



BM 500 **Technisches Datenblatt**

Potentiometrisches Füllstandmessgerät für
Anwendungen mit Flüssigkeiten

- Kompakte, lebensmitteltaugliche, hygienische Ausführung
- Unbeeinflusst durch anhaftende Medien
- Konfigurierbarer Messbereich



1	Produkteigenschaften	3
<hr/>		
1.1	Füllstandmessgerät für hygienische Anwendungen	3
1.2	Optionen und Varianten	4
1.3	Messprinzip	5
2	Technische Daten	6
<hr/>		
2.1	Technische Daten	6
2.2	Abmessungen	8
3	Installation	9
<hr/>		
3.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	9
3.2	Allgemeine Hinweise zur Installation	9
3.3	Installationsanforderungen.....	10
3.4	Prozessanschluss.....	11
3.5	Montage von Produkten mit 3A-Kennzeichnung	12
4	Elektrische Anschlüsse	13
<hr/>		
4.1	Sicherheitshinweise	13
4.2	Elektrische Anschlussdiagramme	13
5	Bestellinformationen	15
<hr/>		
5.1	Bestellschlüssel für BM 500	15
5.2	Bestellschlüssel für Prozessanschlüsse.....	15

1.1 Füllstandmessgerät für hygienische Anwendungen

Das Füllstandmessgerät **BM 500** arbeitet nach dem potentiometrischen Messprinzip und ist bei allen Medien mit einer Mindestleitfähigkeit von 50 $\mu\text{S}/\text{cm}$ einsetzbar.

Das Gerät ist ideal für Messungen in kleinen Gefäßen mit zähen, teigartigen oder stark anhaftenden Medien wie Ketchup, Honig und Zahnpasta. Die integrierte Elektronik liefert ein Ausgangssignal von 4...20 mA.

Das Gerät verfügt über eine automatische Erkennung der Einbaulage (oben/unten). Sogar der seitliche Einbau ist möglich.

Eine Ausführung mit getrennter Elektronik ist für Anwendungen verfügbar, bei denen die Umgebungstemperatur an der Messstelle mehr als +60°C / +140°F beträgt. Wegen der hohen Temperaturgrenze eignet sich das Gerät gut für CIP- und SIP-Prozesse.

Die hygienische Installation wird durch die Verwendung einer der hygienischen Einschweißmuffen sichergestellt. Für weiterführende Informationen siehe Kapitel "Bestellinformationen".

Highlights

- Prozesstemperatur: -20...+140°C / -4...+284°F
- Unempfindlich gegenüber Ablagerungen oder Schaum
- Unempfindlich gegenüber anhaftenden Medien
- LED Füllstandüberwachung
- Leertankererkennung
- Konfigurierbarer Messbereich
- Ideal für kleine Tanks

Branchen

- Lebensmittel & Getränke
- Pharmazie
- Kosmetik

Typische Applikationen

- Füllstanddetektion von Senf
- Füllstanddetektion von Ketchup

1.2 Optionen und Varianten

LED-Füllstandüberwachung

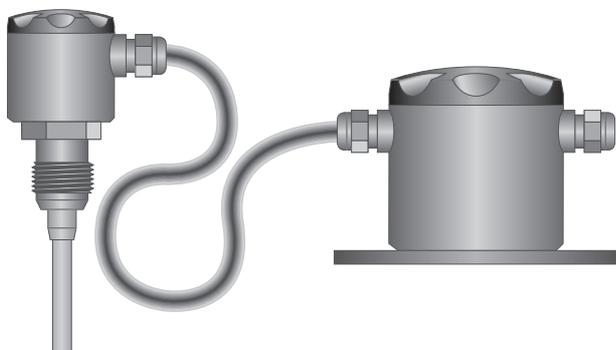


Das Füllstandmessgerät kann von oben oder unten am Tank montiert werden. Bei der werkseitigen Einstellung entspricht der 4 mA-Ausgang der Stabspitze und der 20 mA-Wert dem Ende des zylindrischen Stababschnitts.

Der kundenspezifische Messbereich kann kalibriert werden, indem eine der beiden Sollwert-Tasten mehr als 3 Sekunden gedrückt wird. Die zugehörige LED blinkt anschließend mit Dauerlicht. Mit diesen beiden Tasten lässt sich ein leerer/voller Füllstand für die gesamte Stablänge konfigurieren.

Um die Werkseinstellung wiederherzustellen, müssen beide Tasten erneut mehr als 3 Sekunden gedrückt werden.

Getrennte Ausführung



Die getrennte Ausführung steht für Anwendungen zur Verfügung, bei denen die Umgebungstemperatur an der Messstelle mehr als $+60^{\circ}\text{C}$ / $+140^{\circ}\text{F}$ beträgt.

1.3 Messprinzip

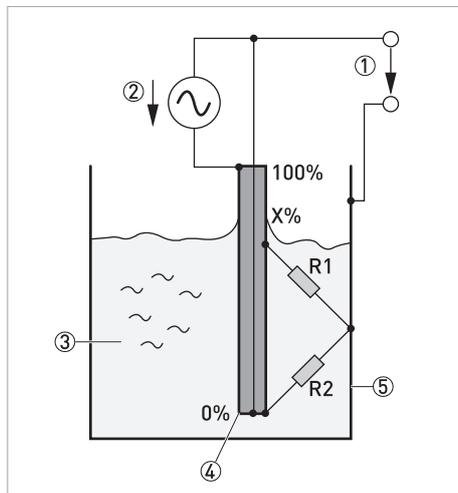


Abbildung 1-1: Messprinzip

- ① U_{out} zu Verstärker
- ② U_{gen}
- ③ Messstoff
- ④ Rohr
- ⑤ Tank

Die Flüssigkeit wird in einem geerdeten Tank gelagert. Der eingetauchte Messstab ist ein niederohmiger Stab, dessen Enden über einen Wechselstromgenerator gespeist werden, der im niedrigeren Kilohertz-Frequenzbereich arbeitet.

Zwischen dem Stab und der Tankwand bestehen unendlich viele hochohmige Widerstände. Da sie sich mit dem gleichen Potential (Tankwand) verbinden, können sie als zwei gleichwertige Widerstände, R1 und R2, angezeigt werden, die mit einem imaginären Mittelpunkt verbunden sind. Zwischen dem Generator und der Tankwand wird ein hochohmiger Eingangsverstärker angeschlossen.

Da der Generator einen hohen Strom liefert, kommt es zu einem deutlichen Spannungsabfall entlang des niederohmigen Stabs. Die Widerstände R1 und R2 bilden einen Spannungsteiler im Bereich des eingetauchten Stababschnitts. Der Ausgang dieses Teilers gibt den halben Füllstand an. Der Verstärker kann dann den tatsächlichen Füllstand von 0 bis 100% berechnen.

Die Formel lautet:

$$U_{out} = 1/2 \times \text{Füllstand des Mediums (\%)} \times U_{gen}$$

$$\text{Füllstand des Mediums (\%)} = U_{out}/U_{gen} \times 2$$

Die Füllstandmessung ist unempfindlich gegenüber Anhaftungen.

Es ist sehr wichtig, dass die Leitfähigkeit der Medien homogen ist. Anderenfalls entspricht R1 nicht R2 und die Ausgangsspannung wird beeinflusst.

2.1 Technische Daten

- Die nachfolgenden Daten berücksichtigen allgemeingültige Applikationen. Wenn Sie Daten benötigen, die Ihre spezifische Anwendung betreffen, wenden Sie sich bitte an uns oder Ihren lokalen Vertreter.
- Zusätzliche Informationen (Zertifikate, Arbeitsmittel, Software,...) und die komplette Dokumentation zum Produkt können Sie kostenlos von der Internetseite (Downloadcenter) herunterladen.

Messsystem

Messprinzip	Potentiometrisch, niederohmig
Anwendungsbereich	Füllstanderkennung aller Medien mit einer Mindestleitfähigkeit von 50 $\mu\text{S}/\text{cm}$ in Tanks.

Ausführung

Optionen	Getrennte Ausführung für Anwendungen mit einer Umgebungstemperatur von mehr als +60°C / +140°F
Zubehör	Umfassendes Spektrum an Adaptern und Prozessanschlüssen für die hygienische Installation. Siehe Kapitel "Bestellinformationen".

Messgenauigkeit

Genauigkeit	$\pm 0,5\%$ der gesamten Meszlänge
Wiederholbarkeit	$\pm 0,1\%$

Betriebsbedingungen

Temperatur	
Umgebungstemperatur (kompakt)	-20...+60°C / -4...+140°F
Umgebungstemperatur (getrennt)	-20...+100°C / -4...+212°F
Prozesstemperatur	-20...+140°C / -4...+284°F
Leitfähigkeit des Mediums	$\geq 50 \mu\text{S}/\text{cm}$
Min. Messbereich	50 mm / 2", über Drucktasten konfigurierbar
Druck	
Umgebungsdruck	Atmosphäre
Prozessdruck	$\leq 16 \text{ bar} / 232 \text{ psi}$
Weitere Bedingungen	
Schutzart (nach EN 60529)	IP67 entspricht NEMA 4X

Einbaubedingungen

Installation	Installation von oben oder unten (automatische Positionserkennung)
Sondenlänge	200...3000 mm / 0,6...10 ft
Kabellänge	1000...5000 mm / 3,3...16,4 ft (nur für getrennte Ausführung)
Abmessungen und Gewichte	Für weiterführende Informationen siehe Kapitel "Abmessungen und Gewichte".

Werkstoffe

Sonde	Edelstahl 1.4404 / AISI 316 L
Gehäuse	Edelstahl 1.4301 / AISI 304
Prozessanschluss	Edelstahl 1.4404 / AISI 316 L
Sensorisolation	PEEK, FDA-konform
Elektrischer Anschluss	M16 Kabelverschraubungen: Plastik
	M12 Stecker: vernickeltes Messing

Prozessanschlüsse

Standard	Hygienisch G 1
Andere	Weitere hygienische Prozessanschlüsse wie beispielsweise Tri-Clamp®, DIN 11851, VARIVENT® finden Sie im Kapitel "Bestellinformationen".

Elektrische Anschlüsse

Spannungsversorgung	18...36 VDC; max. 200 mA
Auflösung für Eingang	15 bit
Ausgang	4...20 mA; max. Bürde 500 Ohm
Statussignal, "trocken"	2,4 mA
Statussignal, "voll"	21,6 mA
Ansprechzeit	$T_{66} < 10$ ms
Kabeleinführung	M16 Kabelverschraubungen, M12 Stecker

Zulassungen und Zertifizierungen

CE	Dieses Messgerät erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der EG-Richtlinien. Der Hersteller bescheinigt die erfolgreiche Prüfung durch das Anbringen des CE-Zeichens.
Weitere Richtlinien und Zulassungen	
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	EN 61326-1 (2006)
Schwingungsfestigkeit	IEC 60068-2-6, GL Test 2
Hygiene	3A, FDA-konforme Werkstoffe

2.2 Abmessungen

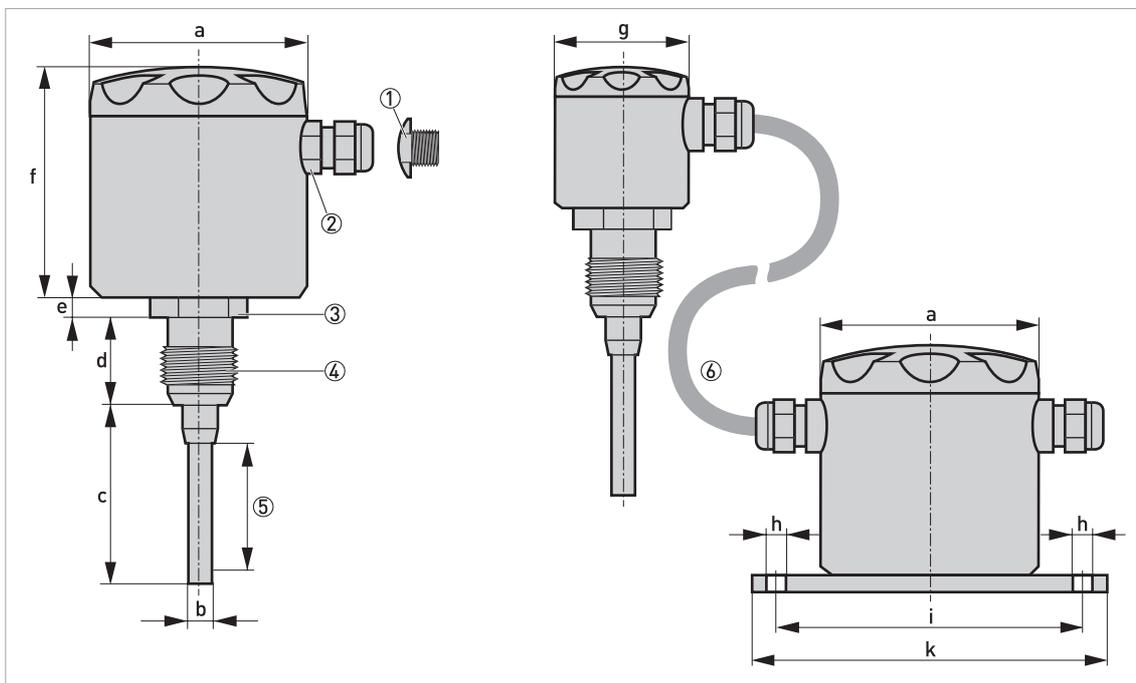


Abbildung 2-1: Abmessungen der kompakten Ausführung (links) und der getrennten Ausführung (rechts)

- ① M12×1 Stecker
- ② M16×1,5 Kabelverschraubung
- ③ SW 36
- ④ G 1
- ⑤ Aktive Zone
- ⑥ Verbindungskabel (bitte bei der Bestellung die Länge angeben (min.: 1 m / 3,3 ft; max.: 5 m / 16,4 ft))

Abmessungen in mm

	a	b	c	d	e	f	g	h	i	k
BM 500	89	10	L ①	33	8	92	55	8	125	145

① Bestellte Stablänge

Abmessungen in Zoll

	a	b	c	d	e	f	g	h	i	k
BM 500	3,5	0,49	L ①	1,30	0,31	3,62	2,17	0,31	4,92	5,71

① Bestellte Stablänge

3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Verantwortung für den Einsatz der Messgeräte hinsichtlich Eignung, bestimmungsgemäßer Verwendung und Korrosionsbeständigkeit der verwendeten Werkstoffe gegenüber dem Messstoff liegt allein beim Betreiber.

Der Hersteller haftet nicht für Schäden, die aus unsachgemäßem oder nicht bestimmungsgemäßigem Gebrauch entstehen.

Das potentiometrische Füllstandmessgerät **BM 500** ist ausschließlich für die kontinuierliche Messung des Füllstands von Flüssigkeiten und teigartigen und klebrigen Produkten ausgelegt.

Das Gerät eignet sich insbesondere für die Messung von niedrigen Füllständen im Bereich 50...1000 mm / 2...39,4". Dank des potentiometrischen Messprinzips ist das Messsystem unempfindlich gegenüber Anhaftungen und variierenden Messstoffeigenschaften. Es erfordert lediglich eine Mindestleitfähigkeit von 50 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

3.2 Allgemeine Hinweise zur Installation

Prüfen Sie die Verpackungen sorgfältig auf Schäden bzw. Anzeichen, die auf unsachgemäße Handhabung hinweisen. Melden Sie eventuelle Schäden beim Spediteur und beim örtlichen Vertreter des Herstellers.

Prüfen Sie die Packliste, um festzustellen, ob Sie Ihre Bestellung komplett erhalten haben.

Prüfen Sie anhand der Typenschilder, ob das gelieferte Gerät Ihrer Bestellung entspricht. Prüfen Sie, ob auf dem Typenschild die korrekte Spannungsversorgung angegeben ist.

3.3 Installationsanforderungen

- Stellen Sie sicher, dass bei der Bestellung die korrekte Eintauchtiefe für den Messstab angegeben wird. Der Sensor kann anschließend **nicht** mehr gekürzt werden!
- Verwenden Sie nur die empfohlenen Muffen oder Adapter. Beim Einbau in Fremdsysteme kann keine Gewähr für die einwandfreie Funktion und Dichtheit gegeben werden.
- Das Anschlussgewinde muss direkten elektrischen Kontakt zum metallischen Behälter haben. Sollte dies nicht möglich sein, verwenden Sie zu diesem Zweck ein separates Erdungskabel.
- Verwenden Sie keine Teflon- oder Papierdichtungen.
- Das Anzugsmoment für die Muffe sollte 20...30 Nm betragen.
- Wenn der Behälter nicht elektrisch leitfähig ist (z. B. ein Plastiktank), kann das Rahmenpotential über eine zusätzliche Erdungselektrode bestimmt werden, die elektrisch an das Anschlussgewinde angeschlossen ist. Ein Beispiel hierfür ist ein standardmäßiger LS 7200 ohne Elektronik. Lassen Sie sich von Ihrer Vertretung vor Ort bei der Bestellung beraten.
- Stellen Sie absolut sicher, dass der Messstab nicht mit der Behälterwand in Berührung kommt. Berücksichtigen Sie auch die Möglichkeit, dass sich der Stab aufgrund des bewegten Produkts biegen kann.
- Bei Abständen von weniger als 100 mm / 3,9" (z. B. bei der Installation in vertikalen Röhren) muss der Sensorstab parallel zur Wand positioniert werden, da es sonst zu Nichtlinearitäten kommen kann. Bei großen Abständen ist es zulässig, dass die Stäbe nicht parallel sind.
- Das Füllstandmessgerät misst linear über die gesamte Stablänge.
Untere Blockdistanz: ca. 8 mm / 0,3" des unteren Messstabendes
Obere Blockdistanz: ca. 44 mm / 1,73" des oberen Messstabendes (am unteren Ende des konischen Messstababschnitts)

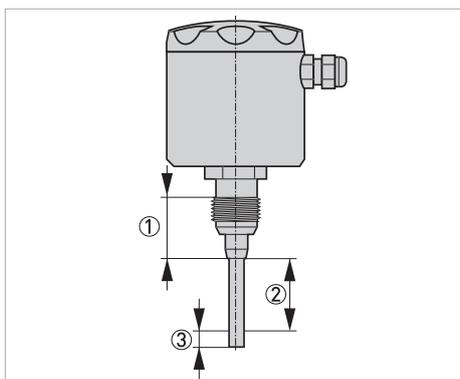


Abbildung 3-1: Obere und untere Blockdistanz am Messstab

- ① Obere Blockdistanz: ca. 44 mm / 1,73"
- ② Aktiver Messbereich
- ③ Untere Blockdistanz: ca. 8 mm / 0,3" in die Flüssigkeit eingetaucht

Bitte die aktive Messzone des Stabes beachten (siehe die nachstehende Zeichnung).

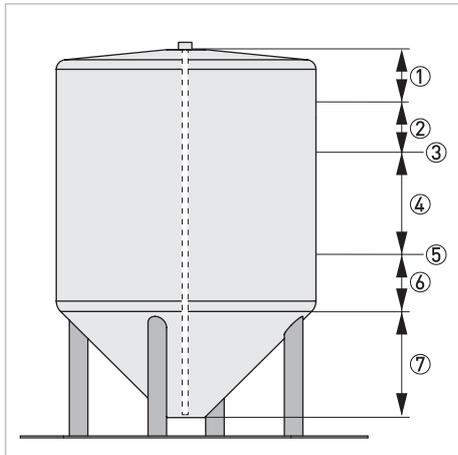


Abbildung 3-2: Messzone und Ausgangseinstellungen

- ① 21,6 mA
- ② 21,6...20 mA
- ③ Sollwert 100% = 20 mA
- ④ 20...4 mA
- ⑤ Sollwert 0% = 4 mA
- ⑥ 4...2,4 mA
- ⑦ 2,4 mA

Der BM 500 erkennt Füllstände außerhalb des normalen 4...20 mA-Messbereichs; bis 21,6 mA und 2,4 mA.

- Oberhalb von 21,6 mA sperrt die Einheit den Ausgang auf 21,6 mA.
- Unterhalb von 2,4 mA sperrt die Einheit den Ausgang auf 2,4 mA.

3.4 Prozessanschluss

Zum problemlosen Einschweißen in Tanks oder Rohre dient die hygienische 1" Prozesseinschweißmuffe. Diese Montageart bietet einen hygienegerechten Einbau wie z. B. nach FDA. Die G1-Anschlüsse können mit allen Gegengewinden gemäß ISO 228 verschraubt werden.

Das Anpassen an andere Prozessanschlüsse gestatten verschiedene hygienische Adaptermuffen. Weitere Informationen sind im Kapitel "Anhang" oder im Datenblatt "Hyg. Zubehör" enthalten.

Das Füllstandmessgerät kann entweder von oben oder von unten installiert werden.

3.5 Montage von Produkten mit 3A-Kennzeichnung

Die 3A-Kennzeichnung gilt nur, wenn das Produkt in ein Gegenstück mit 3A-Kennzeichnung montiert und entsprechend den Anweisungen im Handbuch eingebaut wurde. Verwenden Sie bei Bedarf auch einen O-Ring oder eine Dichtung mit 3A-Kennzeichnung.

Die Produkte mit 3A-Kennzeichnung entsprechen den Kriterien der 3A-Hygiene Standardverordnung. Die Werkstoffe und Oberflächen erfüllen die FDA-Anforderungen.

EPDM O-Ringe, die mit 3A-gekennzeichneten Produkten geliefert werden, entsprechen den Hygienevorschriften, Klasse II (8% Milchfett).

- ① Verwenden Sie nur 3A-zugelassene Gegenstücke.
- ② Die Inspektionsöffnung muss sichtbar und leer sein. Richten Sie sie nach unten, sodass eventuelle Leckagen festgestellt werden können.
- ③ Richten Sie das Gerät so aus, dass die Leitung leer laufen kann.
- ④ Richten Sie die Innenseite des Rohres und das Gegenstück zueinander aus.
- ⑤ Wenn möglich, schweißen Sie von der Innenseite des Tanks. Die Schweißstellen müssen frei von Rissen, Spalten und Rillen sein. Sie müssen auf $R_a = 0,8 \mu\text{m}$ geschliffen werden.
- ⑥ Das Füllstandmessgerät kann an der Seite des Tanks mit einer gebogenen Messsonde installiert werden.
- ⑦ Das Füllstandmessgerät kann von der Unterseite des Tanks installiert werden.

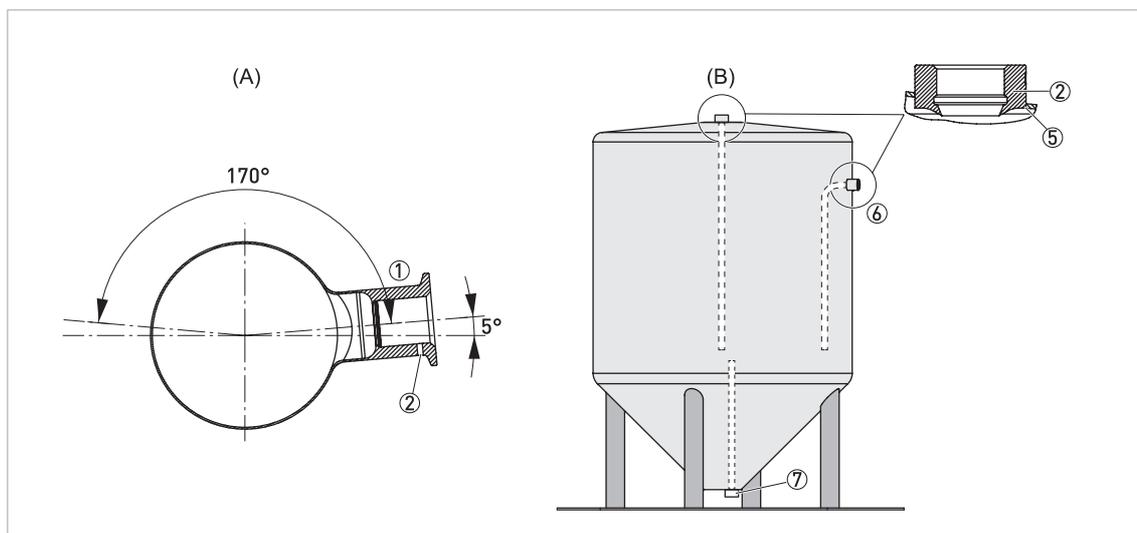


Abbildung 3-3: Montage von Produkten mit 3A-Kennzeichnung in Rohrleitungen (A) oder in Tanks (B)

4.1 Sicherheitshinweise

Arbeiten an den elektrischen Anschlüssen dürfen nur bei ausgeschalteter Spannungsversorgung durchgeführt werden. Beachten Sie die auf dem Typenschild angegebenen elektrischen Daten.

Beachten Sie die nationalen Installationsvorschriften!

Bei Geräten, die in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden, gelten zusätzlich die sicherheitstechnischen Hinweise in der Ex-Dokumentation.

Die örtlich geltenden Gesundheits- und Arbeitsschutzvorschriften müssen ausnahmslos eingehalten werden. Sämtliche Arbeiten am elektrischen Teil des Messgeräts dürfen nur von entsprechend ausgebildeten Fachkräften ausgeführt werden.

Prüfen Sie anhand der Typenschilder, ob das gelieferte Gerät Ihrer Bestellung entspricht. Prüfen Sie, ob auf dem Typenschild die korrekte Spannungsversorgung angegeben ist.

4.2 Elektrische Anschlussdiagramme

Die Klemmen 1 (+) und 2 (-) dienen zur Speisung mit einer Gleichspannung von 18...36 V. Klemme 2 ist über eine Schutzdiode mit dem Gehäuse verbunden.

Die maximale Leistungsaufnahme beträgt 200 mA. Dieser Wert ist beim empfohlenen Einsatz einer Sicherung entsprechend zu berücksichtigen.

Ein aktiver, galvanisch getrennter 4...20 mA Stromausgang ist an Klemmen 3 und 4 verfügbar. Bitte beachten Sie die geltenden Vorschriften für die Verdrahtung.

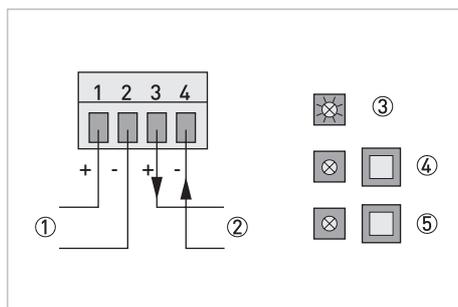


Abbildung 4-1: Elektrischer Anschluss und LED-Anzeige für Sollwerte für M16 Kabelverschraubung

- ① 18...36 VDC
- ② 4...20 mA
- ③ LED blinkt bei korrekter Messung
- ④ Drucktaste > 3 Sekunden für Sollwert 100%, 20 mA
- ⑤ Drucktaste > 3 Sekunden für Sollwert 0%, 4 mA

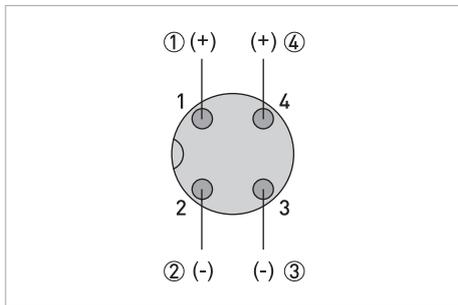


Abbildung 4-2: Elektrischer Anschluss des M12 Steckers

- ① 18...36 VDC (+)
- ② 4...20 mA (-)
- ③ 18...36 VDC (-)
- ④ 4...20 mA (+)

- Pin 1: braun
- Pin 2: weiß
- Pin 3: blau
- Pin 4: schwarz

5.1 Bestellschlüssel für BM 500

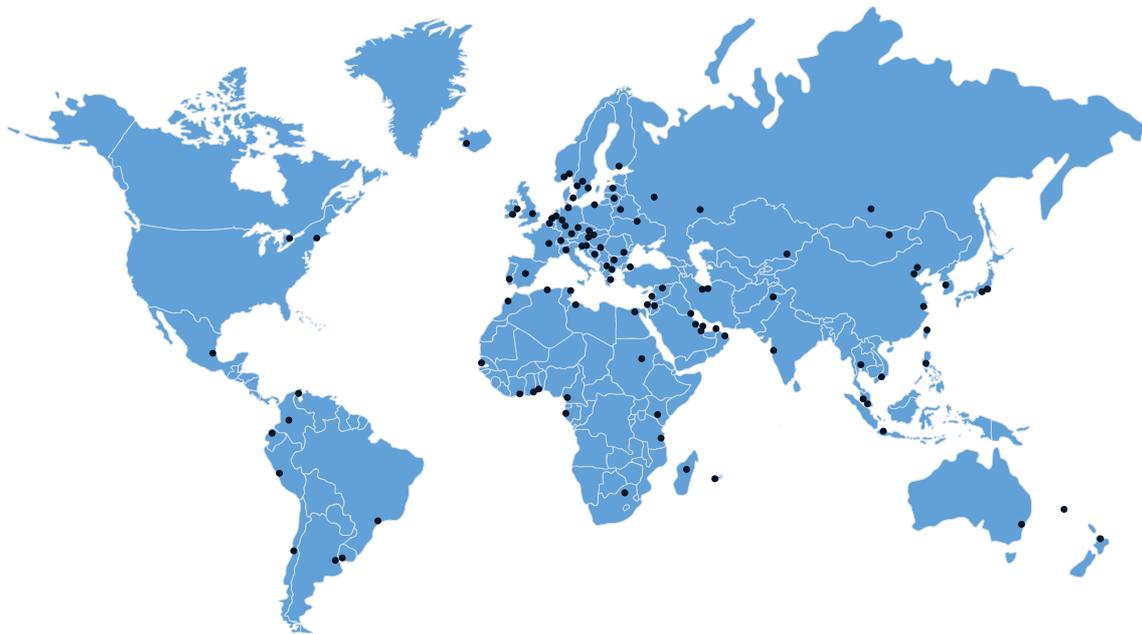
Die hellgrau hervorgehobenen Zeichen im Bestellschlüssel stellen den Standard dar.

VGP3	4	1	BM 500: kompakte Ausführung (Edelstahlgehäuse – IP67 (entspricht NEMA 4X))
		2	BM 500: getrennte Ausführung (Edelstahlgehäuse – IP67 (entspricht NEMA 4X))
		Einbaulänge des Messstabs	
		G	Angabe der Messsondenlänge in mm-Schritten Min. Einbaulänge: 200 mm; Max. Einbaulänge: 3000 mm
		Elektrischer Anschluss	
		1	M16, Kabelverschraubung aus Plastik mitgeliefert / zweite Einführung mit M16 Blindstopfen aus Plastik
		2	M12, 4-poliger Steckverbinder / zweite Einführung mit Blindstopfen aus Plastik
		Zubehör	
		1	Vergossene Elektronik
		VGP3	4

5.2 Bestellschlüssel für Prozessanschlüsse

Die hellgrau hervorgehobenen Zeichen im Bestellschlüssel stellen den Standard dar.

VGP7	0	0	0	Prozessanschlusstyp				
				0	Ohne			
				1	Einschweissmuffe; HWN 500			
				8	DRD – DN50 Hygieneanschluss; HMM 550			
				B	DIN 11851 – DN50 Kegelstutzen, inkl. drehbarer Überwurfmutter und Dichtung; HMT 550			
				C	VARIVENT® Flanschtyp N – DN40/50, inkl. O-Ring; HVF 550			
				D	2" Tri-Clamp®, DN50 – DIN 32676; 51 mm ISO 2852; inkl. EPDM-Dichtung; HTC 550			
				U	DIN 11851 – DN40 Kegelstutzen, inkl. drehbarer Überwurfmutter und Dichtung; HMT 540			
				V	1½" Tri-Clamp®; DN25/40 DIN 32676; 25/38 mm ISO 2852; inkl. EPDM Dichtung; HTC 540			
				W	SMS Adapter 1145 / 2", inkl. Überwurfmutter; HSM 551			
				Z	Verschlussstopfen mit Sechskant; HST 500			
				Oberflächen				
				0	Standard			
				1	Innen elektropoliert			
				VGP7	0	0	0	0 0 Bestellschlüssel



KROHNE – Prozessinstrumentierung und Messlösungen

- Durchfluss
- Füllstand
- Temperatur
- Druck
- Prozessanalyse
- Services

Hauptsitz KROHNE Messtechnik GmbH
Ludwig-Krohne-Str. 5
47058 Duisburg (Deutschland)
Tel.: +49 203 301 0
Fax: +49 203 301 10389
sales.de@krohne.com

Die aktuelle Liste aller KROHNE Kontakte und Adressen finden Sie unter:
www.krohne.com

KROHNE