0 ... 16 bar			1	1												
0 ... 25 bar			1	2												
0 ... 1 mWC			6	0												
0 ... 2 mWC			6	1												
0 ... 5 mWC			6	2												
0 ... 10 mWC			6	3												
0 ... 20 mWC			6	4												
0 ... 50 mWC			6	5												
0 ... 1,5 psi			7	0												
0 ... 3,0 psi			7	1												
0 ... 7,5 psi			7	2												
0 ... 15 psi			7	3												
0 ... 30 psi			7	4												
0 ... 75 psi			7	5												
0 ... 150 psi			7	6												
0 ... 300 psi			7	7												
Spezielle Kalibrierung (immer > 0 ... 100 mbar)			9	9												
Version																
Geschlossen, Standard (Membrane geschützt)					5	5										
Offen					5	6										
Elektrischer Anschluss																
PE-Kabel (lebensmittelecht)							1	3								
PUR-Kabel (robust)							1	5								
FEP-Kabel (grosser Temperaturbereich)							2	1								
Ausgangssignal																
4 ... 20 mA P & T & RS-485 ohne Überspannungsschutz									6	5						
4 ... 20 mA P & T & RS-485 mit Überspannungsschutz									6	6						
Kennlinienabweichung																
±0,2 % FS, nur für Messbereiche < 200 mbar											4					
±0,1 % FS, nur für Messbereiche ≥ 200 mbar											2					
±0,05 % FS, nur für Messbereiche ≥ 1 bar											6					
Temperaturbereich																
Kompensiert -10°C ... +50°C (Medium -5 ... 50°C)												4				
Kabellänge																
Kabellänge in Meter (immer ≥ 001)													x	x	x	

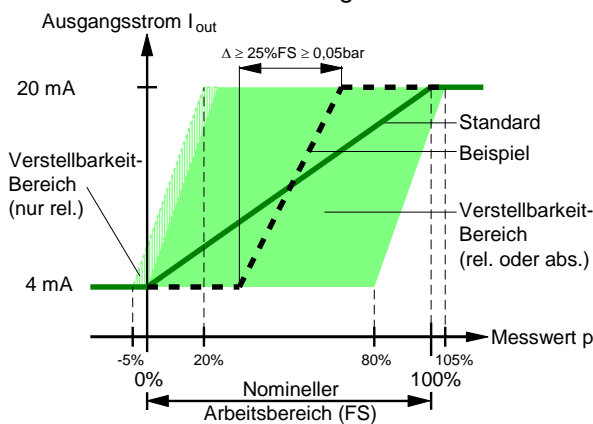
Parametrierung

Mit Hilfe des als Zubehör lieferbaren Programmier-Kits MPPKIT kann die Tauchsonde softwaremässig mit einem PC parametrieren werden (siehe auch Datenblatt 21.210.0066900.001 und Bedienungsanleitung 21.810.0066900.001).

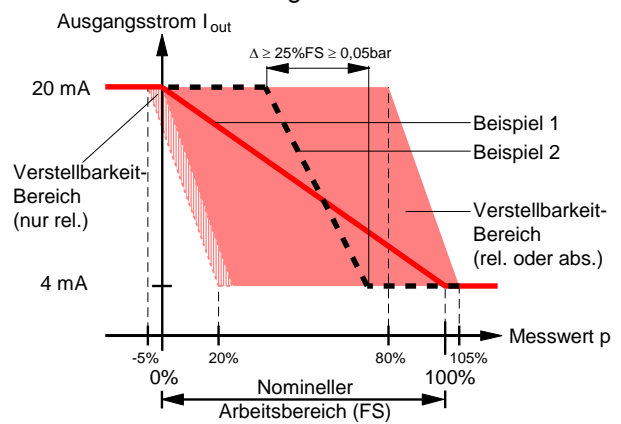
- Bereichswahl des Ausgangsstromes 4 ... 20 mA
 Mit der Bereichswahl 4 ... 20 mA kann den 4 mA und 20 mA Stromwerten einen anderen Messwert, als standardmässig die 0% und 100% des nominellen Messbereiches, zugeordnet werden. (Typischerweise bei 4 mA ein Wert aus dem Bereich -5% ... +25% des nominellen Messbereiches, bei 20 mA ein Wert aus dem Bereich +25% ... +105% des nominellen Messbereiches.) Damit kann ein Teilbereich oder auch Unterdruck gemessen werden. Die Differenz Δ zwischen dem Minimum und dem Maximum muss wenigstens 25% des nominellen Messbereiches und mindestens 50 mbar betragen.
 Durch das Vertauschen der Werte für 4 mA und 20 mA lässt sich auch eine invertierte Aussteuerung realisieren.

Die Bereiche der Verstellbarkeit sind auf den folgenden Bildern graphisch dargestellt.

nichtinvertierte Aussteuerung:



invertierte Aussteuerung:



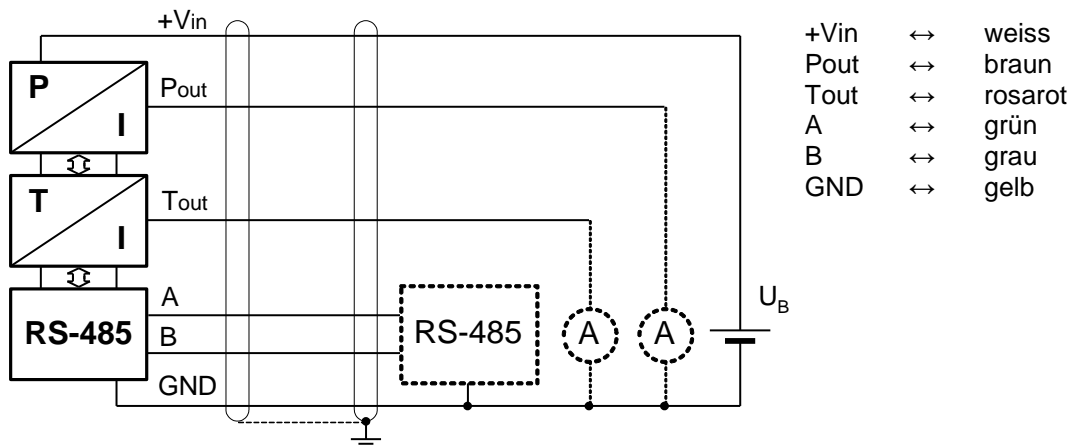
- Programmierbare Dämpfung des Stromausganges
 Der Analogausgang kann mit einem Tiefpassfilter 1. Ordnung bedämpft werden. Die Einstellbarkeit ermöglicht Werte zwischen ~ 33 ms (default) und 10 s.
 Hinweis: Während der Inbetriebnahme wird die Dämpfung vorzugsweise auf dem Minimalwert gelassen.
- Nachkalibration der Sonde (Kalibration 0 % bzw. 100 %) ermöglicht die bei resistiven Druckaufnehmern zwangsläufig auftretende Drift zu kompensieren. Es ist sowohl nur die Zero-Drift wie auch die Kombination Zero-Drift mit Steilheitsänderung kompensierbar. Die Original-Kalibrierung der Sonde geht dabei nicht verloren und kann bei Bedarf wiederhergestellt werden.
 Einstellbereich 0%: -5% ... +5% vom nominellen Messbereich (FS)
 Einstellbereich 100%: 95% ... 105% vom nominellen Messbereich (FS)
- Die obigen Punkte gelten sinngemäss auch für den Temperatur Ausgang.

Standardeinstellungen

Die Sonden sind standardmässig wie folgt parametrieren:

- Strombereich: 4 mA ... 20 mA
- Messanfang: 4 mA = 0% vom nominellen Messbereich (FS)
- Messende: 20 mA = 100% vom nominellen Messbereich (FS)
- Dämpfung: ~ 33 ms

Blockdiagramm / Elektrische Anschlüsse

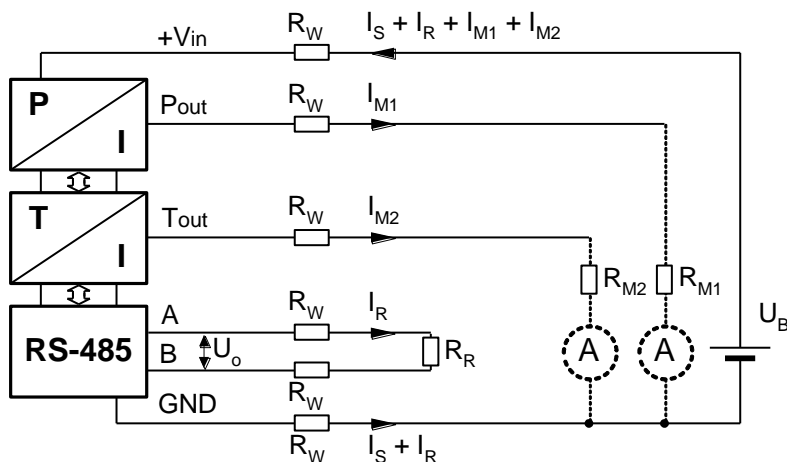


Kabel-Länge

Die maximale Kabel-Länge wird von mehreren Randbedingungen mitbestimmt. Im Unterschied zu 2-Leiter Transmittern lässt sich der maximal erlaubte Widerstand im Sondenkreis nicht aus einer einzigen Formel bestimmen. Je nach Anwendung und Montage, sowie der Verwendung von nur digitalen oder nur analogen oder beiden Ausgangstypen sind einige der unten aufgeführten Kriterien zu berücksichtigen:

Minimale Speisespannung

Wird der Leiterwiderstand konzentriert und als R_W bezeichnet, ergibt sich für die statische Betrachtung einer Sonde das folgende vereinfachte Ersatzschema (I_S ist der Speisestrom ohne Lasten, R_R ist der RS-485 Abschlusswiderstand, U_o ist die Amplitude der Signalspannung am Ausgang des RS-485 Treibers):



In Folge von Spannungsabfall an den Zuleitungen gilt:

$$U_B \geq 2R_W \left(I_S + \frac{U_o}{2R_W + R_R} \right) + R_W (I_{M1max} + I_{M2max}) + V_{inmin}$$

Gleichzeitig darf die Speisespannung aber nicht grösser sein als die maximale Speisespannung (30 V).

Maximale 4 ... 20 mA Bürde

Damit die Ausgangsstufe im Transmitter noch richtig arbeiten kann, darf der Lastwiderstand ($R_W + R_{Mi}$) nicht grösser sein als:

$$2R_W = U [V] - 6V/0.02A \quad 1 \text{ kOhm max.}$$

RS-485 Länge-Begrenzung

Die gesamte Länge eines RS-485 Busses darf nicht grösser als 1,2 km sein. Diese Länge ist die Addition der Längen aller miteinander direkt verbundenen RS-485 Segmente.

Für die Abdeckung von grösseren Entfernungen müssen RS-485/RS-485 Repeater (wie z.B. Westermo RD-48 oder Phoenix PSM-ME-RS485/RS485-P) eingesetzt werden.

RS-485 Common-Mode Begrenzung

Der durch den GND-Leiter fliessende Strom (Speisung der Sonden, Bus-Strom I_R sowie eventuelle zusätzliche Stromkomponenten) verursacht zwischen dem Sonden-GND und dem GND des Empfängers (gleich einer SPS oder einem Auswertgerät oder einem RS-485/RS-485 Repeater) einen Spannungsabfall, der aus der Sicht RS-485 eine Common-Mode-Spannung darstellt. Diese Spannung darf bei RS-485 nie grösser sein als ± 7 V.

Analog-Ausgang negativ Begrenzung

Der durch den GND-Leiter fliessende Strom (Speisung der Sonden, Bus-Strom I_R sowie eventuelle zusätzliche Stromkomponenten) verursacht zwischen dem Sonden-GND und dem GND des 20 mA-Strom-Anschlusses einen Spannungsabfall, der aus der Sicht der Sonde den Analog-Ausgang ins Negative zieht. Auch im Worst-Case (Analog-Ausgang = 4 mA) darf das Ausgangspotential nicht tiefer als 5 V unter dem Sonde-GND liegen.

Eigengewicht

Wird das Kabel selbsttragend aufgehängt, kann sein Eigengewicht und die erlaubte Zugkraft eine Längenbegrenzung darstellen.

Hinweise

- Wird die Tauchsonde bei Temperaturen eingesetzt, wo das Medium über eine längere Zeit gefrieren kann, empfehlen wir die Version mit offener Schutzkappe. Die Version mit offener Schutzkappe wird auch bei verschmutztem Wasser empfohlen.
- Um Zerstörungen zu vermeiden, darf die Membrane nicht berührt werden.
- Das Kabel darf nicht eng gebogen oder flach gedrückt werden (wegen dem integrierten Druckausgleichschlauch).
- Feuchtigkeit darf nicht in den Druckausgleichschlauch eintreten. Es wird stark empfohlen, eine Abzweigdose mit Entfeuchtungsmittel zu verwenden.
- Bei Anwendungen im Feld mit Verlängerungskabel mit Kabellängen ≥ 5 m bzw. innerhalb eines Gebäudes mit Kabellängen ≥ 100 m muss eine Sonde mit Überspannungsschutz-Option und ein externer Überspannungsschutz PT4x1-24AC-SET / PT3-HF-12DC-SET bzw. eine Abzweigdose NLAD.MPC / NLAD.MPCMB (auf dem anderen Kabelende) eingesetzt werden.
- Die Kabel-Abschirmung ist auf gutes Erdpotential anzuschliessen.

	Datenblatt Hardware	DG DKap Stamm-Bez. Var Ind F Sp
		21.210.1560205.001.05.4.1

- Zur Kompensation der Langzeitdrift wird ein jährlicher Nullpunktgleich empfohlen.
- Wenn die Option Kennlinienabweichung 0.05% FS eingesetzt wird, soll die RS-485 Schnittstelle mit 10'000 Stufen Auflösung (1 Stufe = 0.01%) verwendet werden, weil der Analogausgang nur 4096 Stufen Auflösung (1 Stufe = 0.024%) hat.
- RS-485 Modbus Netzwerke mit Kabellängen > 100m sind sorgfältig zu projektieren (Netztopologie, Abschlusswiderstand, Kabeltyp, Überspannungsschutz).
- Umrechnungstabelle der Druckmesseinheiten
(Wert in neuer Einheit) = Koeffizient x (Wert in alter Einheit)

Koeffizient	neue Einheit						
	alte Einheit	Pa = 1 N/m ²	bar	mWC	ftWC	mmHg (Torr)	psi
Pa = 1 N/m ²	1	10 ⁻⁵	1,02 x 10 ⁻⁴	3,35	7,5 x 10 ⁻³	1,45 x 10 ⁻⁴	1,02 x 10 ⁻⁵
bar	10 ⁵	1	10,2	33,5	750	14,5	1,02
mWC	9,81 x 10 ³	9,81 x 10 ⁻²	1	3,28	73,6	1,42	0,1
ftWC	2,99 x 10 ³	2,99 x 10 ⁻²	0,305	1	22,4	0,433	3,05 x 10 ⁻²
mmHg (Torr)	1,33 x 10 ²	1,33 x 10 ⁻³	1,36 x 10 ⁻²	4,46 x 10 ⁻²	1	1,93 x 10 ⁻²	1,36 x 10 ⁻³
psi	6,89 x 10 ³	6,89 x 10 ⁻²	0,703	2,31	51,7	1	7,03 x 10 ⁻²
kp/cm ² = at	9,81 x 10 ⁴	0,981	10	32,8	736	14,2	1

Anwendungsbeispiel: 2 bar = ? psi:

bar = "alte Einheit", psi = "neue Einheit", => "Koeffizient" = 14,5

2 bar = 14,5 x 2 psi = 29 psi

Zubehör

	Kurzzeichen	Artikel-Nr.
Programmier-Kit bestehend aus Interface zu RS-232 und Windows Programmier-Software (XP / VISTA / W7)	MPPKIT	0066900.001
Verlängerungskabel 6-adrig, abgeschirmt (L in Meter)	MPZVK6	04 60 106
Abzweigdose für Tauchsonde IP66	NLAD.TSKL8	00 65 190.101
Abzweigdose für Tauchsonde IP66, 1 Überspannungsschutz (Speisung plus AA P und T)	NLAD.MPC	00 65 190.104
Abzweigdose für Tauchsonde IP66, 1 Überspannungsschutz (Speisung plus AA P und T) und 1 ÜS (RS485/Modbus)	NLAD.MPCMB	00 65 190.105
Ersatz Entfeuchtermittel, 2 Beutel	ZWE.BEUT	00 29 201.003
Überspannungsschutz kompl. für Speisung und 2 analoge Signale	PT4x1-24AC-SET	22 50 211
Überspannungsschutz komplett für RS485 Signal	PT3-HF-12DC-SET	22 50 220
Aufhängevorrichtung zu Tauchsonde	MPZHVT	00 65 717.001
Schutzrohr 2 m für Druckaufnehmer (ruhendes Gewässer)	MPZSRR	00 65 720.001
Schutzrohr 2 m für Druckaufnehmer (fliessendes Gewässer)	MPZSRF	00 65 721.001
Schutzrohr-Verlängerung 2 m zu MPZSRR, MPZSRF	MPZSRV	00 65 722.001
Fühlerkasten für Eintauchsonde	MPZFK	00 65 543.001