

ラミナーフローメータ

Laminar Flow Meter

MFU-110 series

(表示部付きラミナー Laminar flow element with indicator)

FLF-110 series

(ラミナー単体 Laminar flow element)

■ 流体の粘性抵抗による圧力降下が体積流量に比例することを利用した流量計です。構造が簡単で故障しにくい点や、応答性が速いことから、製造ライン上のダイナミックな流量計測に最適です。

■ When fluid flows through an orifice, the viscosity resistance to the flow is proportional to the volumetric flow rate. This resistance causes a small pressure differential across the orifice. This is the principle used in a Laminar flow meter. The laminar flow element has a good dynamic response, simple in construction, very reliable and highly suitable in production flow testing.

NEW

MFU-110

FLF-110



Laminar Flow Meters

お客様のニーズに合わせ、
一体型と分離型のシリーズを
ご用意しました。

Fukuda offers Laminar Flow Meters
in two types

- Integrated MFU Series
- Separate FLF Series



MFU-110 Series (表示部付きラミナー Laminar flow element with indicator)

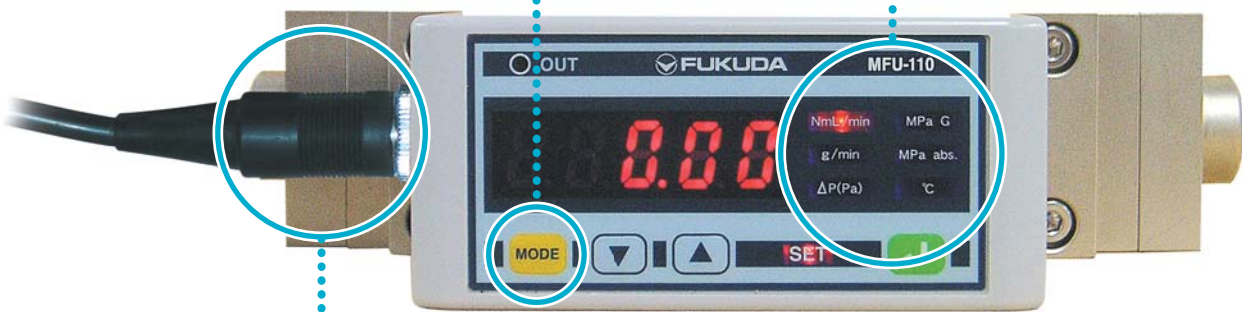
- ラミナー・表示器・各種センサを一体化した流量計ユニット
- 任意の状態における流量表示が可能
- 上限・下限の設定が可能 (ヒステリシスモード、ウィンドウモード)
- Fully integrated with automatic test benches
- Display the flow rate at any status. (dynamically)
- Set up lower and upper limits for hysteresis and windows with output.

温度・圧力補正機能 Temperature and Pressure Compensation Function

要求する温度に換算した体積流量の表示
ができます。(スペシャルモード)
Displays the volume flow rate that is
converted to the value at the required
temperature. (Special Mode)

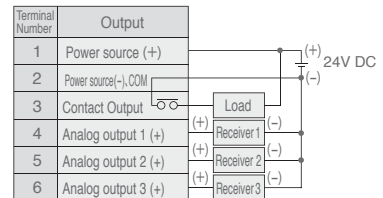
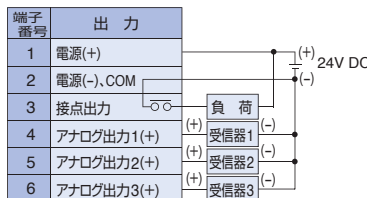
表示選択機能 Display Selection Function

標準体積流量・質量流量・差圧・ゲージ
圧・大気圧(絶対圧)・温度の6種類から
選択できます。
Possible to select from the following 6 items:
standard volume flow rate, mass flow rate,
differential pressure, gauge pressure,
atmospheric pressure (absolute pressure),
and temperature.



外部出力 External Output

表示内容6種類から3種類の項目を選択
し、出力させることができます。
Possible to select and output 3 items
among 6 display item contents.



MFU-110 Series

表示部付きラミナー Laminar flow element with indicator

- 圧力、温度の補正を行った流量測定ができます。
- 大気圧、ゲージ圧、差圧、温度等の表示及び出力ができます。
- 圧力下でも高精度で測定できます。(−70kPaG~300kPaG)
- 応答性が速く、圧力損失が少なく、直線性に優れています。

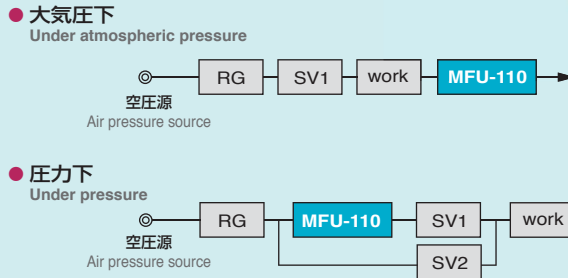
The laminar flow meter has the following characteristics:

- Flow rate measurement is realized with pressure and temperature compensation.
- It also displays Gauge Pressure, differential pressure and Temperature.
- High resistant to contamination. (−70kPaG ~ 300kPaG)
- The Laminar Element has a fast response and excellent linearity, low hysteresis and high repeatability.



基本回路構成例

The following shows an example of the devices basic circuit configuration



MFU-110 : 表示器付きラミナー

SV1 : 加圧排気用三方弁
SV2 : バイパス用二方弁
RG : テスト圧調整用減圧弁

MFU-110 : Laminar flow element with indicator

SV1 : Three way valve for pressurized exhaust
SV2 : Two way valve for bypass
RG : Pressure reducing valve for test pressure regulation

仕様

測定流体	乾燥空気、窒素(水分、粉塵を含まないこと)
測定流体圧力	−70~300kPa
測定流体温度	0~50℃
表示桁	フル5桁(小数点任意選択可能)
流量精度	±1.0%F.S. at 23℃ ±2℃ (大気開放において)
	±1.5%F.S. at 23℃ ±2℃ (使用圧力範囲において)
	温度特性 ±0.05%F.S./℃
使用流量範囲	10~100% F.S.
使用環境	通常の状態において、引火、爆発の原因となるような可燃性ガス、又は液体の存在しない場所
許容最大圧力	1MPaG
許容最大差圧	100kPa
使用温度/湿度	0~50℃ / 35~85%R.H. (凍結、結露なきこと)
保存温度/湿度	−10~60℃ / 35~85%R.H. (凍結、結露なきこと)
接ガス材	層流管 C3602、C3604、SUS304、NBR、Ni
	演算器 SUS304、SUS316、SUS630(17-4PH)、フッ素ゴム、強化PTFE、アルミダイカスト(ADC12)、セラミックス、シリコン、ガラス、アルミニウム、Au
ケース材質	PC / ABS
電源/消費電流	24VDC±10% (リップル電圧(P-P)10%以下/ 100mA以下 (出力信号含まず))
表示内容	標準体積流量、質量流量、差圧、ゲージ圧、大気圧(絶対圧)、温度
*差圧レンジ	1000Pa 23℃ 大気圧下において
*差圧精度	±(1%F.S. + 1digit) at 23℃ ±2℃ ±(2%F.S. + 1digit) at 0~50℃
*ゲージ圧レンジ	−0.1~1MPaG
*ゲージ圧精度	±(0.5%F.S. + 1digit) at 23℃ ±2℃ ±(1.5%F.S. + 1digit) at 0~50℃
*大気圧レンジ	15~115kPa abs.
*大気圧精度	±(1.5%F.S. + 1digit) at 0~50℃
*温度レンジ	0~50℃
*温度精度	±(1℃ + 1digit) at 0~50℃
*出力	アナログ出力 4 - 20mA 3点 (表示内容から選択)
	負荷抵抗 400Ω max.
	出力精度 ±0.5%F.S. at 23℃ ±2℃ (表示値に対して)
	温度特性 ±0.05%F.S./℃ (ゼロ点、スパン共)
	接点出力 フォトリレー 1点 (積算パルス出力、コンパレータ出力、警報出力から選択)
出力容量	30VDC、100mA以下
ケース構造	IP63(屋内仕様) (ただし、ケーブル接続時)
質量	約1.5~8.1kg(ただし、ケーブルは除く)

*トレーサビリティの発行はできません。

Specification

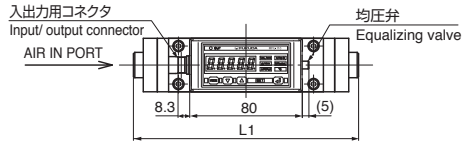
Measurement fluid	Dry air, Nitrogen (not including water or dust)
Measurement fluid pressure	−70~300kPa
Measurement fluid temperature	0~50℃
Display digit	Full 5 digit (possible to select decimal point arbitrarily)
Flow rate accuracy	±1.0%F.S. at 23℃ ±2℃ (with open to atmosphere)
	±1.5%F.S. at 23℃ ±2℃ (within the range of applied pressure)
	temperature characteristics ±0.05%F.S./℃
Working flow rate range	10~100% F.S.
Working Environment	Must not be in areas that get exposed to gases or liquids that can ignite or explode under normal conditions
Acceptable maximum pressure	1MPaG
Acceptable maximum pressure difference	100kPa
Working temperature/ humidity	0~50℃ / 35~85%R.H. (Do not expose to areas that freeze or get condensation)
Storage temperature/ humidity	−10~60℃ / 35~85%R.H. (Do not expose to areas that freeze or get condensation)
Materials that contact gas	Laminar C3602, C3604, SUS304, NBR, Ni
	Indicator SUS304, SUS316, SUS630(17-4PH), Fluoro-rubber, reinforced PTFE, Aluminum die casting (ADC12), ceramic, silicon, glass, aluminum, Au
Case Material	PC / ABS
Power source/ current consumption	24VDC±10% ripple voltage (P-P) less or equal to 10% and less or equal to 100mA (not including output signal)
Display content	standard volume flow rate, mass flow rate, differential pressure, gauge pressure, atmospheric pressure (absolute pressure), and temperature
*Differential pressure range	1000Pa 23℃ under atmospheric pressure
*Differential pressure accuracy	±(1%F.S. + 1digit) at 23℃ ±2℃ ±(2%F.S. + 1digit) at 0~50℃
*Gauge pressure range	−0.1~1MPaG
*Gauge pressure accuracy	±(0.5%F.S. + 1digit) at 23℃ ±2℃ ±(1.5%F.S. + 1digit) at 0~50℃
*Atmospheric pressure range	15~115kPa abs.
*Atmospheric pressure accuracy	±(1.5%F.S. + 1digit) at 0~50℃
*Temperature range	0~50℃
*Temperature accuracy	±(1℃ + 1digit) at 0~50℃
*Output	Analog output 4-20mA 3 points (select from display content)
	Load resistance 400Ω max.
	Output accuracy ±0.5%F.S. at 23℃ ±2℃ (against displayed value)
	Temperature characteristics ±0.05%F.S./℃ (Zero point including span)
	Contact output Photo relay 1 point (select among accumulated pulse output, comparator output, and alarm output)
Output capacity	30VDC, 100mA less or equal
Case structure	IP63 indoor specification (in case of cable connection)
Weight	About 1.5~8.1kg (except cable)

* The traceability document cannot be issued.

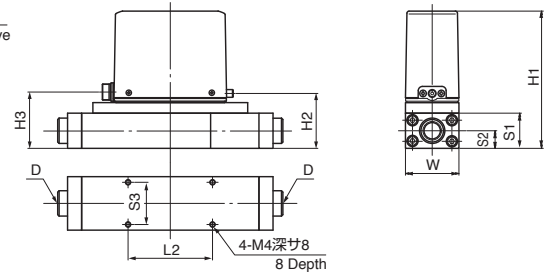
外形寸法 External Dimensions (Unit: mm)

継手めねじタイプ 0
Joint female screw type - 0

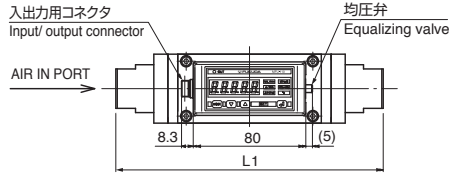
- 20CM ~ 500CM
- 1LM ~ 5LM
- 10LM・20LM



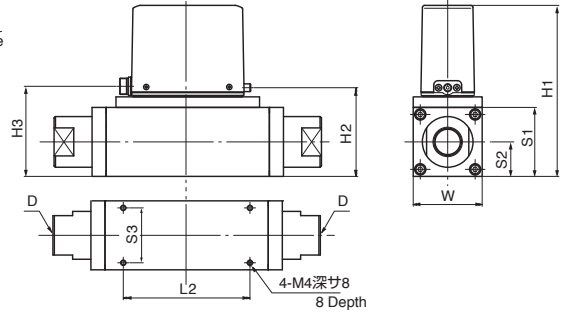
	L1	L2	H1	H2	H3	S1	S2	S3	W	接続ねじ Connection screw	質量 Weight
20CM~500CM	160	60	92.5	34	35	20	10	30	38	Rc1/4	1.5
1LM~5LM	160	60	97.5	39	40	25	12.5	30	38	Rc1/4	1.7
10LM・20LM	145	90	99.5	41	42	27	13.5	27	38	Rc3/8	10LM/1.7 20LM/1.6



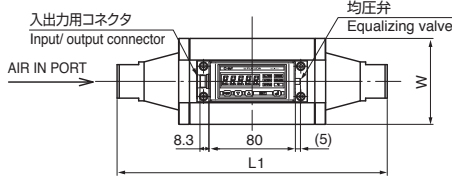
- 50LM
- 100LM



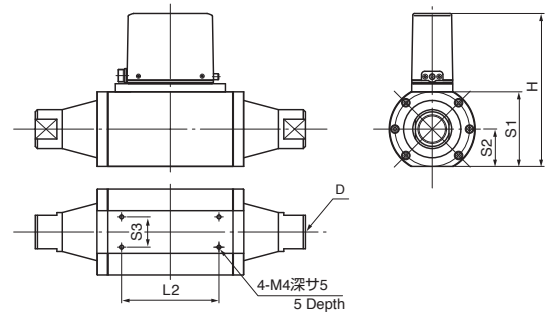
	L1	L2	H1	H2	H3	S1	S2	S3	W	接続ねじ Connection screw	質量 Weight
50LM	170	90	112.5	54	55	40	20	29	40	Rc1/2	2.0
100LM	190	90	121.5	63	64	49	24.5	39	49	Rc1/2	2.5



- 200LM
- 500LM

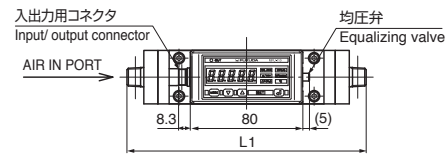


	L1	L2	H	S1	S2	S3	W	接続ねじ Connection screw	質量 Weight
200LM	250	90	141.5	69	34.5	28	79.5	R 3/4	4.4
500LM	290	90	171.5	99	49.5	36	109.5	R 1 1/4	7.8

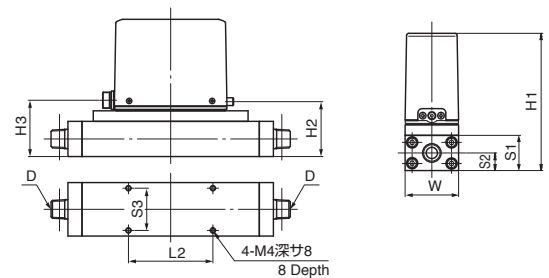


継手おねじタイプ 1
Joint male screw type - 1

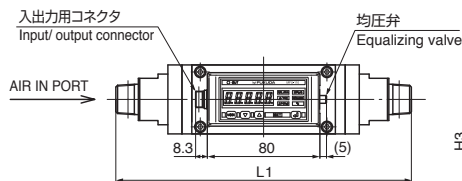
- 20CM ~ 500CM
- 1LM ~ 5LM
- 10LM・20LM



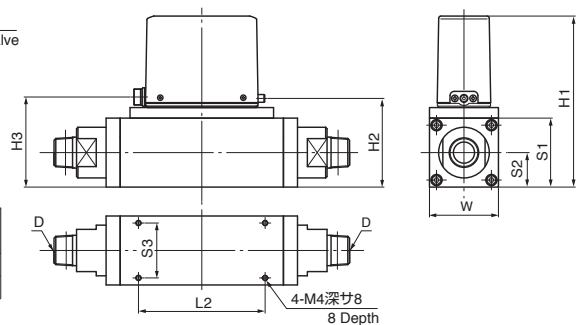
	L1	L2	H1	H2	H3	S1	S2	S3	W	接続ねじ Connection screw	質量 Weight
20CM~500CM	170	60	92.5	34	35	20	10	30	38	R 1/4	1.5
1LM~5LM	170	60	97.5	39	40	25	12.5	30	38	R 1/4	1.5
10LM・20LM	160	90	99.5	51	42	27	13.5	27	38	R 3/8	10LM/1.7 20LM/1.6



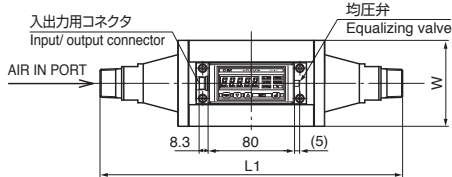
- 50LM
- 100LM



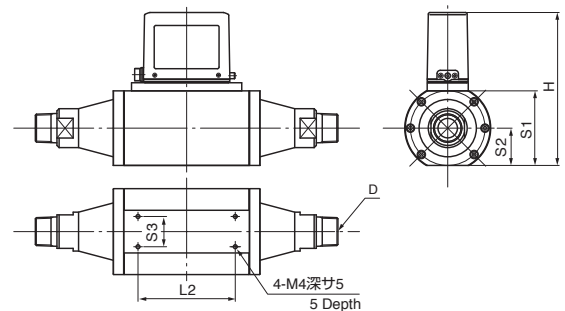
	L1	L2	H1	H2	H3	S1	S2	S3	W	接続ねじ Connection screw	質量 Weight
50LM	190	90	112.5	54	55	40	20	29	40	R 1/2	2.1
100LM	210	90	121.5	63	64	49	24.5	39	49	R 1/2	2.6



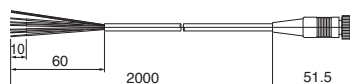
- 200LM
- 500LM



	L1	L2	H	S1	S2	S3	W	接続ねじ Connection screw	質量 Weight
200LM	280	90	141.5	69	34.5	28	79.5	R 3/4	4.5
500LM	330	90	171.5	99	49.5	36	109.5	R 1 1/4	8.1



φ4.6 6芯シールドケーブル
6 cores shield cable



FLF-110 Series (ラミナー単体 Laminar flow element)

高精度・高応答性を可能とした ラミナーフローメーター

- 精度：±1.0% of F.S.
- 2NmL/min～500NL/minまでの幅広い流量測定が可能
- 圧力下でも高精度で測定できます。(～70kPaG～300kPaG)
- 応答性が速く、圧力損失が少なく、直線性に優れています。
- 汚れに強く故障が少ない

The Laminar flow meter quickly displays measurement with high accuracy ($\pm 1.0\%$ of F.S.), and the device can realize a wide range flow rate of 2 NmL/min～500 NL/min.

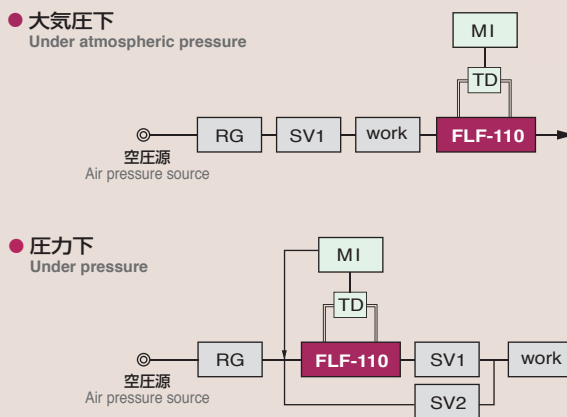
The laminar flow meter has the following characteristics:

- Very High Accuracy even under pressure.(～70kPaG～300kPaG)
- The Laminar Element has a fast response and excellent linearity, low hysteresis and high repeatability.
- Very rugged and hence very low failure rate.



基本回路構成例

The following shows an example of the devices basic circuit configuration



FLF-110 : ラミナーフローメーター

MI : フクダ製マルチインジケータ
MI-170カタログをご参照下さい。

TD : フクダ製差圧センサ
(VR-55PT-TCD)

SV1 : 加圧排気用三方弁

SV2 : バイパス用二方弁

RG : テスト圧調整用減圧弁

FLF-110 : Laminar Flow Meter

MI : Multi-indicator manufactured by FUKUDA
See MI-170 catalog.

TD : Differential pressure sensor manufactured by FUKUDA
(VR-55PT-TCD)

SV1 : Three way valve for pressurized exhaust

SV2 : Two way valve for bypass

RG : Pressure reducing valve for test pressure regulation

仕様

測定流体	乾燥空気 (水分、粉塵を含まないこと)
直線性精度	±1.0% F.S. at 23°C ±2°C (大気開放において)
	±1.5% F.S. at 23°C ±2°C (使用圧力範囲において)
	温度特性 ±0.05% F.S. / °C
使用圧力範囲	-70～300kPa
流量測定方式	層流変換
出力差圧	650±200Pa 23°C 大気圧下において

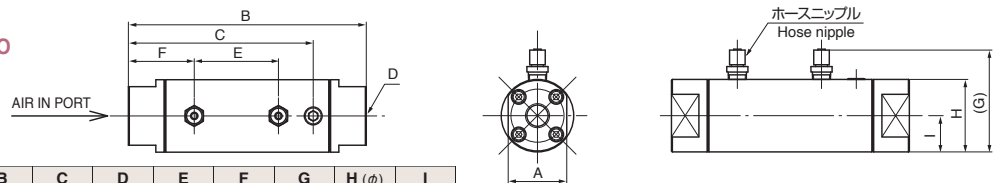
Specification

Measurement fluid	Dry air (not including water or dust)
Linearity accuracy	±1.0% F.S. at 23°C ±2°C (with open to atmosphere)
	±1.5% F.S. at 23°C ±2°C (within the range of applied pressure)
	Temperature characteristics ±0.05% F.S. / °C
Working pressure range	-70～300kPa
Flow rate measurement method	Laminar flow conversion
Output differential pressure	650±200Pa 23°C Under atmospheric pressure

外形寸法 External Dimensions (Unit: mm)

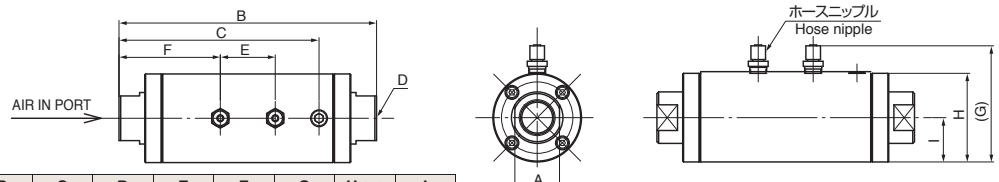
継手めねじタイプ 0 Joint female screw type - 0

- 20CM～5LM
- 10LM・20LM



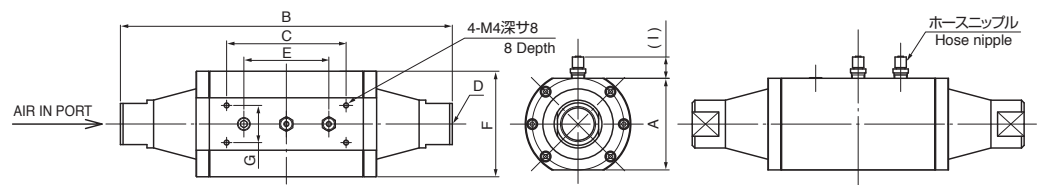
	A	B	C	D	E	F	G	H (φ)	I
20CM～5LM	32	130	101	Rc1/4	46	36	55.5	39.6	19.8
10LM・20LM	35	140	111.5	Rc3/8	32	54	57.5	41.6	20.8

- 50LM
- 100LM



	A	B	C	D	E	F	G	H (φ)	I
50LM	26	150	116.5	Rc1/2	32	59	67.5	51.6	25.8
100LM	30	180	131.5	Rc1/2	32	74	77.5	61.6	30.8

- 200LM
- 500LM



	A	B	C	D	E	F (φ)	G	H	I
200LM	69	250	90	Rc 3/4	64	79.5	28	34.5	16
500LM	99	290	90	Rc 1 1/4	64	109.5	36	49.5	16

※ ホースニップルは外径 φ6、内径 φ4 のチューブを接続して下さい。 Use the tube with outer diameter φ6 and inner diameter φ4 as the hose nipple.

型式 Model



① シリーズ Series

記号 Number	備考 Note
MFU	表示部付きラミナー Laminar flow element with indicator
FLF	ラミナー (層流素子) Laminar (Laminar flow element)

③ 接続継手 Connection Joint

記号 Number	形状 Shape	備考 Note
0	めねじ (Rc) Female screw	
1	おねじ (R) Male screw	FLFは選択不可 Not possible to select in case of FLF

② 流量レンジ及び表示範囲 Flow Rate Range and Indicator Range

記号 Number	流量範囲 Flow rate range	表示範囲(MFUのみ) Display range (MFU only)
20CM	2 ~ 20 NmL/min	<ul style="list-style-type: none"> フル5桁表示 小数点を任意に設定 (単位固定)
50CM	5 ~ 50 NmL/min	
100CM	10 ~ 100 NmL/min	
200CM	20 ~ 200 NmL/min	
500CM	50 ~ 500 NmL/min	
1LM	0.1 ~ 1 NL/min	
2LM	0.2 ~ 2 NL/min	
5LM	0.5 ~ 5 NL/min	
10LM	1 ~ 10 NL/min	
20LM	2 ~ 20 NL/min	
50LM	5 ~ 50 NL/min	<ul style="list-style-type: none"> Full 5 digit display Set programmable decimal point arbitrarily.(unit fixed)
100LM	10 ~ 100 NL/min	
200LM	20 ~ 200 NL/min	
500LM	50 ~ 500 NL/min	

●上記範囲外でご利用の場合は、ご相談下さい。 Please contact us for ranges not found in this catalogue.

圧力下での選定基準 (MFU、FLF 両方に対応)

Selection Criteria Under Pressure (Applicable for both MFU and FLF)

■ 正圧時

必要とする流量レンジ(大気圧下流量)をそのままご利用下さい。
(大気圧下=圧力下同等)

■ 負圧時

負圧時はラミナー内を流れる流量が増加するため、下記式にてQtを計算し、
流量範囲内で選定して下さい。

例)

テスト圧力-50kPaG下にて、15NL/minの流量計測を行う場合

$$Q_t = 15 \times 101 \div (101 - 50) \approx 30 \text{ (L/min)}$$

選定レンジは、50LMとなる。

注) 負圧でご利用する場合は、ご利用になれないレンジがあります。

■ In case of positive pressure

Use the necessary flow rate range (flow rate under atmospheric pressure) as it is.
(Under atmospheric pressure = Under pressure)

■ In case of vacuum pressure

Calculate Qt by the following equation. Then select inside the flow range if the flow rate flowing inside the laminar increases under minus pressure conditions.

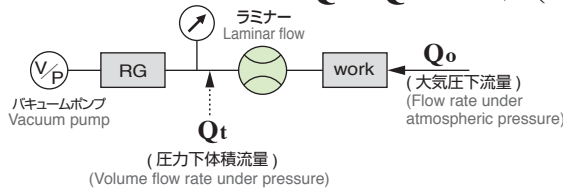
Example)

The selection range becomes 50LM in order to measure the flow rate of 15NL/min under test pressure of 50kPaG

$$Q_t = 15 \times 101 \div (101 - 50) \approx 30 \text{ (L/min)}$$

Note: Unusable ranges may appear if the device is used under minus pressure.

$$Q_t = Q_o \times P_o \div (P_o + P_t)$$



Qt : 圧力下体積流量

Volume flow rate under pressure

Qo : 大気圧下流量

Flow rate under atmospheric pressure

Pt : 試験圧 (kPa)

Test pressure (kPa)

Po : 大気圧 101.325 (kPa)

Atmospheric pressure 101.325 (kPa)

株式会社 **フクダ**
<http://www.fukuda-jp.com>

本社・工場 〒176-0021 東京都練馬区貫井3-16-5
TEL.(03)3577-1111 FAX.(03)3577-1002



代理店 Contact

東北営業所	〒989-0217	宮城県白石市大平森合字清水田 39-1	TEL.(0224)24-2672	FAX.(0224)24-2673
東京営業所	〒176-0021	東京都練馬区貫井 3-16-5	TEL.(050)3540-3396	FAX.(03)3970-7218
厚木営業所	〒243-0815	神奈川県厚木市妻田西 1-15-12	TEL.(046)222-3166	FAX.(046)222-0144
静岡営業所	〒421-0404	静岡県牧之原市静谷 2543-1	TEL.(0548)27-3111	FAX.(0548)27-2228
中部営業所	〒448-0003	愛知県刈谷市一ツ木町 2-9-2	TEL.(0566)21-2266	FAX.(0566)21-2181
近畿営業所	〒580-0016	大阪府松原市上田 1-7-36-305	TEL.(072)330-1971	FAX.(072)330-1977
広島営業所	〒735-0006	広島県安芸郡府中町本町 2-9-33-101	TEL.(082)286-0472	FAX.(082)286-0597
九州営業所	〒862-0941	熊本県熊本市中央区出水 1-3-26	TEL.(050)3614-7762	FAX.(096)372-4220
海外営業部	〒176-0021	東京都練馬区貫井 3-16-5	TEL.(050)3540-3406	FAX.(03)3970-7218

東北工場・東北分工場・静岡工場・新座事業所

FUKUDA CO., LTD. Head Office: 3-16-5, Nukui, Nerima-ku, Tokyo, 176-0021 Japan
<http://www.fukuda-jp.com>
TEL.(81)50-3540-3406 FAX.(81)3-3970-7218

※ China:	NAGANO FUKUDA (TIANJIN) INSTRUMENTS CO.,LTD. (TIANJIN HEADQUARTERS) No.7 Factory, Fenghua Industrial Park, No.80, 9th Street TEDA Tianjin, China	TEL.(86)22-5981-0966	FAX.(86)22-5981-0963
※ Korea:	KI SUNG TECHNOLOGY CO.,LTD. 585-40, Gajwa-dong, Seo-gu, Incheon, Korea	TEL.(82)32-584-8464	FAX.(82)32-584-8465
※ Taiwan:	LI AN INDUSTRY MEASUREMENT CORP. 6F.,No.49,Jyunsian Rd.,Cidu Dist,Keelung City 20653,Taiwan,R.O.C.	TEL.(886)2-2456-6663	FAX.(886)2-2455-2129
※ India:	SYSCON INSTRUMENTS PRIVATE LTD. Plot No.66, Electronics City, Hosur Road, Bangalore-560 100, India	TEL.(91)80-2852-0772	FAX.(91)80-2852-0775
※ Thailand:	FUKUDA (THAILAND) CO.,LTD. 149/27-28 Pronphiwat Building 3B FL., Soi Angploplaza, Surawong Rd., Suriyawong, Bangrak, Bangkok 10500, Thailand	TEL.(66)2-634-1392	FAX.(66)2-634-1395
※ USA :	FUKUDA USA INC. 2721 Pioneer Drive, Bowling Green, KY 42101, USA	TEL.(1)270-745-7300	FAX.(1)270-745-9959
※ Germany:	ADZ NAGANO GmbH Bergener Ring 43 D-01458 Ottendorf-Okrilla, Germany	TEL.(49)35205-59-6930	FAX.(49)35205-59-6959
※ Indonesia:	PT. FUKUDA TECHNOLOGY Komplek Cikarang Square Blok B-22 Cikarang-Bekasi 17550, Indonesia	TEL.(62)21-2909-4511	FAX.(62)21-2909-4522
※ Vietnam:	PHUONG THANH PRODUCING-TRADING- IMPORT EXPORT CORP. 60 Duong 53, KDC Tan Quy Dong, P.Tan Phong, Q7, TPHCM, HCM City, Vietnam	TEL.(84)8-3771-0873	FAX.(84)8-3771-0990
※ Mexico:	ERAT S.A. de C.V Av. Felipe Carrillo Puerto 299-A, Zona Industrial Benito Juarez, Queretaro, Qro. C.P. 76120, Mexico	TEL.52(442)217-5382/ 52(442)217-0776	FAX.ext 108

※ 印の拠点は、当社ISO適用範囲外です。 ※ Signifies ISO applications not met by Fukuda.

仕様は改良のため通知なく変更される場合があります。
Specifications may change without notice for product improvement.