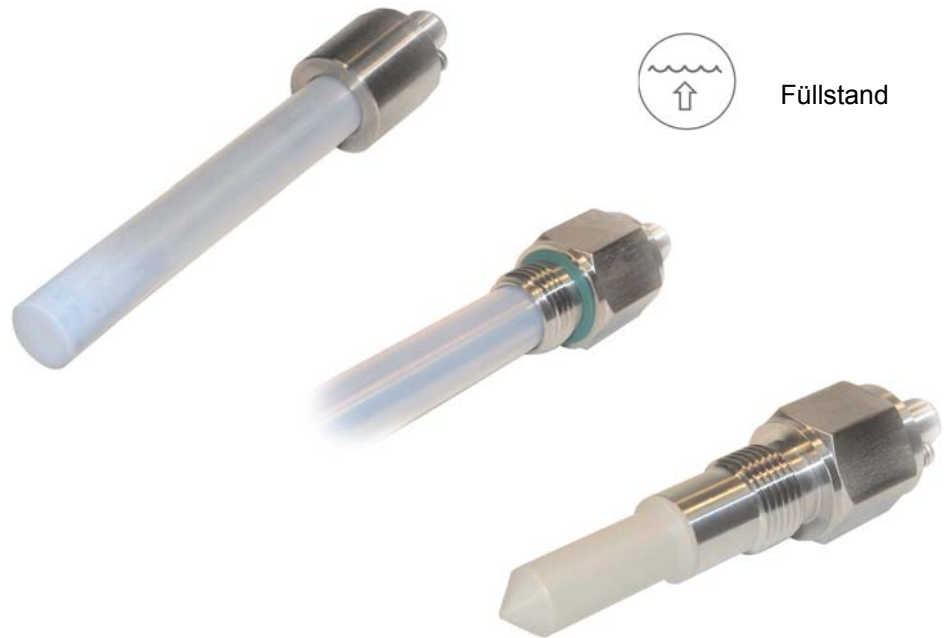


Technische Anleitung BA 1109



## Capcont L Füllstandgrenzschalter

zur kapazitiven Füllstandüberwachung  
in Flüssigkeiten und Schüttgütern mit einer Dielektrizitätszahl  $\epsilon_r \geq 1,5$

### Verwendbar

- zur Füllstand- bzw. Grenzstanderkennung in Behältern
- als Trockenlaufschutz für Pumpen
- in Flüssigkeiten, viskosen Medien, körnigen Materialien oder Pulvern
- als dichtungsfreies Messsystem für hygienische Anwendungen
- für elektrisch leitende und nichtleitende Medien

Geeignet für weiten Prozesstemperaturbereich von  $-40^\circ\text{C}$  bis  $+140^\circ\text{C}$

Verwendbar bei Prozessdrücken von  $-1$  bis 10 bar

ATEX II 1 G Ex ia IIC T4 bzw. ATEX II 1 D Ex iaD 20 T60°C

Zugelassen zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen

Einsetzbar als Überfüllsicherung gemäß WHG

Vollisolierter Elektrodenstab mit Isolation 1mm aus PTFE bzw. PEEK

Integrierte Auswerteelektronik mit PNP-Schaltausgang

**ACS-CONTROL-SYSTEM**  
know how mit system



Lauterbachstr. 57 – 84307 Eggenfelden – Germany  
Tel: +49 8721/9668-0 – Fax: +49 8721/9668-30  
[info@acs-controlsystem.de](mailto:info@acs-controlsystem.de) – [www.acs-controlsystem.de](http://www.acs-controlsystem.de)

## Inhaltsverzeichnis

1.	Anwendung.....	3
2.	Funktion.....	3
3.	Sicherheitshinweise.....	4
4.	Montage.....	5
5.	Wartung.....	7
6.	Reparatur.....	7
7.	Elektrischer Anschluss.....	6
8.	Bedienung.....	6
9.	Technische Daten.....	8
10.	Maßzeichnungen.....	9
11.	Bestellaufschlüsselung Capcont LS.....	10
12.	Bestellaufschlüsselung Capcont LL.....	11

## 1. Anwendung

Das Gerät **Capcont L** mit integrierter Auswertelektronik ist ein kompakter kapazitiver Füllstandgrenzschalter zur Überwachung von Füllständen in Flüssigkeiten und Schüttgütern in Behälter oder Rohrleitungen, auch in explosionsgefährdeten Bereichen, bei Prozesstemperaturen von  $-40^{\circ}\text{C}$  bis  $+140^{\circ}\text{C}$  und Prozessdrücken von  $-1$  bis zu 10 bar.

Das Gerät eignet sich zur Grenzstanddetektion oder auch als Trockenlaufschutz in Flüssigkeiten und viskosen Medien, aber auch in pulvrigen und feinkörnigen Materialien, wie z.B. Getreide, Mehl, Milchpulver, Mischfutter, Zement, Kreide oder Gips.

Es kann sowohl bei elektrisch leitende als auch nichtleitende Medien verwendet werden.

Das Gerät der Ausführung **Capcont LL** mit metallischer Dichtung und Stabisolation aus PEEK ist besonders geeignet für den Einsatz in Hygieneanwendungen.

Das Gerät ist zertifiziert für den Einsatz als Überfüllsicherung mit Leitungsüberwachung gemäß WHG.

## 2. Funktion

Das Gerät der Ausführung **Capcont LS** wird von oben in die Behälter- oder Rohrleitungswandung eingebaut. Hierbei ist eine Justierung der Ansprechhöhe möglich. Das Gerät der Ausführung **Capcont LL** wird von oben oder seitlich in die Behälter- oder Rohrleitungswandung eingebaut.

Es handelt sich hierbei um einen kapazitiv wirkenden Sensor zur Grenzstanderkennung.

Elektrodenstab, Füllgut und Behälterwandung bilden einen elektrischen Kondensator.

Die Bedeckung des Elektrodenstabes mit dem Füllgut bewirkt eine Kapazitätsänderung, die durch die Elektronik ausgewertet und in einen entsprechenden Schaltbefehl umgewandelt wird.

Das Erkennen eines Füllstandsignals wird auf der Steckerseite des Gerätes mit einer gelben Leuchtdiode angezeigt und in einen Schaltbefehl umgewandelt und auf dem PNP-Schaltausgang ausgegeben.

Dies ermöglicht ein Ansteuern von Relais, Schützen, Magnetventilen, Leuchtmeldern, Hupen sowie von SPS-Eingängen.

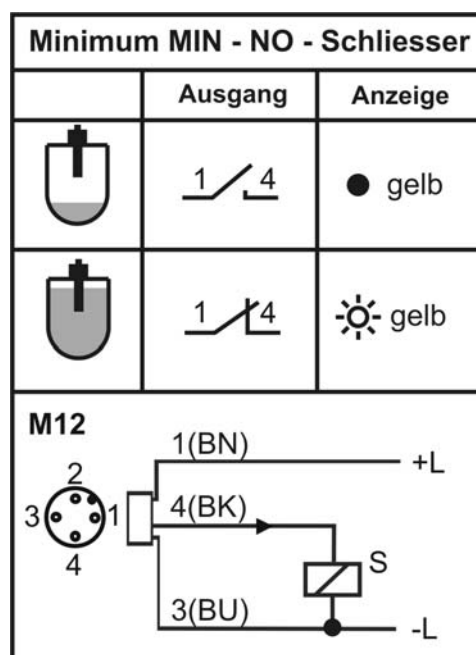
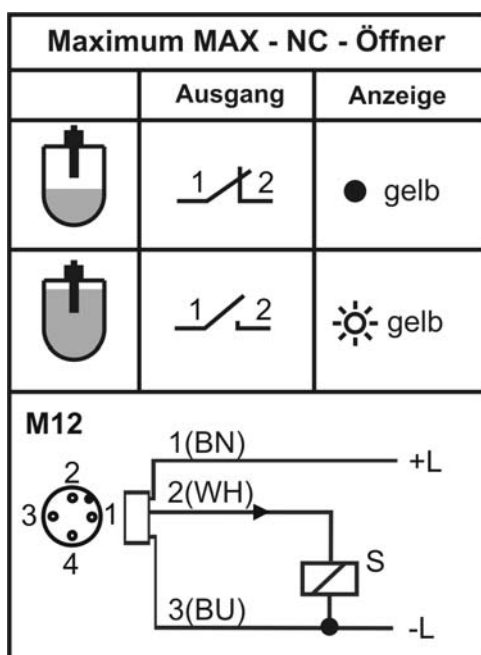
Bei einer Schaltreaktion wird die Spannung des Anschlusskontaktes 1 (+L) alternierend durch zwei gegenläufig betriebene Halbleiterschalter auf zwei Anschlusskontakte geführt.

Die Justierung der Ansprechempfindlichkeit des Gerätes auf das jeweilige Füllgut erfolgt über ein Potentiometer.

## Sicherheitsschaltung

Die Sicherheitsschaltung bestimmt das Arbeitsprinzip des Ausganges.

- **Maximumsicherheit:** Der Ausgang fällt ab, wenn der Schalter überschritten wird (Flüssigkeit an Messsonde erkannt) oder die Versorgungsspannung ausfällt.
- **Minimumsicherheit:** Der Ausgang fällt ab, wenn der Schalter unterschritten wird (Keine Flüssigkeit an Messsonde erkannt) oder die Versorgungsspannung ausfällt.



### 3. Sicherheitshinweise



Jede Person, die mit der Inbetriebnahme oder Bedienung dieses Gerätes beauftragt ist, muss diese Bedienungsanleitung und insbesondere die Sicherheitshinweise gelesen und verstanden haben.

Montage, elektrischer Anschluss, Inbetriebnahme und Bedienung des Gerätes muss durch eine qualifizierte Fachkraft gemäß den Angaben in dieser technischen Anleitung und den gültigen Normen und Regeln erfolgen.

Das Gerät darf nur innerhalb der zulässigen, in dieser technischen Anleitung angegebenen Betriebsgrenzen verwendet werden.

Jede Verwendung außerhalb dieser bestimmungsgemäßen Grenzen kann zu erheblichen Gefahren führen.

Die Werkstoffe des Gerätes sind auf Verträglichkeit mit den jeweiligen Einsatzanforderungen (berührende Stoffe, Prozesstemperatur) zu wählen bzw. zu überprüfen. Ein ungeeignetes Material kann zu Beschädigung, Fehlverhalten oder Zerstörung des Gerätes und den daraus resultierenden Gefahren führen.

Das Gerät darf nicht als alleiniges Mittel zur Abwendung gefährlicher Zustände an Maschinen und Anlagen eingesetzt werden.

Dieses Gerät entspricht Artikel 3 (3) der EU-Richtlinie 97/23/EG (Druckgeräterichtlinie) und ist nach guter Ingenieurspraxis ausgelegt und hergestellt.

Das Gerät erfüllt die gesetzlichen Anforderungen aller relevanten EU-Richtlinien.  **0158**



#### Sicherheitshinweise für elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche

Wird ein Gerät in explosionsgefährdeten Bereichen errichtet und betrieben, so müssen die allgemeinen Ex-Errichtungsbestimmungen (EN60079-14, EN61241-14, VDE0165), diese Sicherheitshinweise sowie die beigelegte EG-Baumusterprüfbescheinigung beachtet werden.

Die Errichtung von explosionsgefährdeten Anlagen muss grundsätzlich durch Fachpersonal erfolgen.

Das Gerät entspricht der Klassifizierung

	T <sub>a</sub> Medium	T <sub>a</sub> Gehäuse
II 1 D Ex iaD 20 T60°C	-20... +60 °C	-20...+60 °C
II 1/2 D Ex iaD 20/21 T60°C / T100°C	-20... +60 °C	-40...+85 °C
II 2 D Ex ibD 21 T100°C	-40...+85 °C	-40...+85 °C
II 1 G Ex ia IIC T4	-20... +60 °C	-20...+60 °C
II 1/2 G Ex ia IIC T4	-20... +60 °C	-40...+85 °C
II 2 G Ex ib IIC T4	-40...+85 °C	-40...+85 °C

Die Geräte sind zur Messung von Grenzständen in explosionsgefährdeten Bereichen konzipiert.

Die Messmedien dürfen auch brennbare Flüssigkeiten oder Stäube sein.

Die zulässigen Betriebstemperaturen und -drücke sind typ- und ausführungsbefugten dieser Anleitung zu entnehmen.

Der Prozessdruck und der Temperaturbereich der Medien muss bei Anwendungen, die Kategorie 1/2-Betriebsmittel oder Kategorie 1-Betriebsmittel erfordern, zwischen 0,8 bar bis 1,1 bar und -20 °C bis 60 °C liegen.

Es gelten die Regeln für die Zusammenschaltung von eigensicheren Stromkreisen.

Der PA-Anschluss am Anschlussgehäuse bzw. der Prozessanschluss ist mit dem Potentialausgleich des explosionsgefährdeten Bereiches zu verbinden.

Bei Ausführungen der Geräte mit aufladbaren Kunststoffteilen (z.B. Stabisolation) weist eine Warnbeschriftung auf die Sicherheitsmaßnahmen hin, die bezüglich der Gefahr elektrostatischer Aufladungen im Betrieb und insbesondere bei Wartungsarbeiten anzuwenden sind.

Reibung vermeiden - Nicht trocken reinigen - Nicht in pneumatischen Förderstrom montieren

## 4. Montage

Vor der Montage oder Demontage des Gerätes muss die Anlage druckfrei sein und es sollten hohe Temperaturen vermieden werden, um Verletzungen zu verhindern.

Das Gerät kann waagrecht, also seitlich, oder auch senkrecht, also von oben in die Behälter- oder Rohrleitungswandung eingebaut werden.

Nur die Geräte **Capcont LS** in der Ausführung mit der Länge L = Typ A und **Capcont LL** sind für den waagrecht vorgesehen.

Bei waagrechtem Einbau wird das Füllgut erst dann sicher erfasst, wenn der gesamte Stab vom Füllgut bedeckt wird.

Die genaue Ansprechhöhe hängt von jedoch noch zudem von weiteren Faktoren, wie Eigenschaften des Füllguts, Einbaubedingungen und dem Abgleich des Gerätes ab.

Bei waagrechtem Einbau sollte das Gerät mit leicht nach unten gerichteter Elektrodenstabspitze (ca. 20...30°) montiert werden, um ein leichteres Abfließen von Füllgutrückständen zu ermöglichen.

Bei senkrechtem Einbau wird das Füllgut erst dann sicher erfasst, wenn die aktive Zone an der Stabspitze (45mm) in das Füllgut eingetaucht ist.

Die genaue Ansprechhöhe hängt von jedoch noch zudem von weiteren Faktoren, wie Eigenschaften des Füllguts, Einbaubedingungen und dem Abgleich des Gerätes ab.

Bei einem Gerät der Ausführung **Capcont LS** kann beim Einbau von oben die Füllguthöhe durch die Stablänge und die Position des Gerätes in der Schiebemuffe eingestellt werden.

Bei waagerechten Leitungen entscheidet die Einbaulage über das Schaltverhalten:

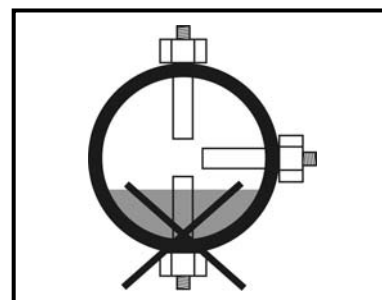
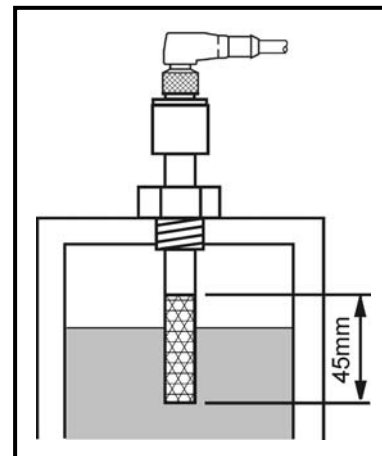
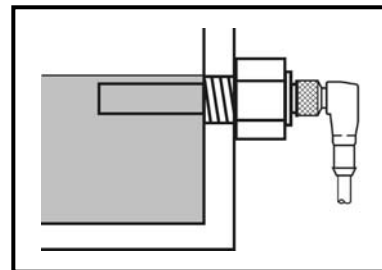
- Wird das Gerät oben in das waagrechte Rohr eingebaut, so erfolgt bereits bei geringem Füllgutmangel eine Schaltreaktion. Füllgutreste können leicht von der Elektrodenstabspitze abfließen.
- Bei seitlichem Einbau in eine waagrechtes Rohr erfolgt die Schaltreaktion bei teilbefülltem bzw. teilentleertem Rohr. Füllgutreste können leicht von der Elektrodenstabspitze abfließen.
- Der Einbau von unten in ein waagrechtes Rohr wird nicht empfohlen. Wenn ein Füllgutrest im Rohr verbleibt, so kann dies ggf. nicht detektiert werden.

Seitliche Kräfte auf den Fühlerstab, verursacht z.B. durch Rührwerke oder in der Nähe von Befüllöffnungen, sind zu vermeiden.

Bei Verwendung als Pumpenschutz wird der Einbau auf der Saugseite der Pumpe empfohlen.

Das Festziehen des Prozessanschlusses mit Einschraubgewinde darf nur am Sechskant mittels eines geeigneten Werkzeugs erfolgen.

Das Eindrehen des Prozessanschlusses mittels des Gehäuserohres ist nicht zulässig.



## 5. Elektrischer Anschluss

Der elektrische Anschluss des Gerätes hat entsprechend den landesspezifischen Standards zu erfolgen. Bei falschem Anschluss können applikationsbedingte Gefahren verursacht werden.

Verwenden sie zum Anschluss nur geeignete Kabel, welche die Anforderungen z.B. bezüglich Temperatur, Beständigkeit oder Verlegung am Einbauort erfüllen.

Das Gerät ist zu erden.

Zur Inbetriebnahme wird empfohlen, alle angeschlossenen Steuergeräte abzuschalten, um ungewollte Steuervorgänge zu vermeiden.

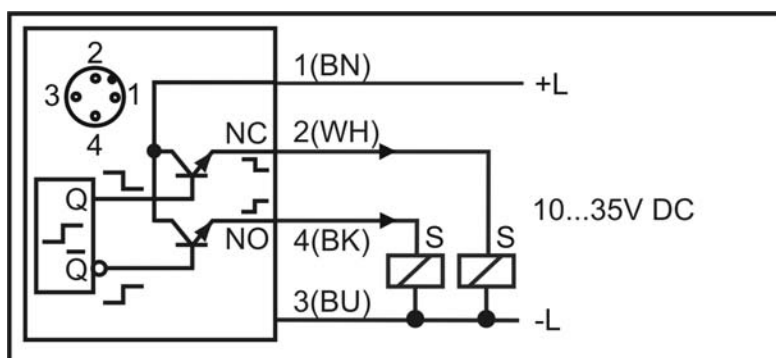
Die Versorgungsspannung darf 35 V nicht überschreiten, um eine Beschädigung der Elektronik zu vermeiden. Der Versorgungsspannungsanschluss ist verpolungsgeschützt.

Die am PNP-Schaltausgang angeschlossene Last wird bei aktivem Ausgang kontaktlos und damit prellfrei über einen Halbleiterschalter mit der Klemme 1, also dem Kontakt +L der Versorgungsspannung verbunden. Es liegt dann am jeweiligen Ausgangskontakt ein positives Signal nahe der Versorgungsspannung an.

Bei deaktivem Schaltzustand und bei Versorgungsspannungsausfall sperrt der Halbleiterschalter. Der PNP-Schaltausgang ist strombegrenzt auf 0,5 A.

Induktive Lasten am PNP- Schaltausgang, z.B. Relais oder Hilfsschütze sind zur Vermeidung von Spannungsspitzen nur mit Freilaufdiode oder RC-Glied zu betreiben.

Das Gerät ist zum Betrieb in Antivalenz geeignet. Bei der Beschaltung beider Ausgänge nehmen die MIN- und MAX-Ausgänge im störungsfreien Betrieb gegenläufige Zustände ein. Im Störfall oder bei Leitungsbruch sind beide elektronischen Schalter geöffnet. Mittels einer zweikanaligen Auswertung kann hiermit neben der Füllstandüberwachung auch eine funktionsabhängige Überwachung des Sensors realisiert werden.



Adernfarben Standardanschlusskabel: BN = braun, WH = weiß, BK = schwarz, BU = blau  
Das Anschlusskabel ist im Lieferumfang nicht enthalten.

## 6. Bedienung

### Funktionsanzeige

gelbe Leuchtdiode → Füllgut erkannt

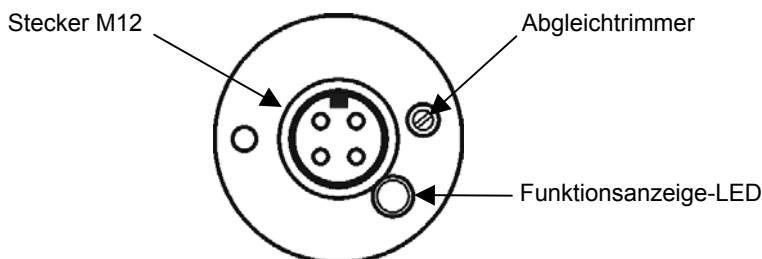
### Abgleichtrimmer

Abgleich der Ansprechempfindlichkeit

Linksdrehung → Füllguterkenung erst bei höherem DK-Wert

Vorgehensweise beim Abgleich:

- Medium muss Elektrodenstab vollständig bedecken
- Abgleichtrimmer links (Gegenuhrzeigersinn) drehen, bis Ausgang abfällt
- Abgleichtrimmer rechts (Uhrzeigersinn) drehen, bis Ausgang einschaltet
- Abgleichtrimmer eine halbe Umdrehung rechts weiterdrehen



## 7. Wartung

Das Gerät ist wartungsfrei.

## 8. Reparatur

Eine Reparatur darf nur durch den Hersteller erfolgen.

Falls das Gerät zur Reparatur einschickt werden muss, sind folgende Informationen beizulegen:

- Eine exakte Beschreibung der Anwendung.
- Die chemischen und physikalischen Eigenschaften des Produkts.
- Eine kurze Beschreibung des aufgetretenen Fehlers.

Bevor das Gerät zur Reparatur einschicken wird, sind folgende Maßnahmen zu ergreifen:

- Alle anhaftenden Produktreste sind zu entfernen. Das ist besonders wichtig, wenn das Produkt gesundheitsgefährdend ist, z. B. ätzend, giftig, krebserregend, radioaktiv usw.
- Eine Rücksendung ist zu unterlassen, wenn es nicht mit letzter Sicherheit möglich ist, gesundheitsgefährdende Produkte vollständig zu entfernen, weil es z. B. in Ritzen eingedrungen oder durch Kunststoff diffundiert sein kann.

## 9. Technische Daten

### Hilfsenergieversorgung

Zulässige Speisespannung:	10 V bis 35 V DC	verpolungsgeschützt
Restwelligkeit:	$\leq 2 V_{SS}$	Innerhalb des zul. Speisespannungsbereichs
Stromaufnahme:	$\leq 10\text{mA}$	Schaltausgang im Leerlauf
Isolationsspannung:	$75V_{DC}$	

### Eingang

Messbereich: Dielektrizitätszahl  $\epsilon_r \geq 1,5$

### Ausgang

Funktion:	PNP-Transistorausgang, schaltend auf Kontakt +L	
Ausgangsspannung:	$V_{OUT} \geq V_{+L} - 2 V$	
Ausgangsstrom:	$\leq 500\text{ mA}$	strombegrenzt, kurzschlussfest
Sperrstrom:	$\leq 100\ \mu\text{A}$	strombegrenzt, kurzschlussfest
Anstiegszeit:	$< 30\ \mu\text{s}$	$R_L < 3\ \text{k}\Omega$ bzw. $I_L > 4,5\ \text{mA}$
Verzögerungszeit:	$\leq 200\ \text{ms} / \geq 5\ \text{Hz}$	
Schaltzyklen:	$\geq 100.000.000$	

### Werkstoffe

Prozessanschluss: (mediumberührend)	Stahl 1.4404 (AISI 316L) / 1.4571 (AISI 316Ti)	
Elektrodenstabilisation: (mediumberührend)	<u>Capcont LS</u>	➔ PTFE – Polytetrafluorethylen (Teflon®)
	<u>Capcont LL</u>	➔ PEEK
Gerätestecker M12x1:	Fassung CrNi-Stahl, Einsatz PUR, Kontakte vergoldet	
Dichtungen:	mediumberührende (LS)	➔ FPM – Fluorelastomer (Viton®) EPDM – Etylen-Propylen-Dienmonomer
	andere	➔ FPM – Fluorelastomer (Viton®)

### Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperatur:  $-40^\circ\text{C} \dots +100^\circ\text{C}$ , Einschränkung bei Ex-Ausführung

Einschränkung durch Ausführung	Umgebungstemperaturbereich
Ausführung WHG	$-20 \dots +70^\circ\text{C}$

Prozesstemperaturen: Capcont LS  $-40^\circ\text{C} \dots +100^\circ\text{C}$ , Einschränkung bei Ex-Ausführung

Einschränkung durch Ausführung	Prozesstemperaturbereich
Ausführung WHG	$-20 \dots +70^\circ\text{C}$

Einschränkung durch Material	Prozesstemperaturbereich
Dichtung FPM	$-25 \dots +100^\circ\text{C}$

Capcont LL  $-40^\circ\text{C} \dots +140^\circ\text{C}$ , Einschränkung bei Ex-Ausführung

Einschränkung durch Ausführung	Prozesstemperaturbereich
Ausführung WHG	$-20 \dots +70^\circ\text{C}$

Prozessdruck: Capcont LS ➔  $-1\ \text{bar} \dots 1\ \text{bar}$   
Capcont LL ➔  $-1\ \text{bar} \dots 10\ \text{bar}$

Gewicht: je nach Ausführung z.B. 0,23 kg – Capcont LS – Länge Typ A

Anzugsdrehmoment:  $\leq 50\ \text{Nm}$  für Ausführungen mit Einschraubgewinde

Schutzart: IP68 / 3mH<sub>2</sub>O für 1h DIN EN 60529

Klimaklasse: 4K4H DIN EN 60721-3-4

Stoßfestigkeit: 15 g / 11 ms DIN EN 60068-2-27

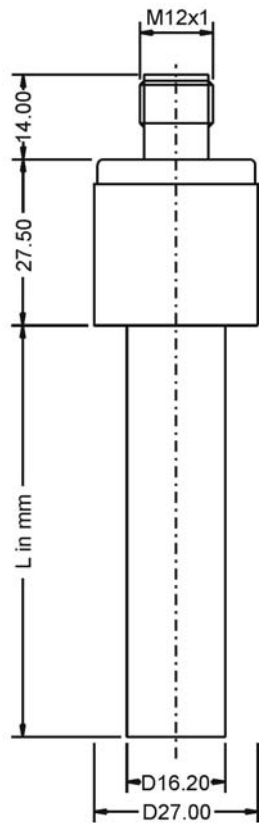
Schwingungsfestigkeit: 5 g / 10 – 2000 Hz DIN EN 60068-2-6

EM – Verträglichkeit: Störaussendung DIN EN 61326-1 Betriebsmittel Klasse B  
Störfestigkeit DIN EN 61326-1 Industriebereich

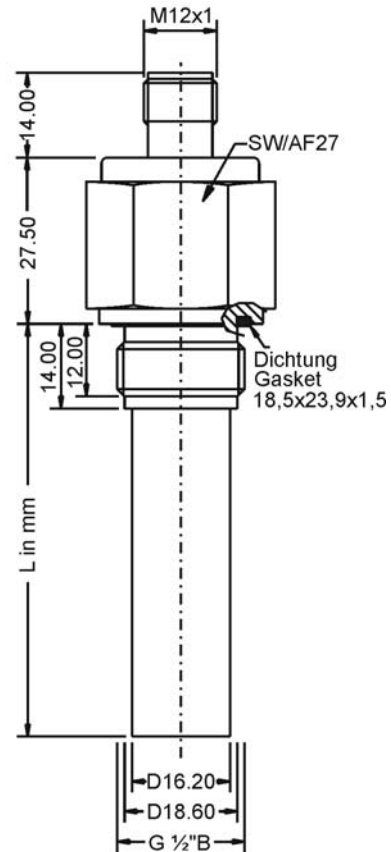
Referenzbedingungen: DIN EN 60770-1  
T = 25 °C, relative Feuchte 45...75 %, Umgebungsluftdruck 860...1060 kPa

10. Maßzeichnungen

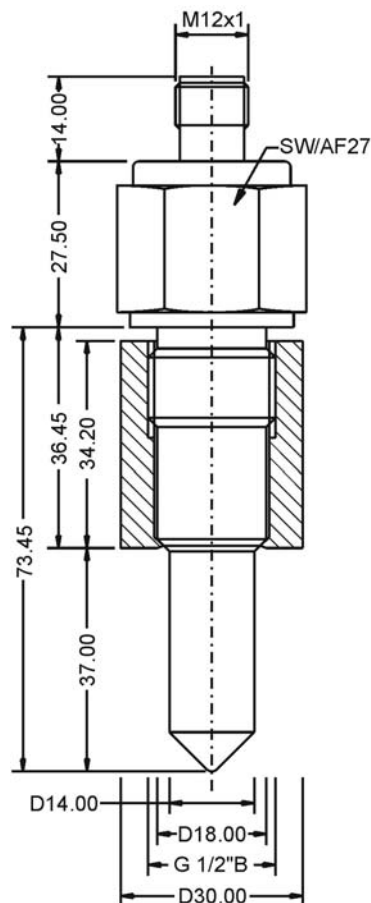
Capcont LS0



Capcont LS1



Capcont LL2



# 11. Bestellaufschlüsselung Capcont LS

**Ausführung:**

L Standard  
 ExL ATEX II 1 G Ex ia IIC T4 bzw. ATEX II 1 D Ex iaD 20 T60°C  
 WHL WHG Überfüllsicherung  
 XWL ATEX II 1 G Ex ia IIC T4 bzw. ATEX II 1 D Ex iaD 20 T60°C und WHG Überfüllsicherung

**Werkstoff Elektrodenstabilisation (mediumberührend):**

S PTFE Polytetrafluorethylen (Teflon®)

**Prozessanschluss:**

0 ohne Einbau in Schiebemuffe SAMV-63 bzw. SAME-63  
 1 G 1/2" B DIN EN ISO228-1 DIN 3852-11-E  
 Y Anderer Prozessanschluss gesonderte Angabe erforderlich

**Dichtung (mediumberührend):**

1 FPM Fluorelastomer (Viton®)  
 3 EPDM Etylen-Propylen-Dienmonomer für Lebensmittelanwendungen

**Werkstoff Prozessanschluss (mediumberührend):**

V Stahl 1.4404 (AISI 316L) / 1.4571 (AISI 316 Ti)

**Werkstoff Anschlussgehäuse:**

C CrNi-Stahl

**Elektronik - Ausgang:**

A Gleichspannung 10...35 V DC PNP-Schaltausgang 3-Draht-Technologie

**Prozesstemperatur:**

0 -40°C ... +100°C

**Elektrischer Anschluss:**

S Stecker M12x1

**Länge L:**

A Länge L = 150mm  
 B Länge L = 300mm  
 C Länge L = 500mm  
 D Länge L = 750mm

Capcont \_ S \_ \_ V C A 0 S \_

Montagematerial und Anschlusskabel sind nicht im Lieferumfang enthalten

## 12. Bestellaufschlüsselung Capcont LL

**Ausführung:**

L Standard  
 ExL ATEX II 1 G Ex ia IIC T4 bzw. ATEX II 1 D Ex iaD 20 T60°C  
 WHL WHG Überfüllsicherung  
 XWL ATEX II 1 G Ex ia IIC T4 bzw. ATEX II 1 D Ex iaD 20 T60°C und WHG Überfüllsicherung

**Werkstoff Elektrodenstabilisation (mediumberührend):**

L PEEK

**Prozessanschluss:**

2 G 1/2" B DIN EN ISO228-1 Einbau in Einschweißmuffe SEM-22 bzw. SEM-42

**Dichtung:**

0 ohne

**Werkstoff Prozessanschluss:**

V Stahl 1.4404 (AISI 316L) / 1.4571 (AISI 316 Ti)

**Werkstoff Anschlussgehäuse:**

C CrNi-Stahl

**Elektronik - Ausgang:**

A Gleichspannung 10...35 V DC PNP-Schaltausgang 3-Draht-Technologie

**Prozesstemperatur:**

1 -40°C ... +140°C

**Elektrischer Anschluss:**

S Stecker M12x1

**Länge L:**

0

Capcont \_ L 2 0 V C A 1 S 0

Montagematerial und Anschlusskabel sind nicht im Lieferumfang enthalten