

FMA-1600**Massen- und Volumendurchflussmesser**

- ✓ Bereiche von
0 bis 0,5 sml/min bis zu
0 bis 1500 sl/min
- ✓ FMA-1600A gibt Durchfluss,
Temperatur und Druck aus
- ✓ <10 ms Ansprechzeit – Vor
Ort einstellbar
- ✓ Auf über 20 Gase einstellbar,
unter anderem Luft, Ar, CH₄,
CO, CO₂, Ethan, H₂, He, N₂,
N₂O, Ne, O₂, Propan, Butan,
Isobutan, Azetylen, Ethylen,
Kr, Xe, und Schwefel-
hexafluorid
- ✓ Keine Einlaufstrecke
erforderlich
- ✓ Keine Aufwärmzeit
- ✓ Bereichsspannen-Verhältnis
von 100:1
- ✓ RS232 als Standard
- ✓ NIST-rückführbares
Kalibrierzertifikat mit
5 Messpunkten im
Lieferumfang enthalten
- ✓ DKD-Kalibrierzertifikat als
Option

*FMA-1607A und FMA-1621A*

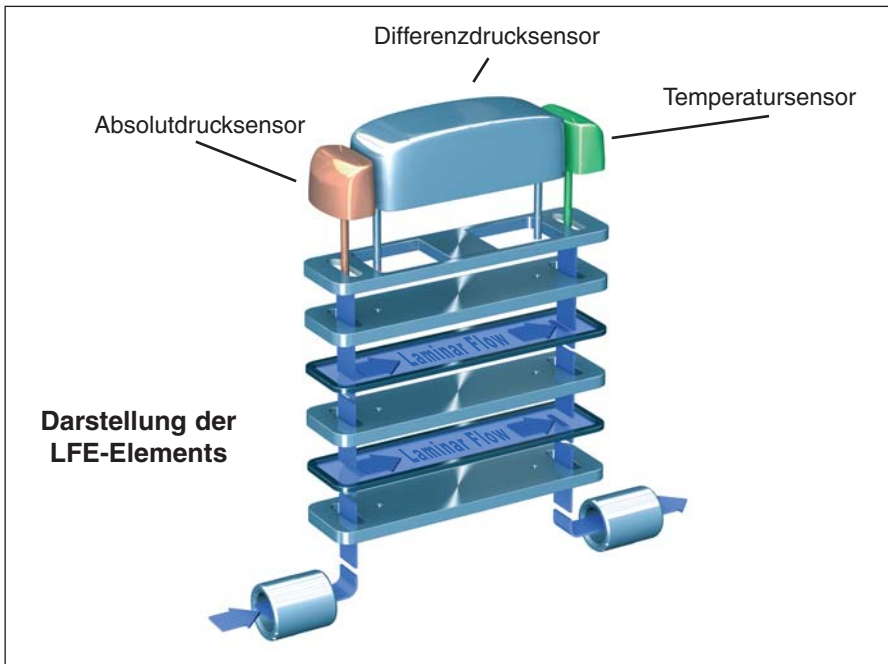
Das Gerät wird mit Steckernetzteil (100-240 V AC, 24 V DC) und einem 1,8 m langen Kabel mit 8-poligem Mini-DIN-Stecker geliefert.

Die FMA-1600A-Serie Massen- und Volumendurchflussmesser nutzen den Differenzdruck in einer laminaren Strömung zur Bestimmung des Massendurchflusses.

Das laminare Strömungselement (LFE) im Durchflussmesser bewirkt eine laminare Strömung des Mediums im Strömungselement. Das Gesetz von Hagen-Poiseuille besagt, dass der Volumenstrom in diesem Bereich proportional zum Druckabfall über dieses Element ist. Ein Differenzdrucksensor misst diesen Druckabfall über die konstante Länge des LFE. Aus diesem Wert kann in Verbindung mit der Viskosität des Gases der Volumendurchfluss genau bestimmt werden. Separate Aufnehmer für Temperatur und absoluten Druck erlauben eine Korrektur des Volumendurchflusses auf Standardbedingungen. Dieser standardisierte Durchfluss wird als Massen-

durchfluss bezeichnet und in Einheiten wie Standardmilliliter pro Minute (sml/min) oder Standardliter pro Minute (sl/min) angegeben.

Die Durchflussmesser sind als Standard mit einem 0 bis 5 V-Ausgang (optional 4 bis 20 mA oder 0 bis 10 V DC) und einer RS232-Schnittstelle ausgestattet. Das gemessene Gas kann über die Gerätetasten oder die RS232-Kommunikation gewählt werden. Volumendurchfluss, Massendurchfluss, Absolutdruck und Temperatur können über die RS232-Schnittstelle abgerufen und aufgezeichnet werden. An einer Schnittstellenleitung lassen sich bis zu 26 Geräte anschließen, die maximale Übertragungsentfernung beträgt 38 Meter. Bei Bedarf können die Durchflussmesser auch mit dem als Option lieferbaren Batteriepack FMA1600-BP betrieben werden.

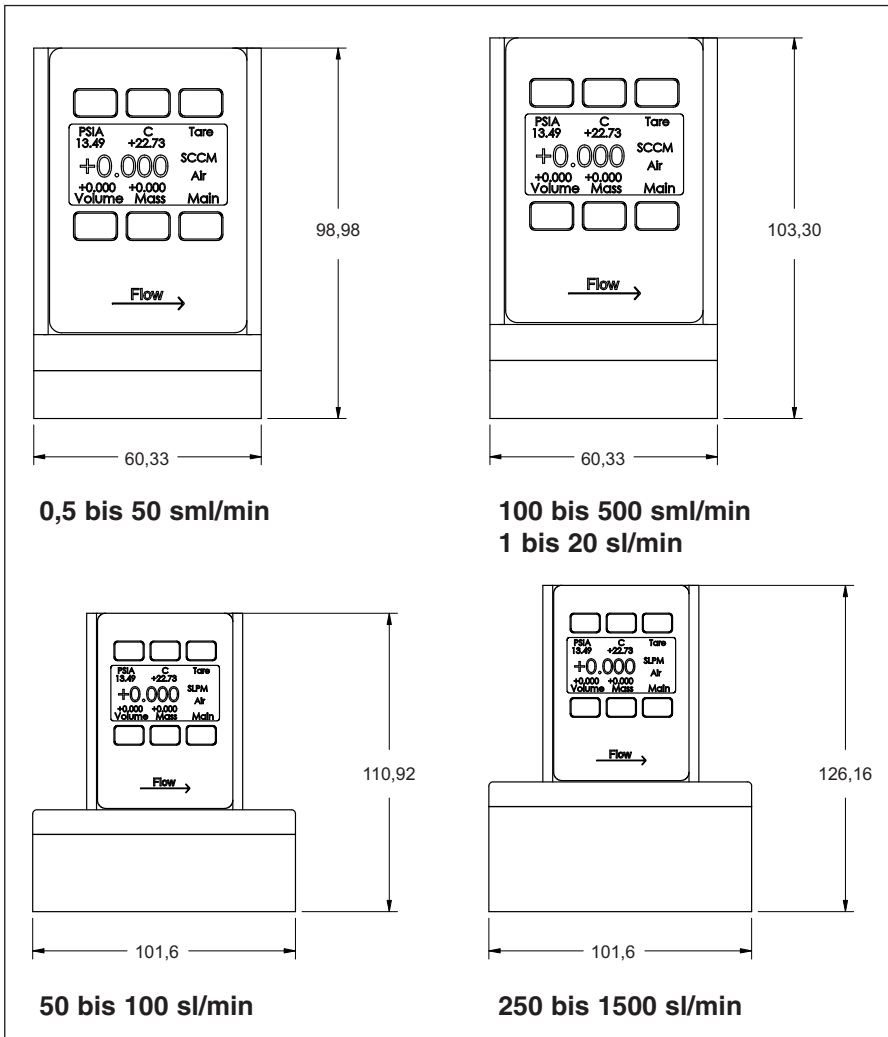


Darstellung der LFE-Elements

Abmessungen: mm

Durchflussbereich	Höhe*	Länge	Tiefe	Anschlussgröße
0,5 bis 50 sml/min	98,98	60,33	26,67	M5 UNF
100 sml/min bis 20 sl/min	103,30	60,33	26,67	1/8" FNPT
50 bis 100 sl/min	110,92	101,6	40,64	1/4" FNPT
250 sl/min	126,16	101,6	40,64	1/4" FNPT
500 bis 1500 sl/min	126,16	101,6	40,64	3/4" FNPT

* Über dem Gerät muss ausreichend Platz für das Anschlusskabel vorgesehen werden.



Standardwerte für den Druckabfall

Durchfluss-Endwert	Druckabfall
0,5 sml/min bis 50 sml/min	0,069 bar
100 sml/min bis 10 sl/min	0,069 bar
20 sl/min	0,069 bar
50 sl/min	0,138 bar
100 sl/min	0,1725 bar
250 sl/min	0,276 bar
500 sl/min	0,3795 bar
1000 sl/min	0,414 bar
1500 sl/min	0,621 bar

TECHNISCHE DATEN

Genauigkeit: ±(0,8% der Anzeige + 0,2% des Endwerts)

Wiederholbarkeit: ±0,2%

Bereichsspannen-Verhältnis: 100:1

Ansprechzeit: 10 ms*

Ausgang: 0 bis 5 V DC als Standard

Optionale Ein-/Ausgänge: 4 bis 20 mA, 0 bis 10 V DC

Betriebstemperatur: -10 bis 50°C

Nullpunktverschiebung: 0,02% des Endwerts/°C/atm

Endwertverschiebung: 0,02% des Endwerts/°C/atm

Feuchtebereich: 0 bis 100% nicht-kondensierend

Druck (Max): 10 bar

Messbarer Durchfluss: 125% des Endwerts

Betriebsspannung: 7 bis 30 V DC (15 bis 30 V DC für 4 bis 20-mA-DC-Ausgang)

Stromaufnahme: 35 mA**

Kabelanschluss: 8-poliger Mini-DIN-Stecker

Medienberührte Teile: Edelstahl SS 302 und 303 SS, FPM, Silikon RTV, Nylon® 616, Aluminium

Medienberührte Teile: Edelstahl SS 302 und 303 SS, FPM, Silikon RTV, Nylon® 616, Aluminium

Medienberührte Teile: Edelstahl SS 302 und 303 SS, FPM, Silikon RTV, Nylon® 616, Aluminium

Medienberührte Teile: Edelstahl SS 302 und 303 SS, FPM, Silikon RTV, Nylon® 616, Aluminium

Medienberührte Teile: Edelstahl SS 302 und 303 SS, FPM, Silikon RTV, Nylon® 616, Aluminium

Medienberührte Teile: Edelstahl SS 302 und 303 SS, FPM, Silikon RTV, Nylon® 616, Aluminium

Medienberührte Teile: Edelstahl SS 302 und 303 SS, FPM, Silikon RTV, Nylon® 616, Aluminium

Medienberührte Teile: Edelstahl SS 302 und 303 SS, FPM, Silikon RTV, Nylon® 616, Aluminium

Medienberührte Teile: Edelstahl SS 302 und 303 SS, FPM, Silikon RTV, Nylon® 616, Aluminium

Medienberührte Teile: Edelstahl SS 302 und 303 SS, FPM, Silikon RTV, Nylon® 616, Aluminium

Medienberührte Teile: Edelstahl SS 302 und 303 SS, FPM, Silikon RTV, Nylon® 616, Aluminium

Medienberührte Teile: Edelstahl SS 302 und 303 SS, FPM, Silikon RTV, Nylon® 616, Aluminium

Medienberührte Teile: Edelstahl SS 302 und 303 SS, FPM, Silikon RTV, Nylon® 616, Aluminium

Medienberührte Teile: Edelstahl SS 302 und 303 SS, FPM, Silikon RTV, Nylon® 616, Aluminium

Medienberührte Teile: Edelstahl SS 302 und 303 SS, FPM, Silikon RTV, Nylon® 616, Aluminium

Medienberührte Teile: Edelstahl SS 302 und 303 SS, FPM, Silikon RTV, Nylon® 616, Aluminium

Medienberührte Teile: Edelstahl SS 302 und 303 SS, FPM, Silikon RTV, Nylon® 616, Aluminium

Medienberührte Teile: Edelstahl SS 302 und 303 SS, FPM, Silikon RTV, Nylon® 616, Aluminium

Medienberührte Teile: Edelstahl SS 302 und 303 SS, FPM, Silikon RTV, Nylon® 616, Aluminium

Medienberührte Teile: Edelstahl SS 302 und 303 SS, FPM, Silikon RTV, Nylon® 616, Aluminium

Medienberührte Teile: Edelstahl SS 302 und 303 SS, FPM, Silikon RTV, Nylon® 616, Aluminium

Medienberührte Teile: Edelstahl SS 302 und 303 SS, FPM, Silikon RTV, Nylon® 616, Aluminium

Medienberührte Teile: Edelstahl SS 302 und 303 SS, FPM, Silikon RTV, Nylon® 616, Aluminium

Medienberührte Teile: Edelstahl SS 302 und 303 SS, FPM, Silikon RTV, Nylon® 616, Aluminium

Medienberührte Teile: Edelstahl SS 302 und 303 SS, FPM, Silikon RTV, Nylon® 616, Aluminium

Medienberührte Teile: Edelstahl SS 302 und 303 SS, FPM, Silikon RTV, Nylon® 616, Aluminium

Medienberührte Teile: Edelstahl SS 302 und 303 SS, FPM, Silikon RTV, Nylon® 616, Aluminium

Medienberührte Teile: Edelstahl SS 302 und 303 SS, FPM, Silikon RTV, Nylon® 616, Aluminium

Medienberührte Teile: Edelstahl SS 302 und 303 SS, FPM, Silikon RTV, Nylon® 616, Aluminium

Medienberührte Teile: Edelstahl SS 302 und 303 SS, FPM, Silikon RTV, Nylon® 616, Aluminium

Medienberührte Teile: Edelstahl SS 302 und 303 SS, FPM, Silikon RTV, Nylon® 616, Aluminium

Medienberührte Teile: Edelstahl SS 302 und 303 SS, FPM, Silikon RTV, Nylon® 616, Aluminium

Medienberührte Teile: Edelstahl SS 302 und 303 SS, FPM, Silikon RTV, Nylon® 616, Aluminium

Medienberührte Teile: Edelstahl SS 302 und 303 SS, FPM, Silikon RTV, Nylon® 616, Aluminium

Medienberührte Teile: Edelstahl SS 302 und 303 SS, FPM, Silikon RTV, Nylon® 616, Aluminium

Medienberührte Teile: Edelstahl SS 302 und 303 SS, FPM, Silikon RTV, Nylon® 616, Aluminium

* 10 ms ist eine typische Grundeinstellung für die Ansprechzeit auf 63,2% bei einer sprunghaften Änderung. Über die RS232-Kommunikation lässt sich diese Ansprechzeit über einen gewissen Bereich verstellen, um einen optimalen Kompromiss zwischen Ansprech- und Rauschverhalten zu finden.

** Bei Messgeräten mit Durchflussbereichen über 250 sl/min kann der Druckabfall deutlich höher sein.

*** 30 mA ist ein typischer Wert für die Stromaufnahme, es wird ein Netzteil mit 100 mA empfohlen.

Die Geräte sind auf Luft bei 0,34 bar, 21°C für Bereiche von 0 bis 1 sl/min, 1,03 bar für Bereiche von 2 bis 10 sl/min, 2,07 bar für Bereiche von 20 bis 100 sl/min und 3,4 bar für Bereiche ab 200 sl/min kalibriert.

Im Lieferumfang sind Stecker-netzteil (100-240 V AC, 24 V DC), 1,8 m Kabel mit 8-poligem Mini-DIN-Stecker, Bedienungsanleitung und NIST-rückführbares Kalibrierzertifikat enthalten. Ein DKD-Zertifikat kann als Option bestellt werden.

Für einen 0 bis 10 V DC-Ausgang ergänzen Sie die Bestellnummer um „-10VOUT“.

Für einen 4 bis 20 mA DC-Ausgang ergänzen Sie die Bestellnummer um „-I“.

Für einen zweiten 4 bis 20 mA DC-Ausgang ergänzen Sie die Bestellnummer um „-I2“.

Für einen zweiten 0 bis 5 V DC-Ausgang ergänzen Sie die Bestellnummer um „-V2“.

Als Standard ist der zweite Ausgang auf den Durchflussbereich skaliert. Für eine andere Skalierung des zweiten Ausganges (ohne Aufpreis) ergänzen Sie die Bestellnummer um „-T“ für Temperatur oder „-P“ für Druck.

Für die Summiereroption ergänzen Sie die Bestellnummer um „-TOT“ (Aufpreis). Bitte geben Sie die Auflösung an. Der Zähler ist 6-stellig. Beispiel: Bei einer Summierung in Litern mit einer Auflösung von 0,01 Liter beträgt die maximale Summe 9999,99.

Beispiel: Bei einer Summierung in Litern mit einer Auflösung von 1 Liter beträgt die maximale Summe 999999.



FMA-1621A – Seitenansicht

Bestellinformationen (Bitte Modellnummer angeben)			
Modellnr. Massendurchflussmesser	Modellnr. Volumendurchflussmesser	Anschluss	Durchflussbereich
FMA-1601A	FMA-1601A-VOL	M5-Gewinde	0,5 sml/min
FMA-1602A	FMA-1602A-VOL	M5-Gewinde	1 sml/min
FMA-1614A	FMA-1614A-VOL	M5-Gewinde	2 sml/min
FMA-1615A	FMA-1615A-VOL	M5-Gewinde	5 sml/min
FMA-1603A	FMA-1603A-VOL	M5-Gewinde	10 sml/min
FMA-1616A	FMA-1616A-VOL	M5-Gewinde	20 sml/min
FMA-1604A	FMA-1604A-VOL	M5-Gewinde	50 sml/min
FMA-1617A	FMA-1617A-VOL	1/8" NPT Innengewinde	100 sml/min
FMA-1618A	FMA-1618A-VOL	1/8" NPT Innengewinde	200 sml/min
FMA-1619A	FMA-1619A-VOL	1/8" NPT Innengewinde	500 sml/min
FMA-1620A	FMA-1620A-VOL	1/8" NPT Innengewinde	1 sl/min
FMA-1605A	FMA-1605A-VOL	1/8" NPT Innengewinde	2 sl/min
FMA-1606A	FMA-1606A-VOL	1/8" NPT Innengewinde	5 sl/min
FMA-1607A	FMA-1607A-VOL	1/8" NPT Innengewinde	10 sl/min
FMA-1608A	FMA-1608A-VOL	1/8" NPT Innengewinde	20 sl/min
FMA-1609A	FMA-1609A-VOL	1/4" NPT Innengewinde	50 sl/min
FMA-1610A	FMA-1610A-VOL	1/4" NPT Innengewinde	100 sl/min
FMA-1611A	FMA-1611A-VOL	1/2" NPT Innengewinde	250 sl/min
FMA-1612A	FMA-1612A-VOL	3/4" NPT Innengewinde	500 sl/min
FMA-1613A	FMA-1613A-VOL	3/4" NPT Innengewinde	1000 sl/min
FMA-1621A	FMA-1621A-VOL	3/4" NPT Innengewinde	1500 sl/min

Standardausgang: 0 bis 5 V

Optionen für Massendurchflussmesser	
Bestellnr.	Beschreibung
-I	Ausgang mit 4 bis 20 mA (anstelle des Standardausgangs von 0 bis 5 V)
-I2	Zweiter 4 bis 20 mA DC-Ausgang*1
-V2	Zweiter 0 bis 5 V DC-Ausgang*1
-10VOUT	Ausgang/Ausgänge mit 0 bis 10 V DC (anstelle von 0 bis 5 V)*2
-T	Skalierung des zweiten Ausganges für Temperatur
-P	Skalierung des zweiten Ausganges für Druck
-TOT	Summiereroption*3
-B	Mobile Ausführung mit 9 V-Batterie (Standardausgang 0 bis 5 V)*4

*1 Als Standard ist der zweite Ausgang auf den Durchflussbereich skaliert.

*2 Ausgang (bzw. beide Ausgänge, wenn bestellt) 0 bis 10 V DC

*3 Bitte geben Sie die Auflösung an. Der Zähler ist 6-stellig.

*4 Die mobile Ausführung verfügt über ein integriertes Batteriefach für eine 9 V-Batterie (im Lieferumfang). Eine Kombination mit den Ausgangsoptionen „-I“ und „-I2“ ist nicht möglich.

Bestellbeispiele:

FMA-1601A, Massendurchflussmesser mit 0,5 sml/min, oder

FMA-1601A-VOL, Volumendurchflussmesser mit 0,5 sml/min

FMA-1600-BP, Batteriepack.

Zubehör	
Bestellnummer	Beschreibung
FMA1600-PSU	Universalnetzteil für FMA1600
FMA1600-BP	Batteriepack (nicht für -B-Modelle)
MN1604	Ersatzbatterie 9 V (für -B-Modelle)
FMA1600-C1	Ersatzkabel 1,8 m, 8-poliger Mini-DIN-Stecker an einer Seite
FMA1600-C1-25FT	Ersatzkabel 7,5 m, 8-poliger Mini-DIN-Stecker an einer Seite
FMA1600-C2	Ersatzkabel 1,8 m, 8-polige Mini-DIN-Stecker beidseitig
FMA1600-C2-25FT	Ersatzkabel 7,5 m, 8-polige Mini-DIN-Stecker beidseitig
FMA1600-C3	Adapterkabel 1,8 m, mit 8-poligem DIN-Stecker und DB9-Stecker
FMA1600-CRA	Ersatzkabel 1,8 m, mit rechtwinkeligem, 8-poligem DIN-Stecker an einer Seite
FMA1600-MDB	Multi-drop Box (zum Anschluss mehrerer FMA an eine RS232-Schnittstelle)