

Handbuch M-Serie



1 Inhalt

1	INHALT	2
2	ÜBER DIESES HANDBUCH	4
3	URHEBERRECHTE	4
4	SICHERHEITSAUWEISUNGEN	4
5	DISTRIBUTOREN	5
6	KUNDENDIENST	5
7	FEHLERBEHEBUNG	5
8	ALLGEMEINES	5
8.1	ALLGEMEINE BESCHREIBUNG	5
8.2	DIFFERENZDRUCKMESSUNG	6
8.3	GENAUIGKEIT	6
8.4	ÜBERBLICK.....	6
8.4.1	Messkopf.....	7
8.4.2	Rohrteil.....	7
8.5	ROHRDIMENSIONEN	8
8.6	PED ZERTIFIKAT	9
8.7	EMV.....	10
9	INSTALLATION	10
9.1	AUSPACKEN.....	10
9.2	VORBEREITUNGEN.....	10
9.3	INSTALLATION.....	12
9.4	ELEKTRISCHE INSTALLATION.....	13
9.5	MODBUS RTU RS485 KOMMUNIKATION	14
10	M-DISPLAY (OPTION)	14
10.1	ÄNDERUNG DER DISPLAY-EINSTELLUNGEN.....	14
10.2	RST TOTAL.....	15
10.3	ROTATE 180.....	15
10.4	UNIT SELECT.....	15
10.5	SET QMAX.....	16
10.6	RETURN	16
11	OPTIONALE ACCESSOIRES	17
11.1	SEPARATE MONTAGE DES MESSKOPFES	17
11.2	SEPARATE MONTAGE DES MESSKOPFES – INSTALLATION	18
11.3	KOMBINATIONS-INSTRUMENT, PARALLEL VERBINDER M.....	19
11.4	GEHÄUSE IN EDELSTAHL.....	20
11.5	ABSPERRVENTIL-BLOCK	20
11.6	KOMMUNIKATIONSKABEL FÜR SOFTWARE “FLOW CENTER”	21
11.7	TOOL ZUM WECHSEL DER MESSBLENDE BEI G-BR ROHRTEILEN	22
12	DIFFERENZDRUCKMESSUNG	23
12.1	PRINZIP.....	23
12.2	DRUCKABFALL.....	23
13	OUTPUT SIGNAL	25
13.1	INDIVIDUELLE MESSBEREICHE	25
13.2	INDIVIDUELLE MESSBEREICHE	25
14	MESS-ARTEN	26
14.1	DIFFERENZDRUCKMODUS	26

14.2	DURCHFLUSS-MODUS	26
14.3	GASDURCHFLUSS-MESSUNG	26
15	MODIFIKATIONEN BEI DER INSTALLATION	28
15.1	ÄNDERUNG DER DURCHFLUSSRICHTUNG.....	28
15.2	ÄNDERUNG DES MESSBEREICHES.....	28
16	WARTUNG	28
16.1	GEHÄUSE	29
16.2	ELEKTRISCHE VERDRAHTUNG	29
16.3	SCHRAUBEN	29
16.4	PROZESSVERBINDUNG	29
16.5	ROHRTEIL.....	29
17	FEHLERSUCHE	29
17.1	UNGENAUES MESSERGEBNIS.....	29
17.2	KEINE ODER FALSCHER ANZEIGE	30
17.3	LECKAGE AM MESSKOPF.....	30
18	ERSATZTEILE	30
19	TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN.....	31
19.1	DIMENSIONEN MESSKOPF.....	31
19.2	DIMENSIONEN ROHRTEIL MIT GEWINDE.....	32
19.3	DIMENSIONEN FLANSCH-ROHRTEIL, GUßEISEN/BRONZE MIT Absperrventilblock.....	32
19.4	DIMENSIONEN FLANSCH-ROHRTEIL, EDELSTAHL	32
19.5	EIGENSCHAFTEN, SPEZIFIKATIONEN	33
20	MESSBEREICHE, WASSER	36
21	TYPENSCHILD	37
22	STÜCKLISTE.....	38
23	RECYCLING.....	41

2 Über dieses Handbuch

Es beschreibt das M-Serie Durchflussmessgerät.
Die aktuellste Version ist stets zum Download verfügbar auf unserer Website www.eletta.de.
Hier finden Sie auch andere interessante Informationen wie Broschüren, Newsletter und Applikationsberichte.

3 Urheberrechte

Dieses Handbuch enthält vertrauliche technische Daten und urheberrechtlich geschützte Information, die Eigentum der Eletta Flow AB, Schweden sind.

Jedwede Änderungen an gedruckter oder digitaler Information, die Eletta bereitstellt, ist ohne eine ausdrückliche schriftliche Erlaubnis von Eletta Flow AB, Schweden, verboten.

Die bereitgestellten Daten dienen ausschließlich der Nutzung in Ihrem Unternehmen. Die Nutzung zur Produktion oder Verarbeitung ist nicht gestattet.

Jedwede andere Nutzung der bereitgestellten Daten ist ohne ausdrückliche schriftliche Zustimmung von Eletta nicht gestattet.

4 Sicherheitsanweisungen



Dieses Warnsymbol zeigt Ihnen an, wo Sie besonders vorsichtig sein sollten, um eigene Verletzungen oder die Beschädigung des Gerätes zu vermeiden.



Das M-Serie Durchflussmessgerät darf nicht in explosionsgefährdeten Umgebungen installiert werden. Es hat keine Ex-Zulassung.



Zur Vermeidung von Verletzungen bei der Installation, stellen Sie sicher, dass das Rohrsystem nicht unter Druck von Gasen oder Flüssigkeiten ist.



Das Gerät beinhaltet keine wartbaren Komponenten. Eletta übernimmt daher keine Verantwortung für Verletzungen oder Schäden, die aus der unautorisierten Demontage des Gerätes entstehen.



Öffnen Sie nie die vier Sechskantschrauben auf der Oberseite des Gerätes, wenn das Rohrsystem unter Druck steht, in dem die M-Serie installiert ist.



Die Elektrische Installation darf nur von autorisierten Fachkräften vorgenommen werden.



Vor Installation oder Service sind alle elektrischen Verbindungen zu lösen.



Überschreiten Sie nie den maximalen statischen Druck, der auf dem Typenschild oder in diesem Handbuch angegeben ist.



Stellen Sie sicher, dass die korrekte Betriebsspannung verwendet wird.

5 Distributoren

Auf der Website www.eletta.de finden Sie den Distributor in Ihrer Nähe, oder kontaktieren Sie unseren Kundendienst.

6 Kundendienst

Unser Kundendienst ist an Werktagen von 08.00 bis 17.00 Uhr erreichbar.

Telefon +49 (0) 30 757 66 566

Adresse Eletta Messtechnik GmbH
Großbeerenstraße 169
D-12277 Berlin
DEUTSCHLAND

Eletta Flow AB
P.O. Box 5084
SE-141 05 Kungens Kurva
SWEDEN

E-mail info@eletta.de

Web www.eletta.de

7 Fehlerbehebung

Im Kapitel 17 beantworten wir die häufigsten Fragen. Wir haben versucht, dieses Handbuch so umfangreich wie möglich zu gestalten, verstehen aber, wenn Sie Fragen haben, die hier nicht beantwortet werden konnten. In diesem Fall wenden Sie sich bitte an unseren Kundendienst, der Ihnen gerne weiterhelfen wird.

8 Allgemeines

8.1 Allgemeine Beschreibung

Der Durchfluss-Messer M-Serie dient zur Durchfluss-Messung von Gasen und Flüssigkeiten. Als Prozessanschlüsse sind Gewinde von DN15 - DN40 erhältlich, sowie Flanschanschlüsse von DN15 - DN400.

Das Gerät wird kalibriert und auf Ihre Applikation programmiert geliefert. Hierzu werden die Daten aus Ihrer Bestellung verwendet. So können Sie schnell und einfach installieren. Nur der mechanische Einbau und die elektrische Verbindung müssen noch vorgenommen werden, ohne weitere Justierung durch den Nutzer.

Trotzdem ist es möglich, die meisten Parameter zu ändern, indem Sie die Software Eletta Flow Center oder ModBus RTU benutzen. Mehr Informationen hierzu im Handbuch der Software Eletta Flow Center.

Die Einstellungen für die Ansichten des optionalen Displays können direkt am Gerät geändert werden, beeinflussen aber keine anderen Parameter. Siehe Kapitel 10.1.

8.2 Differenzdruckmessung

Die M-Serie misst auf Basis des erprobten und verlässlichen Differenzdruck-Messprinzips und nutzt austauschbare Messblenden für unterschiedliche Rohrdurchmesser und Messbereiche, siehe Kapitel 12.

Die M-Serie ist ab Werk kalibriert für den Differenzdruckbereich der jeweiligen Applikation. Hier bieten wir drei Versionen an:

- M310, mit einem Standard-Druckbereich von 5 – 500 mbar
- M325, mit einem Standard-Druckbereich von 12,5 – 1250 mbar
- M350, mit einem Standard-Druckbereich von 25 – 2500 mbar

Der Differenzdruckbereich kann bei Bestellung spezifiziert werden oder über Eletta Flow Center angepasst werden.

8.3 Genauigkeit

Die M-Serie misst den Mediendruck über zwei unabhängige Drucktransmitter. Die gemessenen Werte werden im Mikroprozessor in einen Durchfluss-Wert umgerechnet. Die Genauigkeit der Messung wird durch zwei technische Kriterien bestimmt:

Die Drucksensoren haben eine Genauigkeit von +/- 0,05% F.S. (Full Scale) des gemessenen Differenzdrucks.

Unsere Messblenden sind kalkuliert entsprechend ISO 5167-1:1999/AMD.1:1998. Der verbundene Messfehler variiert je nach Medientyp, Rohrsystem und Rohrdimension. Unter Idealbedingungen kann ein Messfehler von 0,5-1% FS des berechneten Messbereiches erwartet werden.

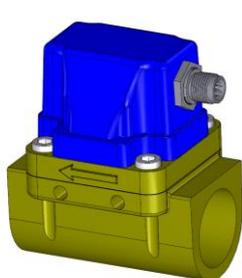
Toleranzen des Rohrteils und der Messblenden-Bohrung tragen zu etwa 0,5-1% FS bei.

Optionales Display:

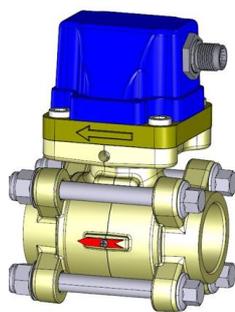
Die Genauigkeiten des 4-20mA Signals und des ModBus RTU Wertes ändern sich nicht. Der angezeigte Wert weicht nicht vom Ausgabwert ab, aber kann bei hoher elektromagnetischer Strahlenbelastung bis zu 4.5% abweichen.

8.4 Überblick

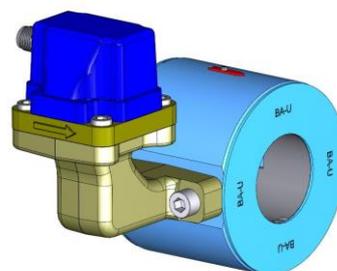
Die M-Serie ist erhältlich mit vier verschiedenen Rohrteilen: Gewindeanschluss bei G-BR/G-SS and GL, Flanschanschluss bei FA and FSS. Das Gerät besteht aus dem Rohrteil und der Auswerteeinheit (oder Messkopf).



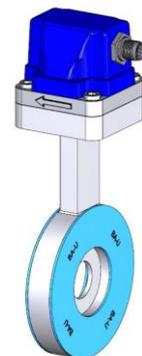
M-BR



M-GL



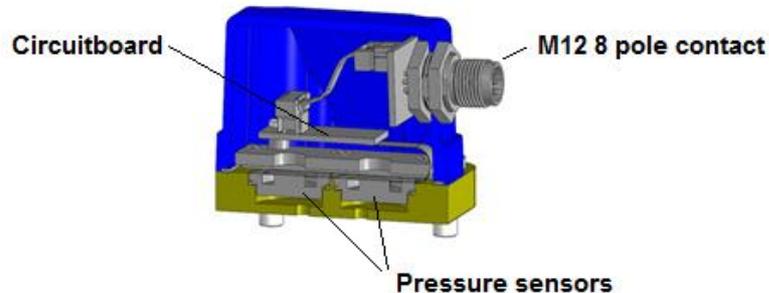
M-FA



M-FSS

8.4.1 Messkopf

Der Messkopf beinhaltet die beiden Drucksensoren, die Platine und den elektrischen Anschluss mit integriertem Filter. Die Platine gibt über den Steckverbinder 4-20 mA und ModBus RTU Signale aus. Die Einstellungen können über die Software Flow Center oder über ModBus geändert werden. Einstellungen für das optionale Display können direkt am Gerät geändert werden, ändern aber nicht die Einstellungen für die Messung.

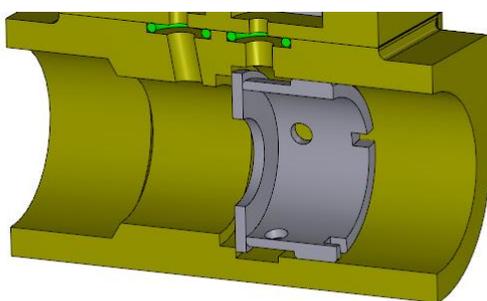


Um eine korrekte Funktion und eine gute Messtoleranz zu erreichen, ist es wichtig, das Gerät entsprechend den Einbauhinweisen in Kapitel 9 zu installieren.

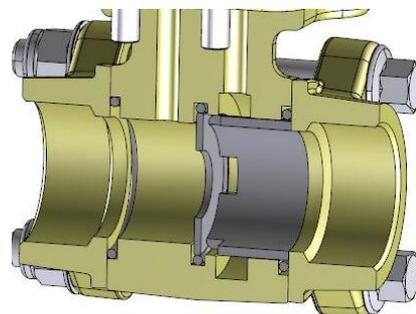
8.4.2 Rohrteil

Das Rohrteil wird im Rohrsystem der Anlage installiert und der Messkopf auf dem Rohrteil. Es ist auch möglich, den Messkopf mit einem speziellen Kit separat zu montieren, wenn beispielsweise das Medium zu heiß ist. Siehe Sektion 11 Optionale Accessoires.

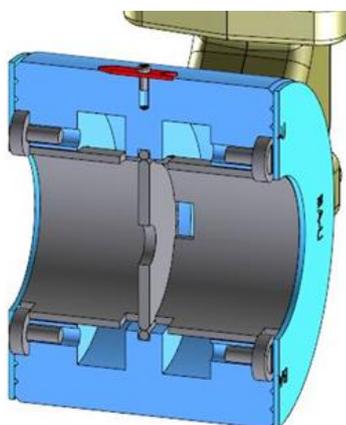
Das Rohrteil besteht aus der auswechselbaren Messblende und dem Blendenhalter, außer bei den Edelstahl-Ausführungen, wo Rohrteil und Messblende eine integrierte Einheit bilden.



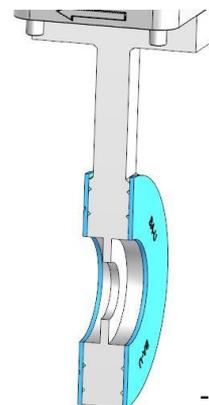
G-BR



-GL



-FA



-FSS

8.5 Rohrdimensionen

Rohrteile sind erhältlich in verschiedenen Dimensionen und Materialien, um verschiedene Applikationen abzudecken:

Gewindeausführung (G)		
Rohrmaterial	Type	Verfügbare Dimensionen
Entzinktes Messing, CW602N, EN12420	M-G15BR	DN15 (1/2" BSPP*)
	M-G20BR	DN20 (3/4" BSPP*)
	M-G25BR	DN25 (1" BSPP*)
	M-GL40	DN40 (1 1/2" BSPP) DN40 (1 1/2" NPT)
Edelstahl EN1.4435/EN1.4436	M-G15SS	DN15 (1/2" BSPP*)
	M-G20SS	DN20 (3/4" BSPP*)
	M-G25SS	DN25 (1" BSPP*)

* Nutzen Sie NPT Adapter für NPT Verbindung (Adapter nicht inclusive).
Für die GL Version sind NPT-Gewinde erhältlich.

Flanschausführung		
Rohrmaterial	Type	Verfügbare Dimensionen
Pulverbeschichteter (2022009697096) Stahl, 1.0060/E335/SS1650.	FA15 – FA400	DIN DN15 – DN400, PN16 DN15 – DN100, ANSI 150lbs DN125 - DN200, Entspr. ANSI 150 lbs DN250 – DN300, ANSI 150 lbs
Edelstahl EN1.4435/EN1.4401/EN1.4404	F15SS- F400SS	DIN DN15 – DN400, PN16 DN15 – DN400, ANSI 150lbs
Edelstahl SMO254 EN1.4547	F15SS- F400SS	DIN DN15 – DN400, PN16 DN15 – DN400, ANSI 150 lbs
Bronze CC491K/493K-GC/GZ/1982	Option FA15-400	DIN DN15 – DN400, PN16 DN50 – DN100, ANSI 150lbs DN125 - DN200, Entspr. ANSI 150 lbs DN250 – DN300, ANSI 150 lbs

8.6 PED Zertifikat

Die M-Serie erfüllt mit den anwendbaren Teilen der Pressure Equipment Directive 2014/68/EU. Die Konformitätsprüfung wurde gem. Modul A durchgeführt, die interne Produktionskontrolle kombiniert mit Modul A2. Interne Produktionsprüfungen mit Überwachung der Endprüfung für Kategorie 2, durchgeführt durch Kiwa Inspecta AB. Das Zertifikat senden wir Ihnen auf Anfrage zu, oder sie können es auf www.eletta.de downloaden.

8.7 EMV

Das Gerät erfüllt die Anforderungen der EMV-Direktive 2004/108/EC durch die folgenden harmonisierten Standards:

- EN 61 000 – 6 – 3:2007 Generische Emission – Wohngebäude, Gewerbe und leichte Industrie.
- EN 61 000 – 6 - 2:2005 Generische Immunität – Industrie.

Die M-Serie mit Display erfüllt die EMV-Direktiven EN/IEC 61000-6-2:2019 und EN/IEC 61000-6-3:2007+A1 über folgende harmonisierte Standards:

- EN/(IEC) 61000-4-2:2009. Immunität gegen elektrostatische Entladung.
- EN/(IEC) 61000-4-3:2020. Immunität gegen Funkmagnetische Felder.
- EN/(IEC) 61000-4-4:2012. Immunität gegen schnelle Transienten.
- EN/(IEC) 61000-4-5:2014+A1. Immunität gegen Überspannung.
- EN/(IEC) 61000-4-6:2014. Immunität gegen leitungsgebundene Hochfrequenzstörungen.
- CISPR 16-2-3:2016. Messung des elektromagnetischen Feldes.

8.8 Marinezulassung

Der Differenzdruck-Durchflusstransmitter der M3-Serie ist gemäß den DNV-Klassifizierungsregeln für Schiffe, Offshore-Anlagen sowie Hochgeschwindigkeits- und Leichtboote für den Einsatz in der Schifffahrt zertifiziert. Er hat die Typgenehmigung der DNV für den Einbau in von der DNV klassifizierte Schiffe erhalten. Das Produkt erfüllt die Anforderungen für Temperaturklasse D, Feuchtigkeitsklasse B, Vibrationsklasse B, EMV-Klasse B und Schutzart C. Die Zertifikatsnummer für diese Zulassung lautet TAA00003MD.

9 Installation

9.1 Auspacken

Bitte Führen Sie vor der Installation folgende Schritte durch:

1) Überprüfen Sie die Verpackung auf äußerliche Schäden. Wenn Sie solche feststellen, prüfen Sie, ob der Inhalt beschädigt ist. Bei Transportschäden kontaktieren Sie den Frachtführer.

2) Prüfen Sie, ob der Lieferumfang mit dem Lieferschein übereinstimmt. Bitte beachten Sie, dass das Anschlusskabel beiliegt.

Das Verpackungsmaterial ist umweltfreundlich und wir bitten Sie, es in einer Weise zu entsorgen, die möglichst umweltfreundlich ist.

9.2 Vorbereitungen

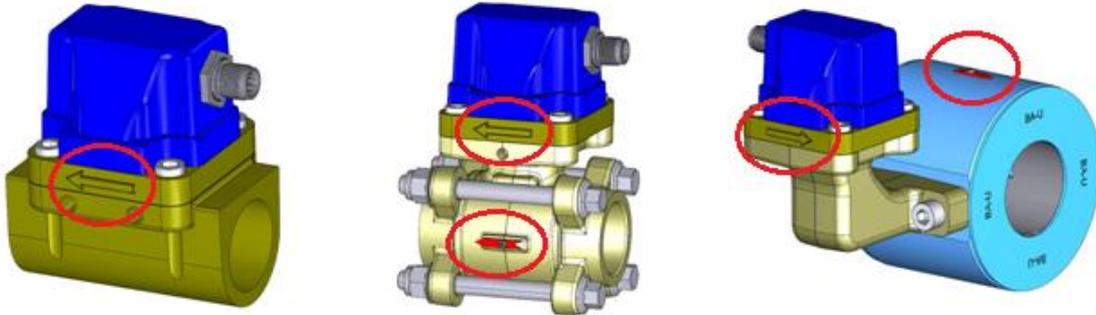
1) Eletta empfiehlt, dass Sie eine optimale Position für die Installation des Messgerätes im Rohrsystem wählen, gemäß den Empfehlungen in der Tabelle:

Prozessmedium	Korrekte Installation
Flüssigkeiten	Niedrigste Position im System
Gase	Höchste Position im System

2) Stellen Sie sicher, dass die Durchflussrichtung im Rohrsystem mit der des Messgerätes übereinstimmt. Diese wird durch einen Pfeil angezeigt, der auf der Druckplatte eingegossen ist. Der Kabelanschluss muss stets zur Eingangsseite des Rohrteils zeigen.

Kapitel 15.1 beschreibt den Wechsel der Durchflussrichtung.

Bei GL oder FA Rohrteilen muss der eingegossene Pfeil mit dem roten Richtungsanzeiger auf dem Rohr übereinstimmen, siehe folgende Bilder:

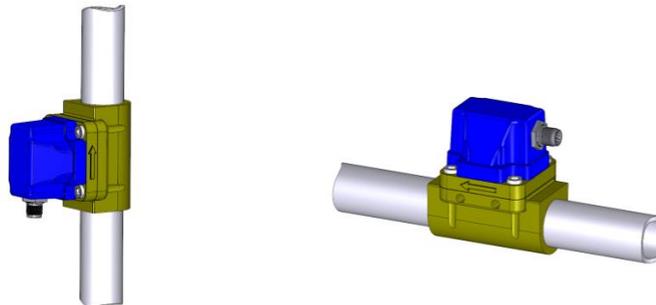


9.3 Installation

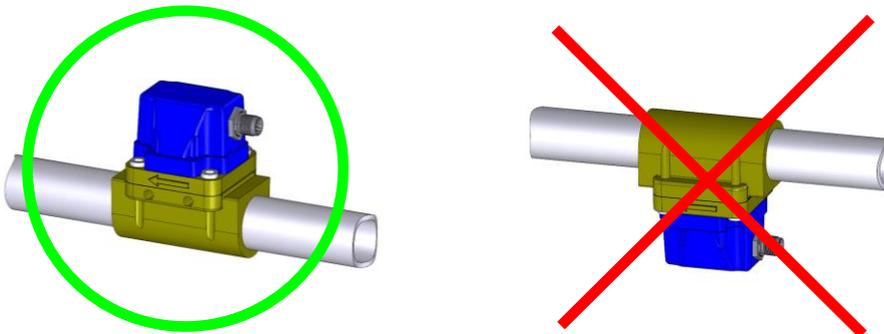


- Trennen Sie alle elektrischen Verbindungen vor der Installation!
- Stellen Sie sicher, dass auf dem Rohrsystem kein Druck ist!

1) Installieren Sie das Messgerät in jeder gewünschten Richtung, vertikal oder horizontal.



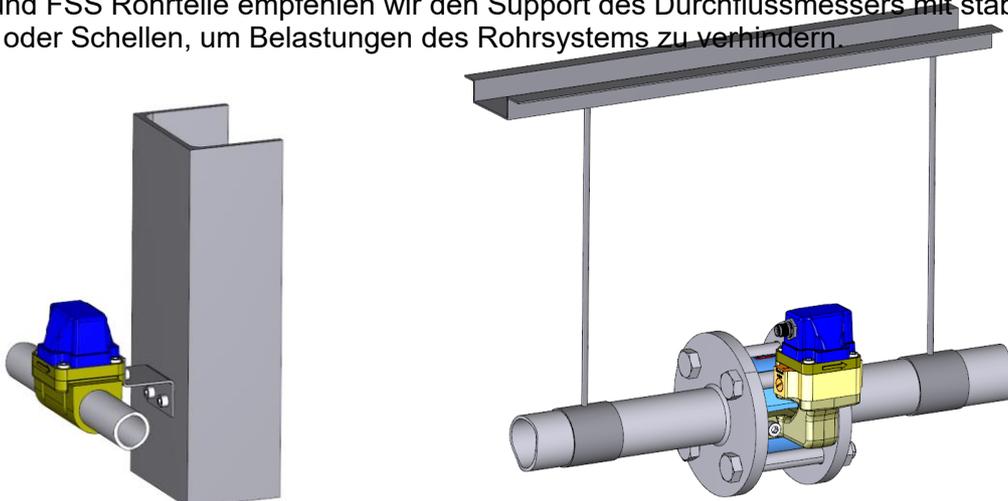
2) Bei horizontaler Montage muss der Messkopf immer aufwärts montiert werden, also auf der Oberseite des Rohres, nicht auf der Unterseite. So wird vermieden, dass Partikel aus dem Medium die Druckkammern verstopfen. Sollten Partikel im Medium möglich sein, bauen Sie bitte einen Filter ein, den Sie auch von Elettta beziehen können.



3) Stellen Sie sicher, dass das Messgerät in der richtigen Richtung installiert wird, die durch den Richtungspfeil angezeigt ist. Der Elektrische Anschluss sollte stromaufwärts zeigen.

4) Das Gerät sollte fest und vibrationsfrei installiert werden. Auf der Rückseite des GBR Rohrteiles sind M6-Gewindelöcher vorgesehen, um das Gerät an einer Wand oder Ähnlichem mittels eines Winkelstückes zu befestigen.

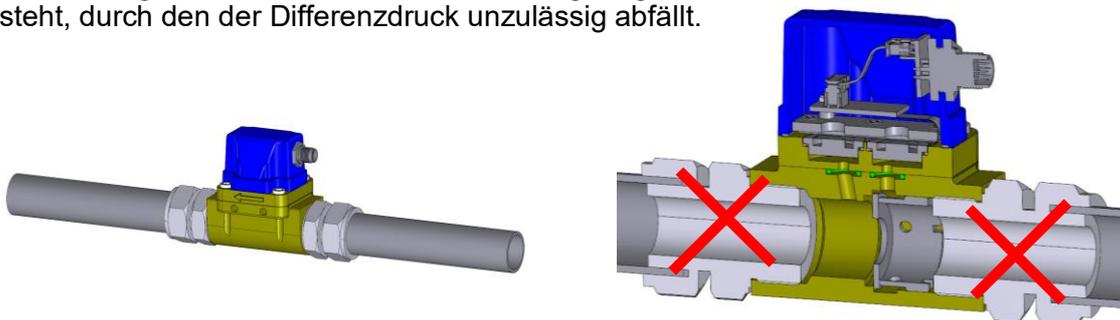
Für FA und FSS Rohrteile empfehlen wir den Support des Durchflussmessers mit stabilen Winkeln oder Schellen, um Belastungen des Rohrsystems zu verhindern.



Sollte das Rohrsystem nun immer noch vibrieren, empfehlen wir die abgesetzte Montage des Messkopfes, siehe Sektion 11.1.

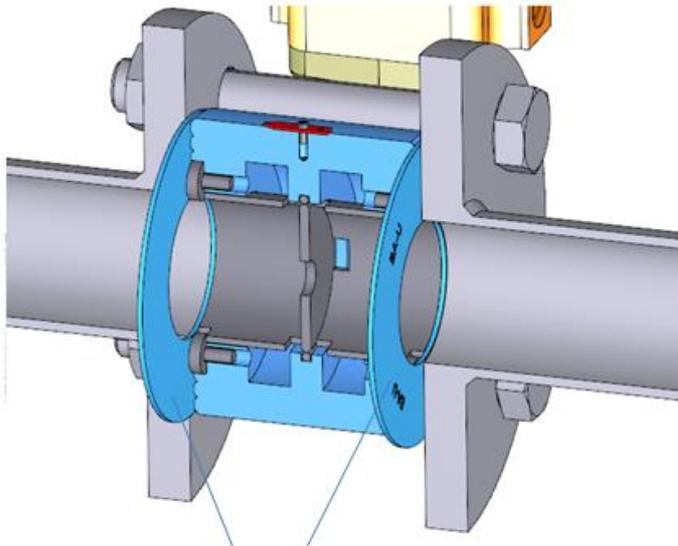
5) Die Rohrgewinde oder Flansche müssen den gleichen Innendurchmesser wie das Rohrteil aufweisen und dem gleichen Standard entsprechen. Siehe Sektion 19 für die technischen Spezifikationen. Abweichungen können Messfehler verursachen.

6) Auch bei Gewindeanschlüssen verursachen Abweichungen der Innendurchmesser im Rohrsystem von denen des Eletta-Rohrteiles Ungenauigkeiten bei der Messung. Dies gilt auch für Fittings. Der Grund ist, dass durch zu geringe Innendurchmesser ein Venturieffekt entsteht, durch den der Differenzdruck unzulässig abfällt.



Sollten Sie ein Rohrfitting nutzen müssen, das einen zu geringen Innendurchmesser aufweist, stellen Sie sicher, dass Sie dieses außerhalb der notwendigen Vor- und Nachlaufstrecken anbringen.

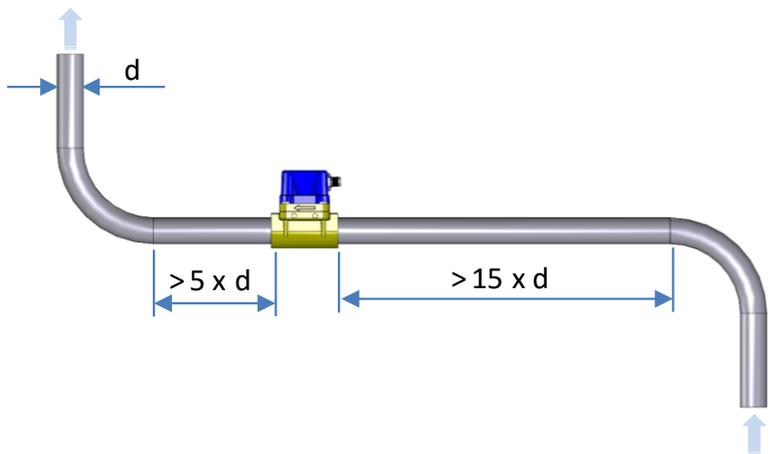
7) Die Flanschausführungen FA und FSS müssen mit den Gegenflanschen exakt ausgerichtet werden und sollten nicht belastet werden, um zu vermeiden, dass die Bolzen ungleich angezogen werden. Fiberdichtungen liegen bei, und wir empfehlen, diese zu verwenden, weil sie gemäß unseren Rohrdurchmessern entsprechend zugeschnitten sind. Sollten Sie andere Dichtungen verwenden, stellen Sie sicher, dass diese nicht den Durchfluss stören.



Fiber gaskets

8) Um höchstmögliche Genauigkeit zu erreichen, stellen Sie sicher, dass das System ausreichend lange Vor- und Nachlaufstrecken aufweist. Wir empfehlen als Vorlauf mindestens 15 x Rohrdurchmesser, als Nachlauf mindestens 5 x Rohrdurchmesser.

Stellen Sie ebenfalls sicher, dass in diesen Strecken weder Biegungen, Ventile oder Wechsel des Durchmessers vorhanden sind. Alle diese Störungen beeinträchtigen die Genauigkeit der Messung.



In Applikationen, bei denen nicht die maximale Genauigkeit erforderlich ist, können die Vor- und Nachlaufstrecken reduziert werden. Bitte berücksichtigen Sie, dass es fast unmöglich ist vorauszusagen, ob und wo ein Durchfluss nach einer Störung wieder laminar wird. Daher dient unsere Empfehlung nur als Richtlinie und stellt eine Methode dar, die bewährt ist zur Erreichung einer ausreichenden Genauigkeit. Weder kann Elettta die spezifizierte maximale Genauigkeit garantieren, noch die Art der Strömung in Ihrer spezifischen Applikation.

9.4 Elektrische Installation



Die elektrische Installation darf nur durch autorisiertes Fachpersonal durchgeführt werden!



Das Gerät darf nicht in Ex-gefährdeten Bereichen installiert werden!

Das Verbindungskabel ist im Lieferumfang enthalten. Es hat 8 Drähte und einen M12 weiblichen Steckverbinder mit Schraubbefestigung, das andere Ende ist offen. Die Standardlänge ist 2,5m, optional ist ein 10-Meter-Kabel erhältlich.

Sollten Sie das Kabel an den losen Enden verlängern wollen, stellen Sie sicher, dass der Kabelquerschnitt für die Verlängerung mindestens 0,25 mm² (0,00039 inch²) beträgt. Maximale Ausgangsbelastung 1 kΩ.

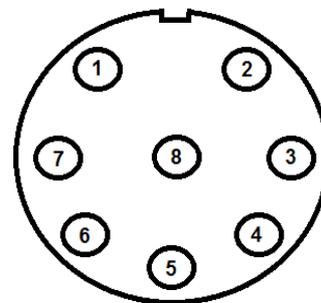
Spannungsversorgung Gleichstrom +8 bis +28 VDC.

Ein Verkabelungsdiagramm befindet sich am Kabel selbst.

Untenstehend die Kabelbelegung für den M12 M3XX. Steckverbinder am weiblichen Stecker, der mit der M-Serie verbunden wird.



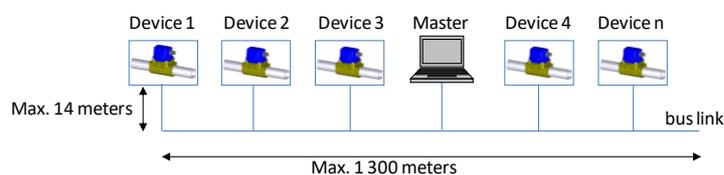
Function	Female connector	Wire color	
8 – 28 VDC	+	Pole 1	WHITE
	-	Pole 2	BROWN
RS485A	Pole 3	GREEN	
RS485B	Pole 4	YELLOW	
Not active	Pole 5	GREY	
Not active	Pole 6	PINK	
Not active	Pole 7	BLUE	
Not active	Pole 8	RED	



M12 - 8 pin

9.5 Modbus RTU RS485 Kommunikation

Die physische Verbindung wird über das serielle RS485 Interface hergestellt. Dies garantiert eine gute Widerstandsfähigkeit gegen Interferenzen und ermöglicht eine flexible Bus-Struktur. So können mehrere Geräte im Slave-Modus durch einen einzigen Master administriert werden. Um den Aufwand für die Verkabelung zu minimieren, wird das RS485 im Halb-Duplex-Modus genutzt. Das bedeutet, dass 2 Drähte für Kommunikation und 2 Drähte für Power und Masse verwendet werden.



Um mehrere Geräte mit einem seriellen Interface zu bedienen, werden sie parallel verbunden (RS485A, RS485B, GND und +Vcc). Bevor ein Gerät in das Bus-System eingebunden wird, muss jedem Gerät eine unterschiedliche Adresse zugewiesen werden. Es ist möglich, ein Netzwerk mit einer Länge von bis zu 1300 m mit einer maximalen Zahl von 128 Geräten zu konfigurieren. Die genutzten Kabel sollten der Spezifikation EIA RS485 entsprechen.

Die Beschreibung des Modbus RS485 Kommunikationsprotokolls würde den Rahmen dieses Handbuchs sprengen. Hierfür halten wir ein separates Handbuch für Sie bereit.

10 M-Display (Option)

Schleifengespeistes OLED-Display mit 128 x 32 Pixeln zur Anzeige von Durchflussrate, Gesamtdurchfluss und analogem 4-20 mA-Ausgangswert.

Die M-Serie mit Display bietet drei Display-Modi, die Sie über den grünen Taster in der Mitte hintereinander wählen können. Die Pfeiltasten für auf und ab dienen nur dem Wechsel der Einheit und werden im normalen Betrieb nicht genutzt. Der Totalisator-Modus zeigt die gesamte Menge des Mediums, die durch das Gerät geflossen ist und die Einheit hierfür kann vom Nutzer gewählt werden (Liter, Gallonen etc.).



Abb. 1: Einheit



Abb. 2: 4-20mA



Abb. 3: Totalisator (Summierwerk)

10.1 Änderung der Display-Einstellungen

Die Einstellungen des Displays sind unabhängig von den Werten, die das Gerät über Modbus RTU und Flow Center an Ihre Steuerung überträgt.

Drücken Sie die Tasten Auf und Ab gleichzeitig für 5 Sekunden, bis das Display anzeigt "Rst total". Dies bedeutet, dass sich das Display im "Einstellungs-Modus" befindet.

Sie können aus 5 Menüpunkten wählen, die im Folgenden beschrieben werden:

- Rst Total
- Rotate 180
- Unit Select
- Set Qmax
- Return.

Sie können mit den "Auf" und "Ab"-Tasten durch das Menü wechseln und mit dem grünen Taster den gewünschten Eintrag austauschen.

10.2 Rst total

Durch Drücken des grünen Tasters wird der Totalisator auf null zurückgesetzt.



10.3 Rotate 180

Durch Drücken des grünen Tasters dreht sich das Display um 180 Grad. Die Tasten werden automatisch mit ausgerichtet.



10.4 Unit select

Durch Drücken des grünen Tasters gelangen Sie ins Untermenü. Hier können Sie mit den "Auf"/"Ab" Tasten die verschiedenen Einheiten für die Durchflussmenge auswählen. Bestätigen Sie mit der grünen Taste.

Verfügbare Maßeinheiten: LPM, CMH, LPS, CFM, CFH und %. Andere Einheiten können auf Anfrage erhältlich sein.



10.5 Set Qmax

Das Set Qmax Menü dient dazu, den maximalen Durchflusswert einzustellen, der der gleiche ist, wie in der Software Flow Center. Der Wert wird mittels der "Aufwärts"-Taste erhöht und mittels der "Abwärts"-Taste vermindert. Mit der grünen Taste wird der eingestellte Wert bestätigt. Lassen Sie einen Wert leer oder setzen Sie ihn auf null, wenn Sie keine hohen Werte benötigen. Dies ist nur notwendig, wenn das Display neu kalibriert werden soll.



10.6 Return

Drücken Sie in diesem Menü die grüne Taste, kehrt das Display ins Hauptmenü zurück und zeigt den aktuellen Durchfluss an.

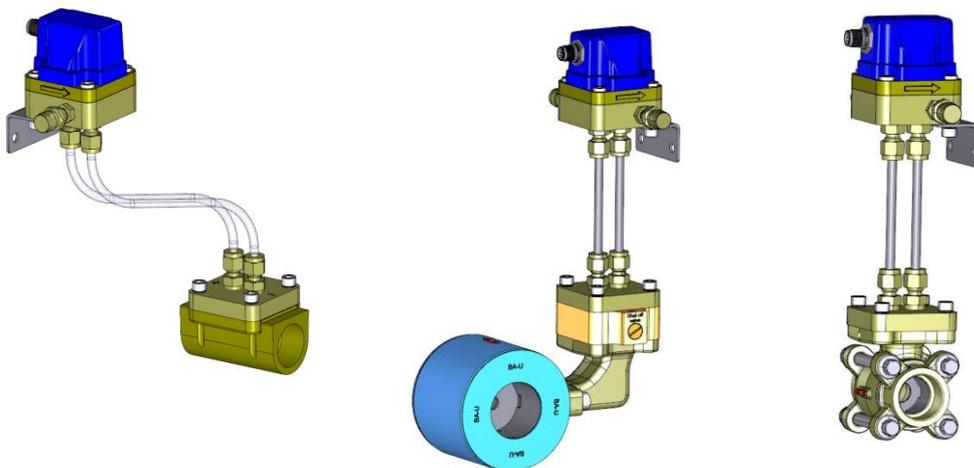


11 Optionale Accessoires

11.1 Separate Montage des Messkopfes

Manchmal ist es erforderlich, den Messkopf separat vom Rohrteil zu montieren. Dies könnte bei einer beengten Einbausituation, bei hohen Medientemperaturen oder bei Vibrationen der Fall sein. Hier wird unser Kit für die abgesetzte Montage erklärt.

Die Messblende im Rohrteil erzeugt zwei verschiedene Drücke, einen vor und einen hinter der Blende. Diese Drücke werden an die beiden Drucksensoren im Messkopf übertragen, über die Kanäle im Rohrteil und in der Druckplatte des Messkopfes. Bei der separaten Installation von Messkopf und Rohrteil werden die beiden Kanäle durch zwei Plastikschläuche verlängert. Diese Schläuche werden mittels zweier Adapter zwischen Rohrteil und Messkopf installiert.

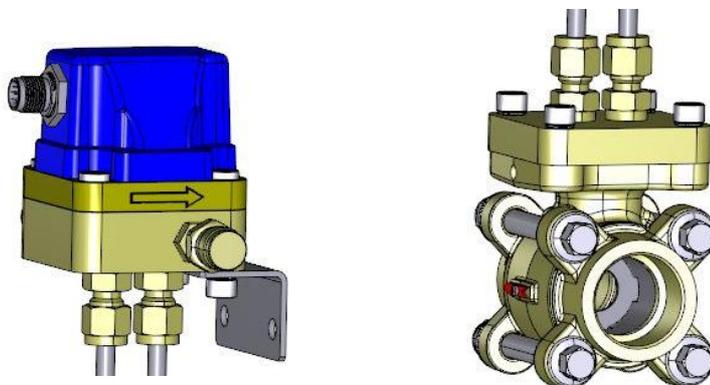


Serienmäßig liefert Eletta zwei 1,75 m PA-Schläuche im Kit. Der Durchmesser beträgt 6 mm und die maximale Medientemperatur beträgt 90 °C (194 °F), bei einem maximalen Mediendruck von 10 bar (145 PSI).

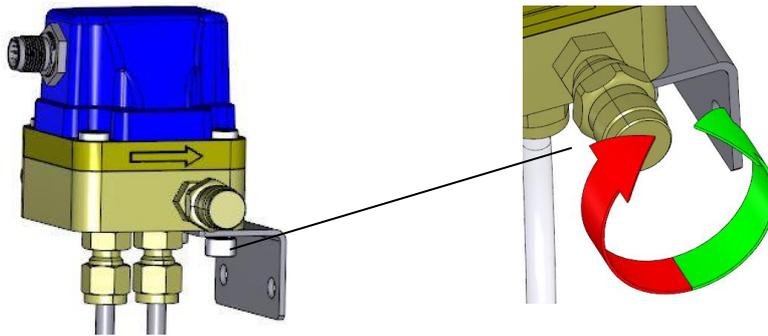


Bei Temperaturen über 90°C (194 °F) oder Drücken über 10 bar (145 PSI) empfehlen wir den Einsatz von Kupfer- oder Edelstahlschläuchen, je nach Medium. Bitte klären Sie die chemische Verträglichkeit mit Ihrem Lieferanten.

Im Kit inkludiert sind die beiden Adapter, von denen der eine am Rohrteil, der andere am Messkopf installiert wird.



Der Adapter für das Rohrteil hat Ventile, um die eingeschlossene Luft nach der Montage zu entlassen. Weiterhin liegt ein Haltewinkel für die Wandmontage bei.

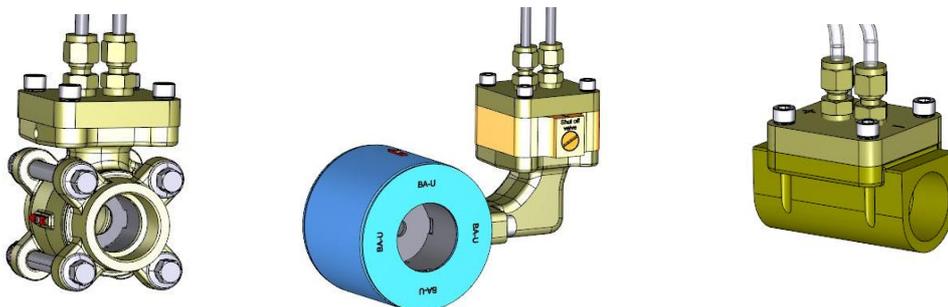


Wir empfehlen, das Rohrteil und den Messkopf so nahe wie möglich zu montieren. Dies vereinfacht die Fehlersuche und die Kalibrierung vor Ort.

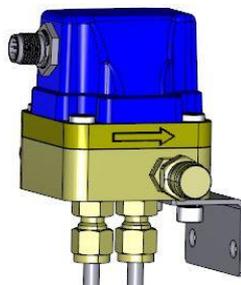
Die Plastikschläuche können, je nach Medientemperatur, Druck und Medienart durch Metallschläuche (d=6mm) ersetzt werden. Bitte kontaktieren Sie Ihren Eletta-Kundendienst oder ihren lokalen Lieferanten, um das geeignetste Material zu finden.

11.2 Separate Montage des Messkopfes – Installation

- 1) Installieren Sie das Rohrteil gemäß der Anleitung in Kapitel 9. Sie können es in jeder Position, horizontal, vertikal und mit den Druckkanälen nach oben zeigend, aufwärts, seitwärts oder abwärts montieren.
- 2) Montieren Sie den Rohrteil-Adapter am Rohrteil. Sollten Sie das Kit zusammen mit dem Durchfluss-Messgerät bestellt haben, sind die Adapter schon von Eletta montiert.

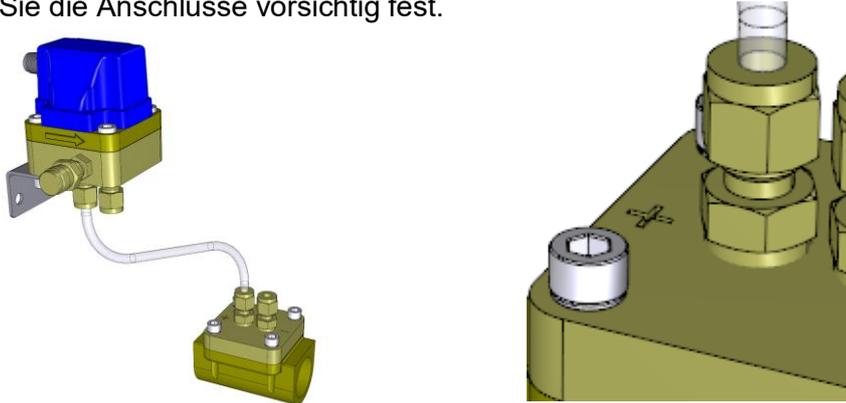


- 3) Finden Sie einen geeigneten Platz für den Messkopf und stellen Sie sicher, dass freier Zugang zu Wartungs- und Prüfzwecken möglich ist.
- 4) Befestigen Sie den Adapter für den Messkopf an diesem. Sollten Sie das Kit zusammen mit dem Durchfluss-Messgerät bestellt haben, sind die Adapter schon von Eletta montiert.

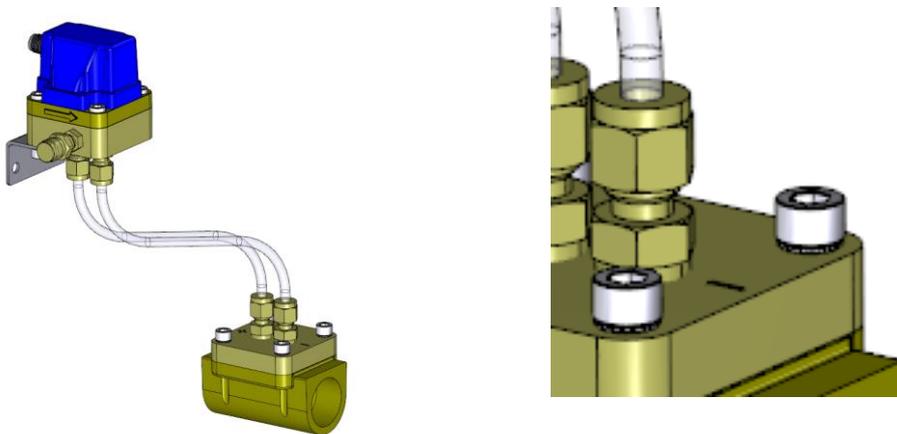


- 5) Installieren Sie den Adapter an einer Wand, einem Rohr oder einem anderen geeigneten, stabilen Platz.
- 6) Stellen Sie sicher, dass die Schläuche exakt die gleiche Länge haben, um ungenaue Messungen zu vermeiden.

7) Beide Adapter weisen Markierungen auf: “+” und “-“. Verbinden Sie mit einem der Schläuche die beiden “+” Anschlüsse. Das “+” Symbol stellt den vorgelagerten Kanal dar. Ziehen Sie die Anschlüsse vorsichtig fest.

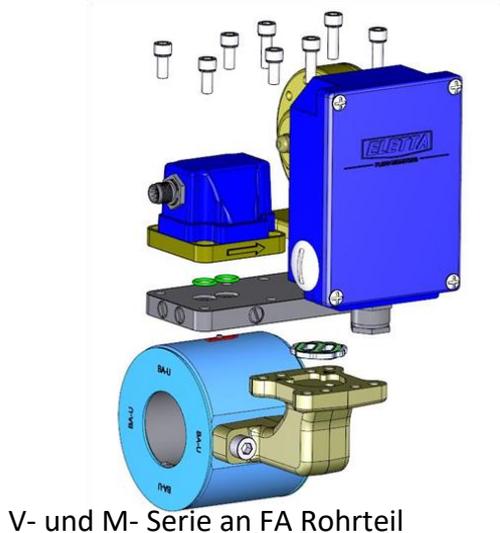


Verbinden Sie nun mit dem anderen Schlauch die beiden “-“ Anschlüsse. Das “-“ Symbol kennzeichnet den Anschluss der Auslaufseite. Ziehen Sie die Anschlüsse vorsichtig fest.

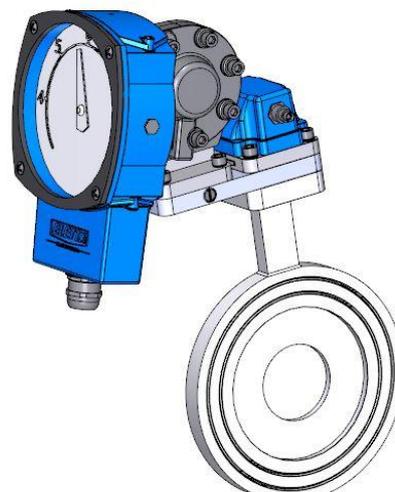


11.3 Kombinations-Instrument, Parallel Verbinder M

Mit diesem Parallelverbinder ist es möglich, ein M-Serie Durchflussmessgerät mit einem Strömungswächter der V- oder S-Serie am gleichen Rohrteil zu montieren (GL, FA und F-SS). So kann die zuverlässige und robuste Schalterfunktionalität mit einem 4-20mA-Signalausgang kombiniert werden.



V- und M- Serie an FA Rohrteil



S- und M- Serie an F-SS Rohrteil

S- und V-Serie arbeiten mit Drücken von bis zu 16 bar (g). Alle drei M-Versionen können mit dem Parallelverbinder genutzt werden, aber als Richtlinie empfehlen wir:

- M310 für statische Drücke bis zu 10 bar(g).
- M325 für statische Drücke von 10 bar(g) bis 25 bar(g)
- M350 für Applikationen, bei denen das Risiko für Schlagimpulse des Mediums besteht, wodurch Transmitter mit einer geringeren Druckklasse beschädigt werden könnten.

Wenn Sie das komplette Parallelkit erwerben mit den Messköpfen, erhalten Sie es ab Werk fertig montiert. Die Anweisungen zur Installation des Rohrteils in Ihrem System finden Sie in Kapitel 9.3, diejenigen zur elektrischen Installation der M-Serie in Kapitel 9.4. Die elektrische Installation der Strömungswächter (normalerweise V- oder S-Serie) wird in deren jeweiligen Handbüchern erläutert.

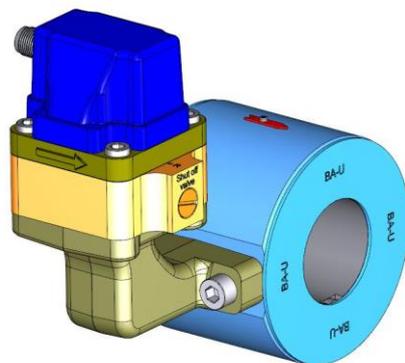
Es ist möglich, einen existierenden Strömungswächter mittels des Parallelverbinders zu upgraden. Hier ist es bei der Bestellung des Kits notwendig, mit welchem Gerät die M-Serie kombiniert werden soll, normal sind V1, S2, V15 oder S25. Die M-Serie wird dann ab Werk passend konfiguriert. Sie können allerdings die M-Serie auch selbst mittels der Software Eletta Flow Center einstellen.

11.4 Gehäuse in Edelstahl

Serienmäßig besteht das Messkopf-Gehäuse aus Polyamid PA12 (Grillamid 1kn-5h). Es ist chemisch beständig gegen die meisten Flüssigkeiten, mit denen die M-Serie verwendet wird. Für den Einsatz unter rauen Umgebungsbedingungen ist das Gehäuse auch in Edelstahl EN 1.4436 (316) erhältlich.

Die Edelstahlabdeckung erfüllt die Anforderungen der Schiffszertifizierung. Sie gewährleistet, dass der Differenzdruck-Durchflusstransmitter der M3-Serie die erforderlichen Entflammbarkeits- und Umweltstandards für Schiffsanwendungen erfüllt.

11.5 Absperrventil-Block



Nur erhältlich für FA und GL15-40 Rohrteile.

Der Absperrventil-Block basiert auf einer bewährten und zuverlässigen Lösung. Er verschließt die Druckkanäle zwischen Rohrteil und Messkopf und erlaubt so die Demontage des Messkopfes, während das Rohrsystem gefüllt ist und unter Druck steht.

Sind keine Absperrventile im System vorhanden und es soll eine regelmäßige Wartung durchgeführt werden (Prüfung/Reinigung der Druckkanäle ...), empfiehlt sich der Einsatz des Absperrventilblocks. So sind separate Absperrventile in der Rohrleitung nicht erforderlich und auch nicht die Entleerung des gesamten Systems.

Wenn ein Abschlussventilblock installiert ist, existieren zwei Richtungswähler. Werksseitig werden beide immer nach den Angaben des Bestellers eingestellt, entweder –L- (Rechts

nach links) oder –R- (Links nach rechts). Allerdings wird bei der M-Serie keiner der Richtungswähler die Durchflussrichtung beeinflussen, sie dienen nur als Dichtung zwischen Rohrteil und Ventilblock, und Ventilblock und Messkopf.

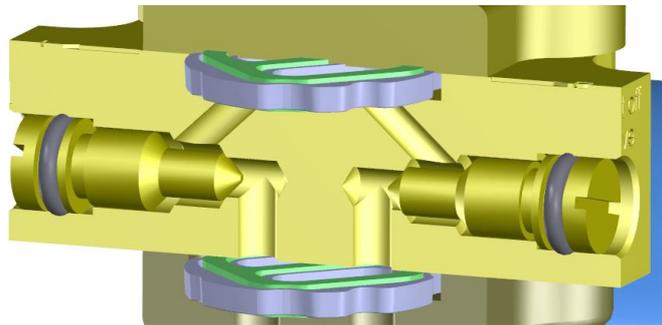
Die beiden Ventile werden wie folgt bedient:

- Zum Verschließen des Druckkanals drehen Sie die Verschraubung gegen den Uhrzeigersinn ganz hinein.
- Zum Öffnen des Druckkanals drehen Sie die Verschraubung im Uhrzeigersinn, bis der Schraubenkopf in einer Ebene mit dem Ventilblockgehäuse ist.

Achtung!!! Für jeden Druckkanal ist ein Ventil vorhanden, insgesamt zwei. Es müssen unbedingt beide Ventile geschlossen werden, bevor der Messkopf abgenommen wird.

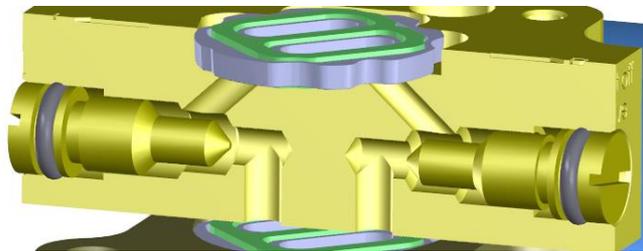
OFF-Modus:

Beide Ventile sind vollständig geschlossen, so dass sie die beiden Druckkanäle blockieren. Der Messkopf kann nun bei laufendem System abgenommen werden.



ON-Modus:

Beide Ventile sind geöffnet, die Oberseite der Schrauben liegen plan zur Seite des Ventilblocks.



11.6 Kommunikationskabel für Software "Flow Center"

Die M-Serie ist werksseitig immer entsprechend der Informationen aus der Bestellung konfiguriert. Allerdings ist es möglich, die Konfiguration zu ändern, mittels der Konfigurationssoftware „Eletta Flow Center“. Diese können Sie kostenfrei von unserer Webpage downloaden, zusammen mit den erforderlichen Treibern für das Kommunikationskabel.

Dieses Kommunikationskabel wird separat als Option angeboten und ist nicht im Lieferumfang des Durchflussmessers enthalten.

Es ist notwendig, ein externes Netzteil anzuschließen, damit das Gerät genügend Leistung aufnehmen kann. Dies ist nur erforderlich für das Gerät mit dem optionalen Display. Eletta bietet ein entsprechendes Netzteil an, das an den 2,1x5,5 mm DC-Hohlstecker Barell-Stecker des Kommunikationskabels angeschlossen wird.

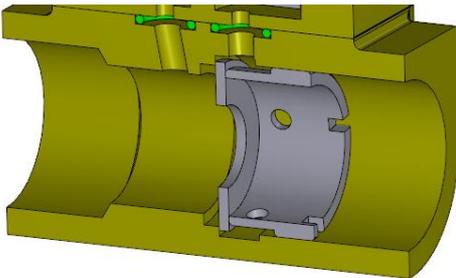
Interface-Konverter mit Binder-Steckverbinder 713/8-Pin:

- Spannungsversorgung via USB für einen verbundenen Verbraucher.
- Visueller Status und Konfigurationsdisplay (LED)
- Galvanische Trennung
- Länge: 1,7 m
- Externe Spannungsversorgung: 18-20VDC
- USB Kabel im Lieferumfang enthalten



11.7 Tool zum Wechsel der Messblende bei G-BR Rohrteilen

Die Messblende wird fixiert durch den Halter. Im Halter sind zwei Schlitze, in die das Werkzeug eingreift, um den Halter herauszudrehen. Das Kit besteht aus drei Schlüsseln für die verschiedenen Rohrdurchmesser.



12 Differenzdruckmessung

12.1 Prinzip

Die Funktion der M-Serie basiert auf dem verlässlichen und in Jahrzehnten ausgereiften Differenzdruck-Messprinzip. Die M-Serie nutzt austauschbare Messblenden mit scharfen Kanten, die jeweils für die verschiedenen Messbereiche berechnet sind.

Die Differenzdruckmessung ist wahrscheinlich eine der ältesten und am weitesten verbreiteten Messung für Durchflüsse. Vorteile sind die Einfachheit und die geringen Kosten. Zusätzlich existieren große Datenmengen und eine langjährige Erfahrung, die dabei helfen, das Verhalten einer bestimmten Messblende zu bestimmen.

Im Rohrteil des Durchflussmessers eingebaut, stellt die Messblende eine Verengung dar, die einen Druckabfall hinter der Messblende bewirkt. Dieser Druckabfall variiert mit der Veränderung der Durchflussmenge. Das bedeutet, dass in Flussrichtung unterschiedliche Drücke vor und hinter der Messblende herrschen. Der Druck vor der Blende ist etwas höher als hinter der Blende.

Die beiden Drücke werden durch die beiden unterschiedlichen Druckkanäle zu zwei separaten Drucksensoren im Messkopf geleitet und dort wird die Druckdifferenz kalkuliert. Dies ist der Differenzdruck.

Durchfluss (Q) und Differenzdruck (ΔP) verhalten sich proportional zueinander. Die Relation lässt sich bestimmen durch die Formel

$$Q = \sqrt{\Delta P}$$

12.2 Druckabfall

Bei der Differenzdruckmessung ist ein geringer permanenter Abfall des Absolutdruckes im System unvermeidbar. Die Messblende reduziert den Rohrquerschnitt und dies beeinflusst den Absolutdruck.

Hier muss man zwei verschiedene Druckabfälle unterscheiden: Der erste ist der lokale Druckabfall zwischen den beiden Seiten der Messblende. Der zweite ist der permanente Abfall im System.

Der lokale Abfall ist ein vorübergehender Druckabfall über der Messblende. Auf der Ablaufseite der Blende wird der Druck versuchen, zum gleichen Status zurückzukehren, wie auf der Anlaufseite. Normalerweise ist das Strömungsprofil wieder das Gleiche nach etwa 10-15 x Innendurchmesser des Rohres. Aufgrund geringer Reibungsverluste durch die Messblende wird der Systemdruck dann auf der Ablaufseite etwas geringer sein, als auf der Auflaufseite. Der Betrag, der permanente Druckabfall, lässt sich durch zwei Formeln berechnen:

Permanenter Druckabfall und lokaler Druckabfall stehen aufgrund folgender Formel im Zusammenhang:

$$\Delta p_p = \Delta p_a (1 - \beta^2)$$

Δp_p = permanenter Druckverlust
 Δp_a = lokaler Druckverlust
 $\beta = d/D$
 d = Bohrungsdurchmesser der Messblende
 D = Innendurchmesser des Rohres

Normalerweise befindet sich β in einem Intervall von 0.2 – 0.7, mit einem resultierenden permanenten Druckverlust von $0.96 \Delta p_a - 0.51 \Delta p_a$.

Die zweite Formel liefert einen Näherungswert der Relation zwischen lokalem Druckverlust und Durchflussmenge:

$$\Delta p_a = (Q/Q_{max})^2 * \Delta p_{MAX}$$

Δp_a = lokaler Druckverlust in mbar
 Δp_{MAX} = max. erlaubter Differenzdruck, siehe die Messbereichsangabe auf dem Typenschild.
 Q = aktuelle Durchflussmenge
 Q_{max} = Obere Messbereichsgrenze, siehe die Angabe auf dem Typenschild.

Beispiel:

Angenommene Werte:

Q Bereich: 0-10 l/min

Q = 5 l/min

d = 5,9 mm

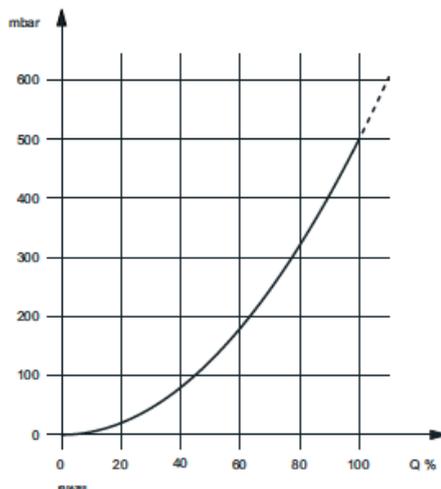
D = 16.00 mm

Mediendruck = 5 bar

Δp_{MAX} = 500 mbar

Resultiert in β von $5,9/16.00 = 0,36875$, bedeutet in $(1 - \beta^2) = 0,864$

Also, $\Delta p_p = \Delta p_a * 0,864$. Ein Durchfluss von 5 l/min resultiert also in einem lokalen Druckabfall von $(5/10)^2 * 500 = 125$ mbar.



Die Kurve beschreibt annähernd die Relation zwischen lokalem Druckabfall und dem Durchfluss in Prozenten. Der permanente Druckabfall beträgt also im Beispiel

$0,864 * 125 = 108$ mbar

Der Vergleich mit dem Systemdruck von 5 bar ergibt eine Effizienz η von fast 98%:

$\eta = (5 - 0,108)/5 = 97,8\%$

Das bedeutet, dass sein Durchflussmessgerät mit einer Messblende, die den Querschnitt um 86% verengt, den statischen Druck nur um etwa 2% vermindert, bei einer Durchflussmenge von 50% des Messbereiches.

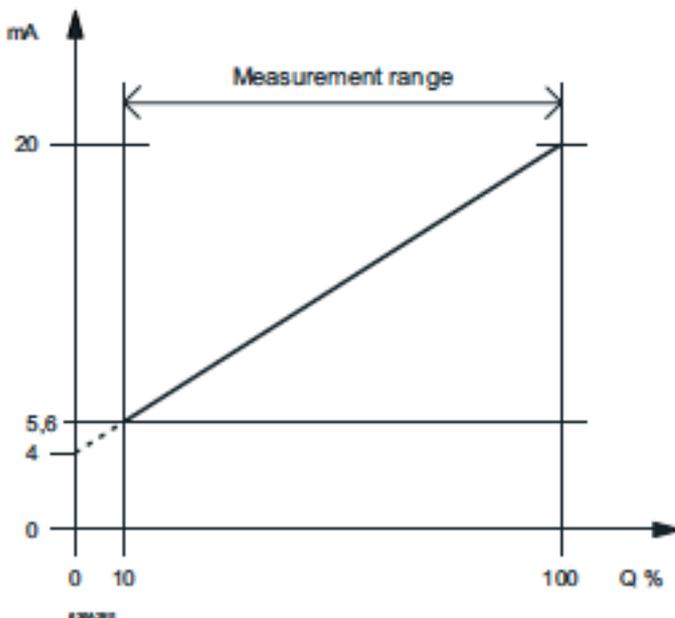
13 Output Signal

13.1 Individuelle Messbereiche

Jede Messblende ist kalkuliert und optimiert für einen bestimmten Messbereich bei einem bestimmten Medium. Das bedeutet, dass eine maximale Durchflussmenge für eine bestimmte Blende existiert. Dieser Wert entspricht 100% des Durchflusses. Ein höherer Durchfluss als dieser Maximalwert wird nicht mehr mit der gleichen Genauigkeit gemessen.

Das analoge Outputsignal des Messkopfes befindet sich immer im Bereich von 4-20 mA. Das bedeutet, dass der maximale Durchfluss (100%) der jeweiligen Messblende dem Ausgangssignal von 20 mA entspricht.

Allerdings ist ein minimaler Durchfluss von 0% eher theoretisch, da es hier nicht möglich ist, eine Differenzdruckmessung durchzuführen – es findet kein Durchfluss statt. Es muss ein Mindest-Durchfluss vorhanden sein, um den Differenzdruck zwischen An- und Ablaufseite der Blende zu erzeugen. Daher wird der Messbereich mit einem Messverhältnis beschrieben, bei der M-Serie 1:10. In diesem Fall muss der Mindest-Durchfluss 10% des maximalen Durchflusses betragen, damit das Gerät ordnungsgemäß misst.



Mehr Information über das Verhalten des Ausgangssignals finden Sie im Flow Center Handbuch.

13.2 Individuelle Messbereiche

Mit unserer Software Flow Center (können von unserer Website heruntergeladen werden) ist es möglich, den Limits des Ausgangssignales andere Werte als 0% und 100 % des Durchflusses zuzuweisen. So können Sie beispielsweise in Ihrer Applikation, bei der der Fluss immer 40-60% des Blenden-Messbereiches beträgt, „hineinzoomen“ und festlegen, dass 4 mA korrespondiert zu 40% des Messbereiches, und 20 mA korrespondiert zu 60%.

14 Mess-Arten

Die M-Serie kann für drei unterschiedliche Arten der Messung konfiguriert werden: Durchfluss-Modus, Gasmessung und Differenzdruck-Modus. Entweder wird das Gerät ab Werk entsprechend konfiguriert, oder jederzeit im Feld über die Software Flow Center. Mehr Details über die Modi im Handbuch der Software.

14.1 Differenzdruckmodus

Dieser Modus wird genutzt, wenn ein analoges Ausgangssignal gemessen werden soll, das proportional zum gemessenen Differenzdruck ist.

14.2 Durchfluss-Modus

Dieser Modus wird zur Messung nicht-kompressibler Medien (Flüssigkeiten) genutzt. Der Analogausgang des Gerätes liefert ein Signal, das proportional zur Durchflussmenge ist. Normalerweise entsprechen einem Signal von 4 – 20 mA 0 - 100 % des Messbereiches, aber eine Änderung ist möglich.

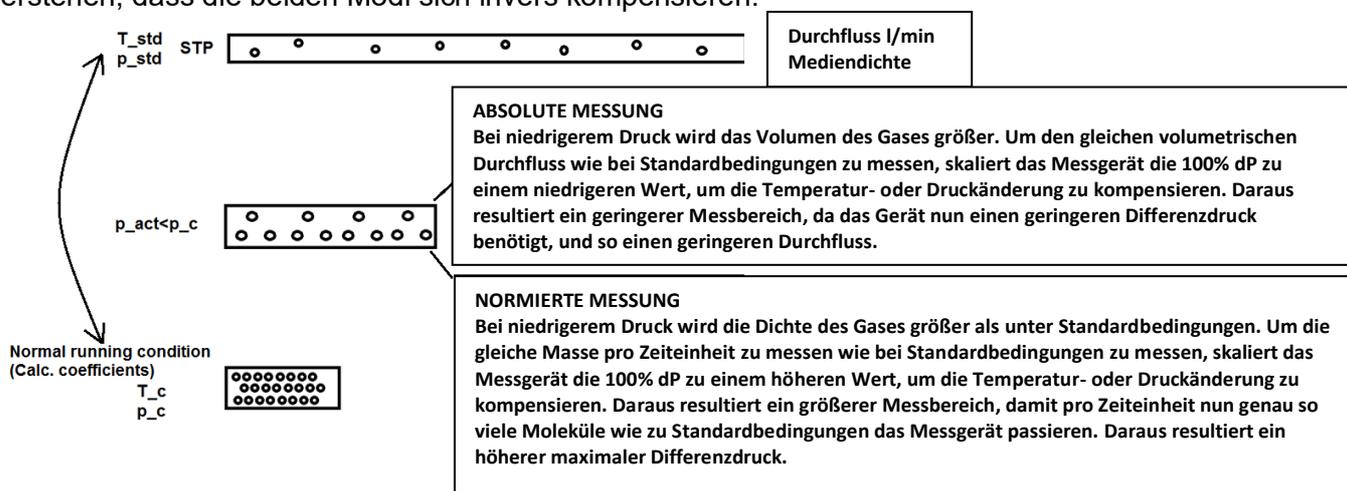
14.3 Gasdurchfluss-Messung

Dieser Modus wird verwendet, wenn Gase (kompressible Medien) gemessen werden sollen. Das analoge Ausgangssignal ist proportional zur Durchflussmenge. Normalerweise entsprechen einem Signal von 4 – 20 mA 0 - 100 % des Messbereiches, aber eine Änderung ist möglich.

Der Unterschied zum Durchfluss-Modus besteht darin, dass die M-Serie einen Algorithmus nutzt zur Druck- und Temperaturkompensation im Rohr. Dies bedeutet, dass sich das Gerät automatisch auf Änderungen im Prozess einstellt. Trotzdem empfiehlt es sich, im Vorfeld die Applikation so genau wie möglich zu bestimmen, um den Messbereich und die Genauigkeit optimal zu halten. Siehe das Flow Center Handbuch für mehr Details.

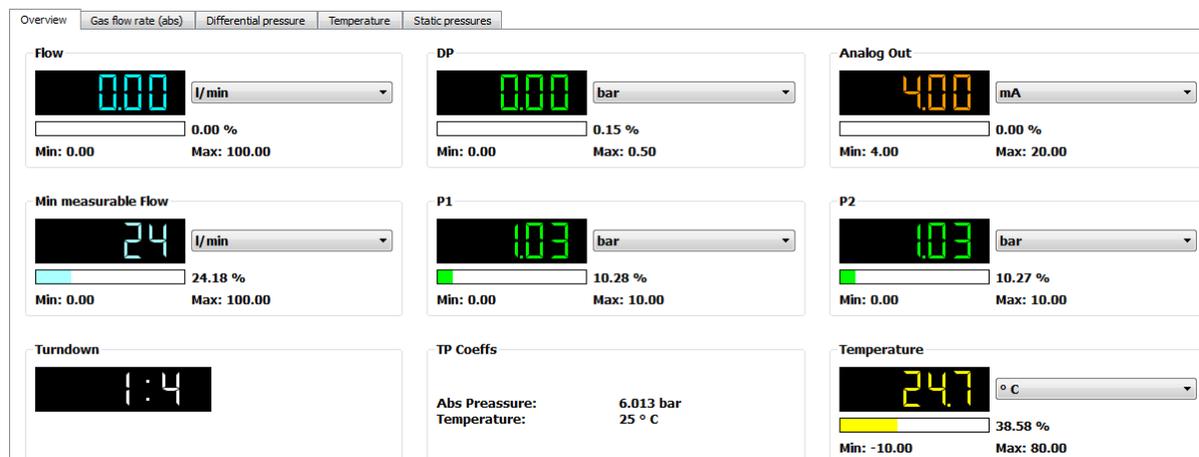
Es gibt zwei unterschiedliche Modi für die Gasmessung: Normalisierte oder Absolute Messung. Der normalisierte Durchfluss stellt die Durchflussmenge dar, die bei Standardbedingungen vorhanden wäre. Diese Messung ist die nützlichste, denn hier werden Parameter wie Massendurchfluss, Anzahl der Moleküle und die Wärmeleitfähigkeit des Gases berücksichtigt. Die volumetrische oder absolute Messung stellt den aktuellen Volumenstrom dar.

Unter Standardbedingungen ergeben beide Modi das gleiche Ergebnis. Nur, wenn die Druck- und Temperaturbedingungen des Mediums von den Standardbedingungen abweichen, weichen auch die Messergebnisse der beiden Modi voneinander ab. Es ist hierbei wichtig zu verstehen, dass die beiden Modi sich invers kompensieren.

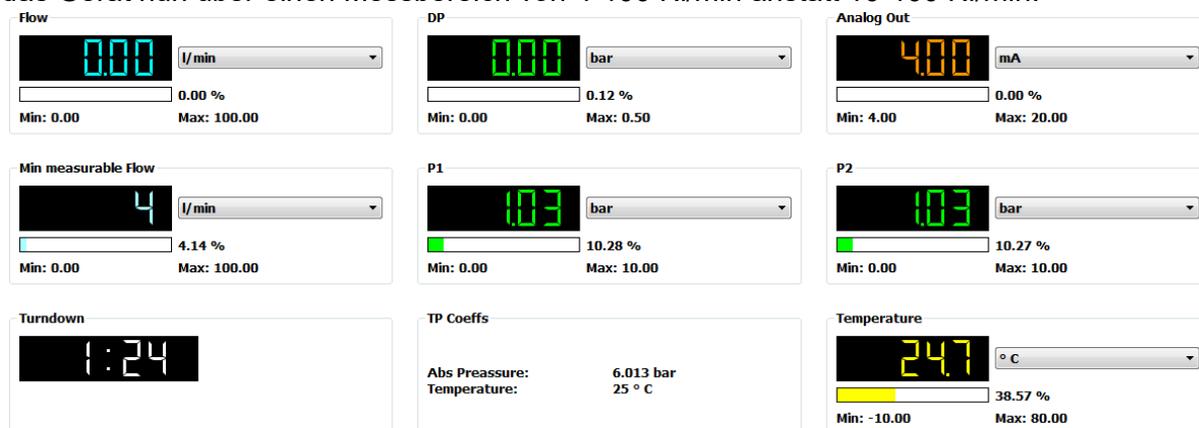


Für das Beispiel werde folgende Daten für ein M310 angenommen:
Normalbedingungen 5 bar (g), 25 ° C und 100 NI/min.

Bei atmosphärischen Bedingungen gibt Flow Center Folgendes aus: Das Gas wird entspannt und hat einen Druck von lediglich 5 bis ca. 80 mbar (Messbereichsübersetzung 1:4 in Q). Das Durchflussmessgerät hat sich daher re-skaliert, um die volumetrische Durchflussrate bei diesem Druck mit den kalkulierten Koeffizienten aufrecht zu erhalten. So verändert sich daher der tatsächliche Messbereich von 10-100 NI/min auf nun 24-100 NI/min.



Die folgende Abbildung zeigt die Antwort von Flow Center bei atmosphärischen Bedingungen für Gasdurchfluss (NORM). Das Gas ist nun weniger dicht und das Messgerät verlangt einen höheren Differenzdruck, um die gleiche Masse pro Zeiteinheit messen zu können. Das Gerät misst nun zwischen 5 und 2900 mbar (Turndown 1:24 in Q). So verfügt das Gerät nun über einen Messbereich von 4-100 NI/min anstatt 10-100 NI/min.



15 Modifikationen bei der Installation

15.1 Änderung der Durchflussrichtung



Stellen Sie sicher, dass das System nicht unter Druck steht!

1. Lösen Sie die vier Inbusschrauben der Druckplatte.
2. Drehen Sie den Messkopf um 180°, damit der Pfeil auf der Druckplatte nun der tatsächlichen Durchflussrichtung entspricht.
3. Ziehen Sie die vier Inbusschrauben wieder fest.

Nach der Installation des Durchflussmessgerätes kann man die Durchflussrichtung ändern. Hierzu demontieren Sie immer den Messkopf inklusive Druckplatte:

15.2 Änderung des Messbereiches

Eletta Durchflussmesser zeichnen sich durch ein Messblenden-Design aus, das keine Rekalibrierung nach dem Wechsel der Blende erfordert. So können Sie im Feld sehr einfach den Messbereich ändern. Es muss lediglich die Blende selbst ausgetauscht werden.

Sie können jeden Messbereich wählen, der innerhalb der technischen Möglichkeiten des Gerätes liegt (abhängig vom Rohrdurchmesser und vom Medium).

Wenn Sie den Wechsel des Messbereiches wünschen, wenden Sie sich bitte zuerst an den Eletta-Kundendienst, um die korrekte Messblende zu bestellen. Jede Messblende wird präzise berechnet und hergestellt, um für Ihre Applikation eine genaue Messung zu ermöglichen. Einen Werkzeugsatz für den ordnungsgemäßen Wechsel der Messblende können Sie bei Eletta erwerben.

Mit folgenden Schritten wechseln Sie die Messblende:

- 1) Bauen Sie das Rohrteil aus dem System aus
- 2) Lösen Sie den Messblenden-Halter mit dem Werkzeug
- 3) Nehmen Sie die alte Blende heraus
- 4) Setzen Sie die neue Blende ein
- 5) Setzen Sie den Blendenhalter ein und ziehen Sie ihn mit dem Werkzeug fest
- 6) Bauen Sie das Gerät wieder ins Rohr ein.

16 Wartung

Eletta kann nicht vorhersehen, unter welchen Bedingungen (Umgebung, Medium ...) das Gerät installiert wird. Daher können wir keine zwingenden Vorschriften für die Wartung geben. Hier finden Sie lediglich einige Richtlinien.

Wir empfehlen Ihnen, Ihre eigene Erfahrung zu nutzen, die Sie in Ihrer spezifischen Applikation gesammelt haben.

16.1 Gehäuse

Prüfen Sie regelmäßig, ob das Gehäuse unbeschädigt ist und dass alle Dichtungen richtig sitzen.

So vermeiden Sie das Eindringen von Feuchtigkeit und Schmutz.

16.2 Elektrische Verdrahtung

Prüfen Sie regelmäßig, ob die Verkabelung Knicke, Korrosion oder Verschleiß zeigt. Prüfen Sie auch, ob der Schraubverbinder fest sitzt und nicht korrodiert ist.

16.3 Schrauben

Stellen Sie sicher, dass alle sichtbaren Schrauben vorhanden und sicher festgezogen sind. Ersetzen Sie beschädigte Schrauben.

16.4 Prozessverbindung

Prüfen Sie periodisch die Rohrverbindung auf Dichtheit und dass das Messgerät keinen Vibrationen ausgesetzt ist. Stellen Sie sicher, dass der Messkopf keiner Temperatur über 100° C ausgesetzt ist.

16.5 Rohrteil

Wenn nötig, bauen Sie regelmäßig das Rohrteil aus und inspizieren Sie die Messblende auf Verschleiß, Schmutz oder Gegenstände. All dies könnte die Messgenauigkeit beeinflussen. Ist die Messblende verschmutzt, säubern Sie sie mit einer Bürste oder geeigneten Lösemitteln (geeignet für Messing oder Edelstahl). Die scharfe Kante der Blendenöffnung ist absolut zwingend für die Präzision der Messung. Sollte diese verschlissen sein, kontaktieren Sie bitte Eletta für einen Ersatz. Prüfen Sie das Rohrteil auf Korrosion und Ermüdungsrisse.

17 Fehlersuche

17.1 Ungenaueres Messergebnis

Wenn Sie feststellen, dass die M-Serie einen anderen Wert ausgibt, als ein Referenzgerät in der gleichen Anlage, könnte eine Ursache sein, dass das Referenzgerät anhand anderer Referenzbedingungen kalibriert wurde, als das Eletta-Gerät. Oder die M-Serie wird vor Ort unter anderen Bedingungen als den Eletta-Referenzkonditionen betrieben.

Die angegebene Genauigkeit ist nur erreichbar, wenn das Gerät entsprechend diesem

17.2 Keine oder falsche Anzeige

Überprüfen Sie die folgenden Punkte, um das Problem zu finden.

- Besteht eine Spannungsversorgung?
- Ist ein Ausgangssignal vorhanden – zumindest 4mA?
- Strömt das Medium durch das Rohrteil?
- Ist der Messkopf in der korrekten Durchflussrichtung montiert? Prüfen Sie den Pfeil auf
- Ist die Durchflussmenge groß genug, um einen Differenzdruck zu erzeugen? Das Messgerät funktioniert nur ab einem bestimmten Mindest-Durchfluss. Prüfen Sie den Messbereich.
- **Im Gas Modus:** Prüfen Sie, ob die Messblende für die vorherrschende Temperatur und den Druck im System korrekt berechnet wurde.
- **Öl-Applikationen:** Prüfen Sie, ob die Messblende korrekt für die physikalischen Eigenschaften des verwendeten Öls berechnet wurde: Viskosität, Dichte und Betriebstemperatur des Öls.
- Ist die Messblende für Ihre Applikation korrekt? Bitte prüfen Sie das Typenschild.
- Wenn Sie Fittings für die Verbindung des Messgerätes und des Rohrsystems verwenden, stellen Sie sicher, dass diese keinen Innendurchmesser aufweisen, der kleiner ist als der des Rohres und des Rohrteils.
- Stellen Sie sicher, dass das Rohrteil den korrekten Innendurchmesser aufweist, und dass im System ausreichend lange Vor- und Nachlaufstrecken verbaut sind.

17.3 Leckage am Messkopf

- Bei entleertem System: Bauen Sie das Messgerät aus und prüfen Sie Rohrteil und Messkopf auf Risse, und dass alle Dichtungen unbeschädigt sind.

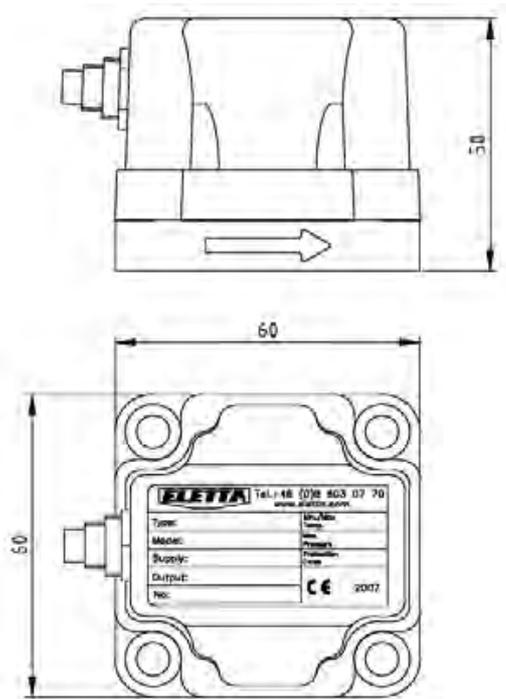
18 Ersatzteile

Der Messkopf der M-Serie hat keine austauschbaren Teile.

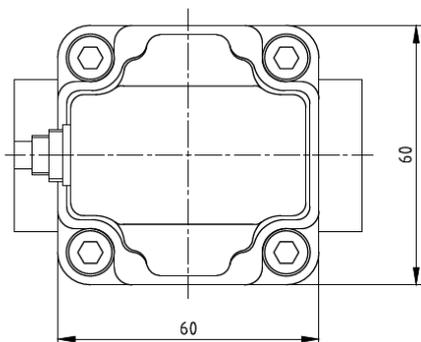
Versuchen Sie bitte nicht, den Messkopf selbst zu reparieren. Das Gerät muss nämlich als Ganzes kalibriert werden. Bitte wenden Sie sich an Ihren zuständigen Kundendienst, unter Angabe aller Daten auf dem Typenschild (Seriennummer, Messbereich, Medium, Rohrdurchmesser).

19 Technische Spezifikationen

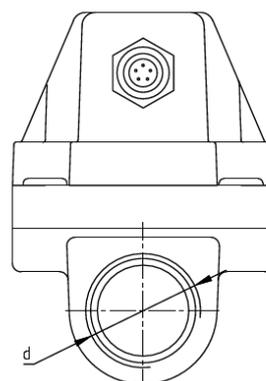
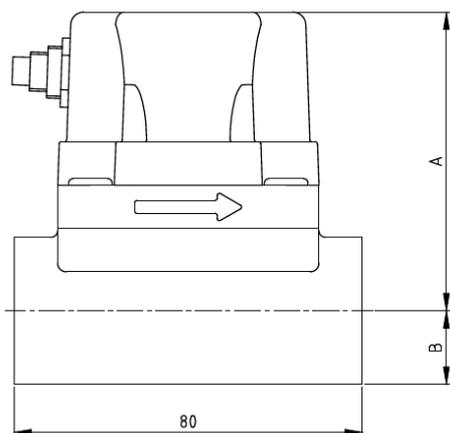
19.1 Dimensionen Messkopf



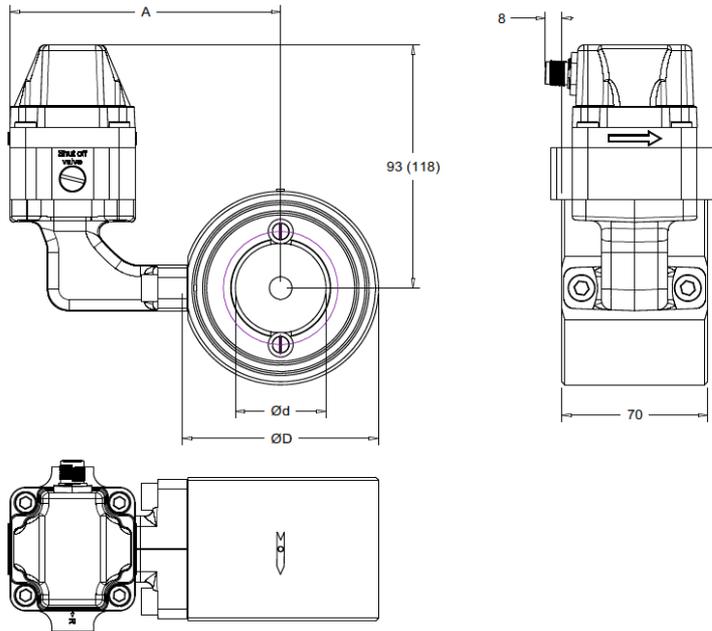
19.2 Dimensionen Rohrteil mit Gewinde



Type	d	A (mm)	B (mm)	Weight (kg)
M-G15	1/2" BSPP	66	14	0,8
M-G20	3/4" BSPP	69	17	0,9
M-G25	1" BSPP	73	21	1,0



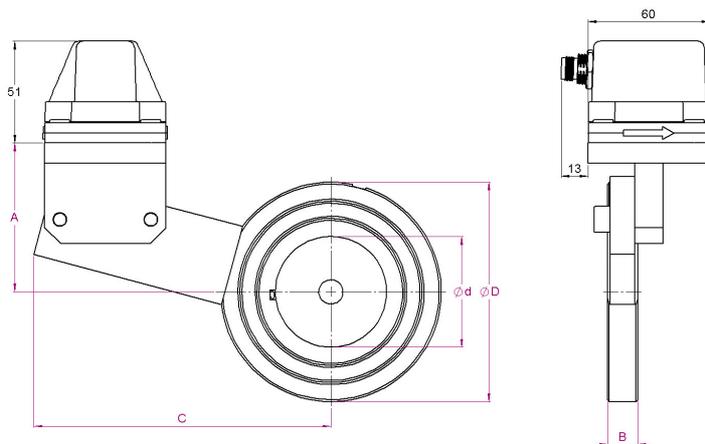
19.3 Dimensionen Flansch-Rohrteil, gefärbter Stahl/Bronze mit Absperrventilblock



Type DN size	Size	d	D	A
FA15	1/2"	16	53	108
FA20	3/4"	22	63	112
FA25	1"	30	73	118
FA32	1 1/4"	39	84	124
FA40	1 1/2"	43	94	129
FA50	2"	55	109	137
FA65	2 1/2"	70	129	147
FA80	3"	82	144	155
FA100	4"	107	164	165
FA125	5"	132	194	181
FA150	6"	160	219	193
FA200	8"	207	274	220
FA250	10"	260	330	248
FA300	12"	310	385	277
FA350	14"	340	445	307
FA400	16"	390	498	333

(Dimensions) are meter installation with shut off block

19.4 Dimensionen Flansch-Rohrteil, Edelstahl



Type DN size	Size	d	D	A	B	C
FSS15	1/2"	17	53	65	15	155
FSS20	3/4"	22	63	67	15	121
FSS25	1"	29	73	67	15	127
FSS32	1 1/4"	37	84	70	15	134
FSS40	1 1/2"	43	94	72	15	139
FSS50	2"	55	109	74	15	147
FSS65	2 1/2"	70	129	77	15	157
FSS80	3"	83	144	79	15	166
FSS100	4"	107	164	81	15	175
FSS125	5"	132	194	85	15	190
FSS150	6"	159	220	91	15	211
FSS200	8"	207	275	98	15	238
FSS250	10"	260	331	106	15	265
FSS300	12"	310	386	113	15	292
FSS350	14"	340	446	121	15	321
FSS400	16"	390	497	132	18	365
FSS450	18"	441	557	140	18	394
FSS500	20"	492	619	148	18	424

19.5 Eigenschaften, Spezifikationen

Eigenschaften	Spezifikationen
Genauigkeit	<p>+/- 1% FS des Standard-Differenzdrucks bei Referenzbedingungen (M310: 500 mbar, M325: 1250 mbar, M350: 2500 mbar).</p> <p>Display-Option: 4-20mA-Signal und ModBus RTU-Genauigkeiten sind unverändert. Der angezeigte Wert ist der Gleiche wie der ausgegebene, aber kann bei hohen elektromagnetischen Interferenzen um bis zu 4.5% abweichen. Totalisator: Genauigkeit +/- 5%</p>
Messbereich	<p>Übersetzung von 1:10 für Flüssigkeiten als Standard. Für Gase ändert sich die Übersetzung je nach Druck und Temperaturkompensation. Durch die Änderung des Differenzdrucks kann ein individueller Messbereich hergestellt werden.</p>

Max. statischer Systemdruck	<p>-M310: 10 bar(g) (145 PSI)</p> <p>-M325: 25 bar(g) für Gewinde-Rohrteile G15-25BR/SS und GL40. FA/FSS Rohrteile: 16 bar(g).</p> <p>-M350: 50 bar(g) für Gewinde-Rohrteile G15-25BR/SS und GL40. FA/FSS Rohrteile: 16 bar(g).</p>								
Min. statischer Systemdruck *	<p>- M310: 1 bar(g) (14,5 PSI)</p> <p>- M325: 1,75 bar(g) (25,4 PSI)</p> <p>- M350: 3 bar(g) (43,5 PSI)</p> <p>* um einen Differenzdruck zu generieren. Voraussetzung ist ein Medienfluss im System.</p>								
Max. Überdruck	+ 50 % des max. statischen Systemdrucks								
Arbeitstemperaturbereiche	<p>Messkopf -10° C bis +100° C Höhere Temperaturen möglich durch abgesetzte Montage des Messkopfes mit dem optional erhältlichen Kit, siehe Kapitel 11.1.</p> <p>Display-Option: -10° C bis +70° C (Umgebung)</p> <p>Temperaturkompensation -10° C bis +80° C (+14° F bis 176° F)</p>								
	<p>Rohrteile GSS Rohrteile -10° C bis +200° C GBR und GL Rohrteile -10° C bis +120° C FA Rohrteile -10° C bis +100° C FSS Rohrteile -10° C bis +100° C</p>								
	<p>Steckverbinder und Anschlusskabel -20° C bis +85° C</p>								
Druckbeständigkeit	10 ⁷ Druckzyklen 0 bis F.S. bei 25° C								
Vibrationsbeständigkeit	20 g, 20 - 5000 Hz								
Schockbeständigkeit	20g, Sinus 11 ms								
Materialien Messkopf	<p>Gehäuse Polyamid mit EMV Beschichtung auf der Innenseite. Edelstahl für die Marinezulassung</p> <p>Messkopf 8-polig LTW</p>								
Anschlusskabel	PUR Standardkabel 2,5 m (10 m opt.), 8 x 0,25mm ²								
Schutzklasse	IP67 (NEMA 6)								
Rohranschlüsse Prozessverbindungen	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30%;">GBR</td> <td>DN15 - 25 (½" – 1" BSPP)</td> </tr> <tr> <td>GL</td> <td>DN15 – 40 (½" – 1 ½" BSPP or NPT)</td> </tr> <tr> <td>FA (Flansch)</td> <td>DN15 – 400, DIN PN16 DN50 – 100, ANSI 150lbs DN125 - 200, (DIN PN16) DN250 – DN300, ANSI 150 lbs</td> </tr> <tr> <td>FSS (Flansch)</td> <td>DN15 – 400, DIN PN16 DN15 – 400, ANSI 150 lbs</td> </tr> </table>	GBR	DN15 - 25 (½" – 1" BSPP)	GL	DN15 – 40 (½" – 1 ½" BSPP or NPT)	FA (Flansch)	DN15 – 400, DIN PN16 DN50 – 100, ANSI 150lbs DN125 - 200, (DIN PN16) DN250 – DN300, ANSI 150 lbs	FSS (Flansch)	DN15 – 400, DIN PN16 DN15 – 400, ANSI 150 lbs
GBR	DN15 - 25 (½" – 1" BSPP)								
GL	DN15 – 40 (½" – 1 ½" BSPP or NPT)								
FA (Flansch)	DN15 – 400, DIN PN16 DN50 – 100, ANSI 150lbs DN125 - 200, (DIN PN16) DN250 – DN300, ANSI 150 lbs								
FSS (Flansch)	DN15 – 400, DIN PN16 DN15 – 400, ANSI 150 lbs								

Spannungsversorgung	<p>Standard: +8 VDC bis +28 VDC (2-Draht)</p> <p>Mit Display-Option: +18 VDC bis +28 VDC (2-Draht)</p>
Output	<p>4 – 20 mA (Update-Frequenz 20 ms) Min Responsezeit: 20 ms, mit Filtereinstellung min (0 s) Max Responsezeit 26 s, mit Filtereinstellung max (26s)</p> <p>RS485 für externe Kommunikation</p> <p>Max. Ausgangsbelastung inkl. Anschlusskabel lässt sich berechnen anhand folgender Formel:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> $\text{Max } \Omega = \frac{\text{Versorgungsspannung} - 8 \text{ V}}{0,02 \text{ A}}$ </div>
Leistungsaufnahme	<p>Standard: 32 – 560 mW je nach Differenzdruck und Spannungsversorgung: Bei 8 VDC und 4mA Ausgangssignal = 32 mW Bei 28 VDC und 20 mA Ausgangssignal = 560 mW</p> <p>Mit Display-Option: 72 – 560 mW je nach Differenzdruck und Spannungsversorgung: Bei 18 VDC und 4mA Ausgangssignal = 72 mW Bei 28 VDC und 20 mA Ausgangssignal = 560 mW</p>
Material der O-Ringe	<p>- GBR, GL und FA Rohrteile: NBR (Nitril Gummi) als Standard.</p> <p>- FSS Rohrteile: FPM als Standard, EPDM optional</p>
Messblendenhalter/Spacer	<p>GBR/GSS Rohrteile: Edelstahl EN 1.4435 (ASTM 316L)</p> <p>GL Rohrteile: Polyamid</p> <p>FA Rohrteile: DN15-100 Polyamid, DN125 – 400 Edelstahl EN 1.4404 (ASTM 316L)</p>
Material der Messblende	Edelstahl EN 1.4435 (ASTM 316L)
CE Zertifizierung	<p>Eletta Messgeräte sind konform mit folgenden EU-Direktiven:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2014/35/EU - EMC Direktive 2004/108/EC - (EN 61 000 -6 - 3:2007 and EN 61 000 - 6 - 2:2005) - PED 2014/68/EU

20 Messbereiche, Wasser

Die folgende Tabelle stellt die Standard-Messbereiche der M-Serie dar. Sie ist eine Richtlinie dafür, welche Messbereiche erreichbar ist, bezogen auf die verschiedenen Rohrdurchmesser. Für andere Messbereiche (Öl, Gase) kontaktieren Sie bitte Ihren Kundendienst.

M310 (M10) dp-range: 0 - 500 mbar				M325 (M25) dp-range: 0 - 1250 mbar			
Dim.		Pipe	Measuring range l/min	Dim.		Pipe	Measuring range l/min
Thread	DN15 1/2"	G15 (GL15)	0,2 - 2	Thread	DN15 1/2"	G15 (GL15)	0,5 - 5
			1 - 10				1 - 10
			2,5 - 25				2,5 - 25
			5 - 50				5 - 50
			5 - 50				7,5 - 75
Thread	DN20 3/4"	G20 (GL20)	1 - 10	Thread	DN20 3/4"	G20 (GL20)	1 - 10
			2,5 - 25				2,5 - 25
			5 - 50				5 - 50
			8 - 80				12 - 120
Thread	DN25 1"	G25 (GL25)	1 - 10	Thread	DN25 1"	G25 (GL25)	5 - 50
			2,5 - 25				10 - 100
			5 - 50				20 - 200
			12 - 120				
Thread	DN40 1 1/2"	GL40	5 - 50	Thread	DN40 1 1/2"	GL40	10 - 100
			10 - 100				20 - 200
			30 - 300				40 - 400
Flange	DN15 1/2"	FA15 F15SS	0,2 - 2	Flange	DN15 1/2"	FA15 F15SS	0,5 - 5
			0,5 - 5				1 - 10
			1 - 10				5 - 50
			5 - 50				7,5 - 75
Flange	DN20 3/4"	FA20 F20SS	1 - 10	Flange	DN20 3/4"	FA20 F20SS	1 - 10
			5 - 50				5 - 50
			8 - 80				12 - 120
Flange	DN25 1"	FA25 F25SS	1 - 10	Flange	DN25 1"	FA25 F25SS	5 - 50
			5 - 50				10 - 100
			17,5 - 175*				25 - 250*
Flange	DN32 1 1/4"	FA32 F32SS	5 - 50	Flange	DN32 1 1/4"	FA32 F32SS	10 - 100
			10 - 100				20 - 200
			30 - 300**				40 - 400**
Flange	DN40 1 1/2"	FA40 F40SS	5 - 50	Flange	DN40 1 1/2"	FA40 F40SS	10 - 100
			10 - 100				25 - 250
			30 - 300				50 - 500
Flange	DN50 2"	FA50 F50SS	10 - 100	Flange	DN50 2"	FA50 F50SS	20 - 200
			25 - 250				50 - 500
			50 - 500				80 - 800
Flange	DN65 2 1/2"	FA65 F65SS	25 - 250	Flange	DN65 2 1/2"	FA65 F65SS	30 - 300
			50 - 500				60 - 600
			80 - 800***				120 - 1200***
Flange	DN80 3"	FA80 F80SS	25 - 250	Flange	DN80 3"	FA80 F80SS	50 - 500
			50 - 500				100 - 1000
			100 - 1000				200 - 2000
Flange	DN100 4"	FA100 F100SS	50 - 500	Flange	DN100 4"	FA100 F100SS	50 - 500
			100 - 1000				100 - 1000
			200 - 2000				300 - 3000
Flange	DN125 5"	FA125 F125SS	100 - 1000	Flange	DN125 5"	FA125 F125SS	100 - 1000
			200 - 2000				300 - 3000
			300 - 3000				500 - 5000
Flange	DN150 6"	FA150 F150SS	100 - 1000	Flange	DN150 6"	FA150 F150SS	100 - 1000
			200 - 2000				300 - 3000
			400 - 4000				700 - 7000
Flange	DN200 8"	FA200 F200SS	200 - 2000	Flange	DN200 8"	FA200 F200SS	200 - 2000
			500 - 5000				500 - 5000
			700 - 7000				110 - 11000
Flange	DN250 10"	FA250 F250SS	200 - 2000	Flange	DN250 10"	FA250 F250SS	200 - 2000
			500 - 5000				500 - 5000
			1200 - 12000				1700 - 17000

*For ANSI: Max.: 0-120 **For ANSI: Max.: 0-200

***For ANSI: Max.: 0-700

*For ANSI: Max.: 0-120 **For ANSI: Max.: 0-200

***For ANSI: Max.: 0-700

21 Typenschild

Auf jedem Gerät finden Sie zwei Typenschilder mit den technischen Daten Ihres Gerätes.
Beispiele:

Haupt-Typenschild:

- Type
- Model: Bestellnummer
- Supply: Spannungsversorgung
- Outputsignal
- Seriennummer
- Temperaturbereich
- Maximum Druck des Drucksensors
- Schutzgrad
- Herstellungsjahr

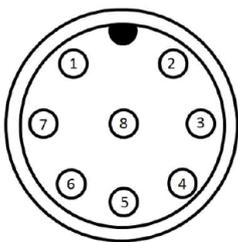
ELETTA		Phone +46(0)8 603 07 70
		www.eletta.com
Type: MB10 - G15BR	Min/Max Temp:	0-100°C
Model: 223021015	Max Pressure:	10 Bar
Supply: 8-28 Vdc	Protection class:	IP67
Output: 4-20 mA	2014	
No: 123456		

Das zweite Schild beschreibt die Eigenschaften der Messblende:

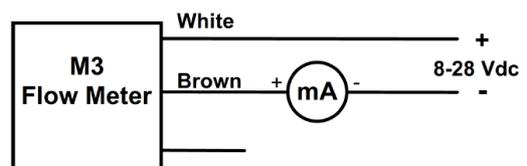
- Medium
- Dynamische Viskosität η
- Dichte ρ
- Arbeitstemperatur
- Druck p
- Messbereich Q
- Differenzdruckbereich Δp

FLOW CONDITIONS	
Fluid: Air	
η : 0,018 cP ρ : 1,205kg/m ³	
p: 8 bar(g)	T: 0°C
STP: 1 atm / 0°C	
Q: 0 - 5 Nm ³ /min	
Δp Range: 500 mbar	

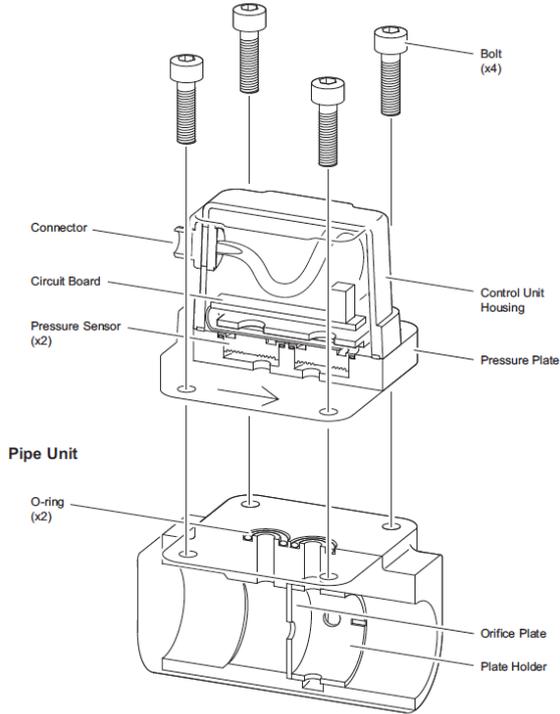
Am Kabel finden Sie einen Aufkleber mit dem Verdrahtungsschema



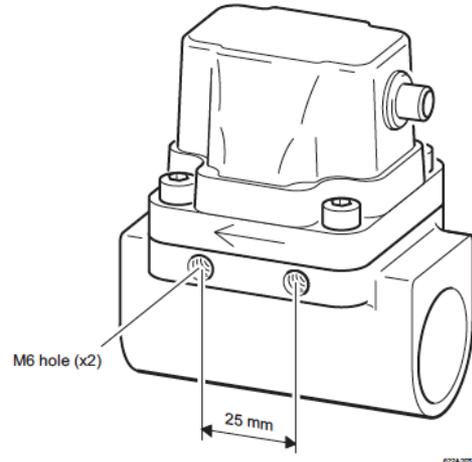
Function	Female connector	Wire color
8 - 28 VDC	+ Pole 1	WHITE
	- Pole 2	BROWN
RS485A	Pole 3	GREEN
RS485B	Pole 4	YELLOW
Not active	Pole 5	GREY
Not active	Pole 6	PINK
Not active	Pole 7	BLUE
Not active	Pole 8	RED



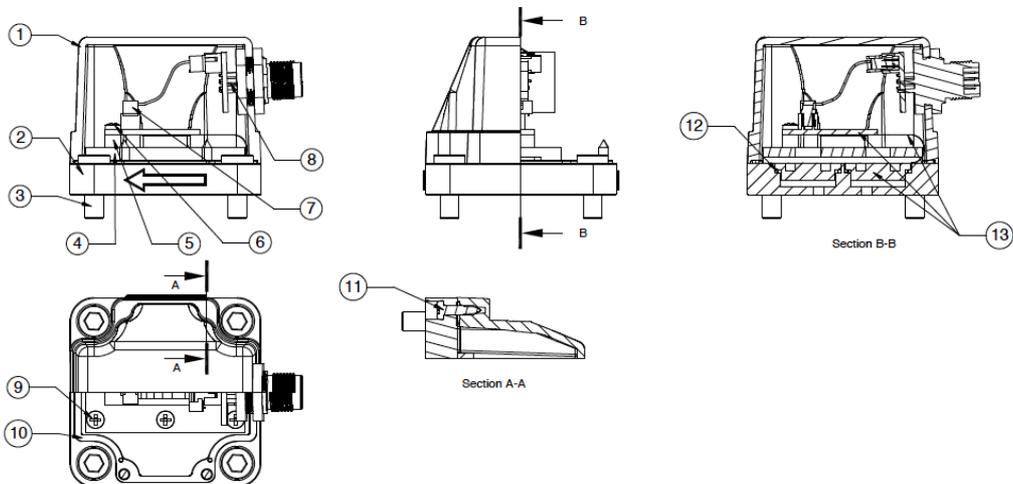
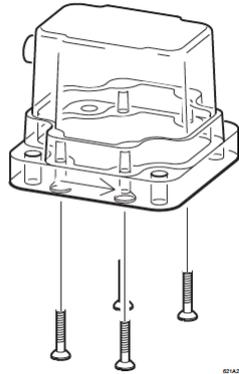
22 Stückliste



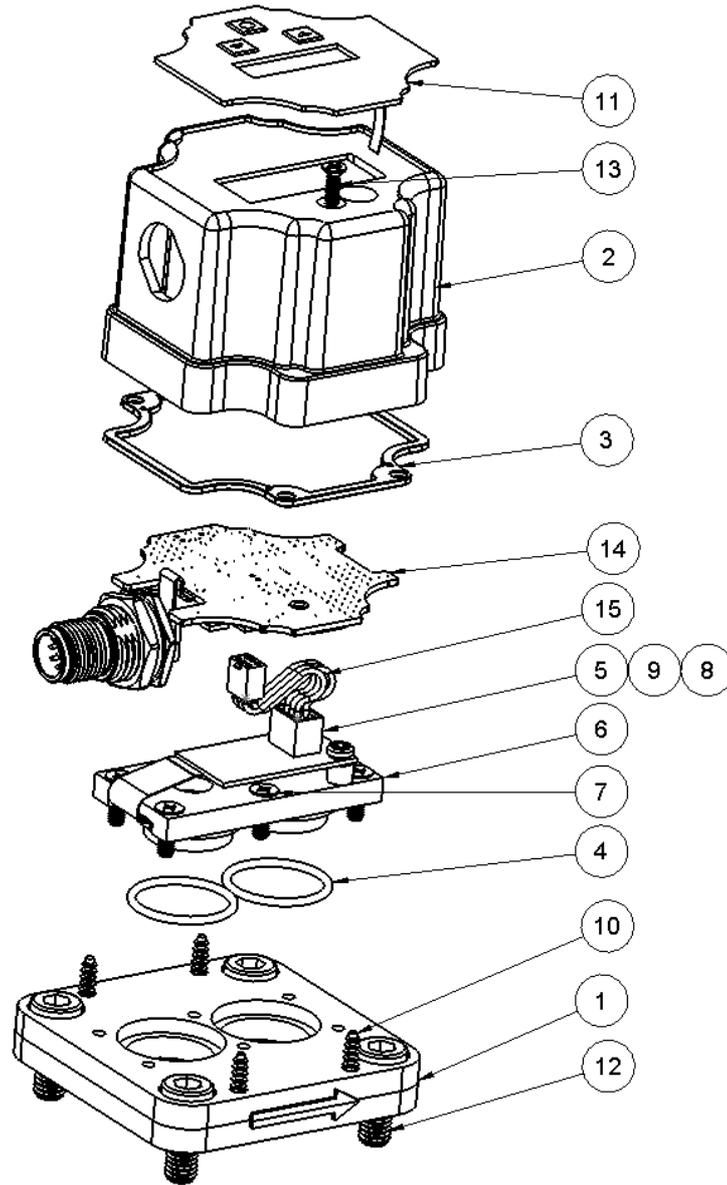
M6 holes for rigid mounting



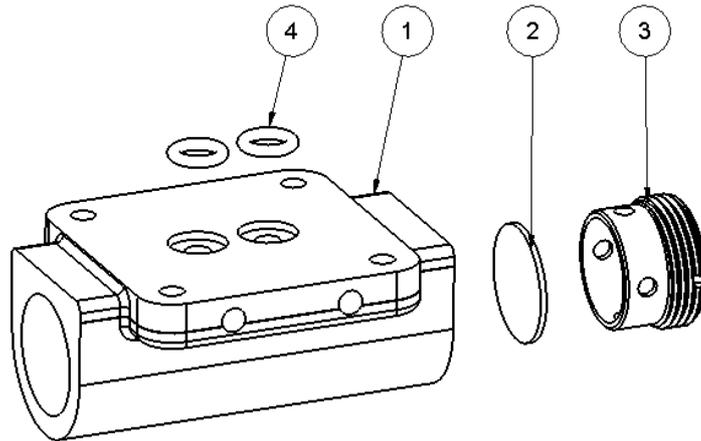
Control Unit and Pressure Plate



Pos.	Qt.	Denomination	Material	Dimension	Art. no.	Remark
1	1	Cover M Cover M SS	PA12 Grlamid lkn-5h Stainless steel EN 1.4436		40-93192 40-93192-1	Inside is metalised with 5my aluminium for EMC protection
2	1	Baseplate M-HP BR Baseplate M-HP SS	CW602N EN12420 Forging EN 1.4436 precision casted		40-93193 40-93193-1	
3	4	Screw MC6S	1.4301	M6x14	40-90079	
4	1	Pressure plate M-BR Pressure plate M-SS	CW614N EN 1.4436		40-93191 40-93191-1	
5	1	Spacer	CW614N	2.5x5x4	40-90080	Nickel plated
6	1	Screw MRX	1.4301	M2.5x8	40-90005	
7	1	Flatcable with connectors	Connectors: High temp glass filled polyester Wire/flatcable: Pvc		40-93207	
8	1	RFI card with M12 contact	Nut: zinc alloy, nickel plated Male pin: copper alloy, gold plated O-ring: epdm Connector on card: pvc		40-93206	
9	6	Screw MFX	1.4301	M3x10	40-90076	
10	1	Sealing cover	Conductive TPE		40-94069	C3 6068
11	4	Screw ETPPH	1.4301	M3x12	40-90078	
12	2	Sealing	NBR - Nitrile rubber (STD for brass assembly) FPM - Fluorcarbon rubber (STD for SS assembly) EPDM - Synthetic rubber	18.1x1.6	40-94070 40-94070-1 40-94070-2	
13	1	Pressure transducer assy: Pressure transducers with communication wire to pcb card M310/V8.1 M325/V8.1 M350/V8.1 M 10/V5.5 M 25/V5.5 M 50/V5.5 M 100/V5.5	Pressure transducer: 1.4404 Oil filling: Silicone oil		40-91091-1 40-91096-1 40-91097-1 40-91091 40-91096 40-91097 40-91098	



ITEM NO.	PART NUMBER	DESCRIPTION	MATERIAL	QTY.
1	40-93193	Intermediate part	CW602N	1
2	40-94144	Cover M, with display	PA12 Grilamid Ikn-5h	1
3	40-94069	Gasket M cover	NBR	1
4	40-94070	O-ring 18.1x1.6, NBR	NBR	2
5	40-91091-2	Pressure Transmitter PD-9FLX. 10 bar	-	1
6	40-93191	Baseplate M-HP BR	SS-EN 12168 (SS 5170)	1
7	40-90076	MFX M3x10 A2	A2 (1.4306/ 1.4301)	6
8	40-90080	Spacer 2.5x5x4	Polyamide (PA)	1
9	40-90005	Screw MRX M2.5x8	A2 (1.4306/ 1.4301)	1
10	40-90078	Screw ETPPH 3x12 A2	A2 (1.4306/ 1.4301)	4
11	40-94143	Membrane with display	-	1
12	40-90079	Screw MC6S M6x14 A2	A2 (1.4306/ 1.4301)	4
13	40-90050	MKFX M2.5x8. DIN 965 A4	Stainless steel A2	1
14	40-94146	PCB with connector. M-display	-	1
15	40-93207	Cable with connectors	-	1



ITEM NO.	PART NUMBER	DESCRIPTION	MATERIAL	QTY.
1	40-92180	Pipe, M-G20-BR	CW602N	1
2	40-92186	Orifice G20	EN 1.4436 (SS 2343)	1
3	40-92183	Locking ring M-G20	1.4404 (X2CrNiMo17-12-2)	1
4	40-94003	O-ring 7.3x2.4, NBR	MBR	2

23 Recycling

Recyclen Sie das Produkt und die Verpackung entsprechend den bei Ihnen geltenden gesetzlichen Bestimmungen.



Produkt und Verpackung dürfen nicht in den Hausmüll gelangen.
Eletta Messtechnik entsorgt defekte Produkte gerne kostenfrei für Sie, bitte senden Sie uns diese kostenfrei zu.
Korrekte Entsorgung entlastet die Umwelt und vermeidet gesundheitliche Gefährdungen.

Eletta Instrumentation AG
Alpweg 18,
4132 Muttenz
Tel: 061 311 0510 • Fax: 061 311 0515
contact@eletta.ch • www.eletta.ch