

# LIQUI-FLOW®

## シリーズ L10 / L20液体デジタルマスフローメータ/コントローラ

### > 始めに

Bronkhorst High-Tech B.V.は精密で高信頼性の計測・制御機器の設計、製造において25年以上の経験を有する企業で、サーマルマスフローメータ/コントローラ及び圧力調節計のヨーロッパに於けるマーケットリーダーです。ワイドレンジの製品群をもって、Bronkhorst High-Tech B.V.は多くの異なったマーケットで、多くの異なったアプリケーションに革新的なソリューションを提供しています。機器は色々なタイプ（ラボラトリー、インダストリー環境、危険場所、セミコン、分析型等）で顧客仕様に合わせて提供されます。

### > LIQUI-FLOW® シリーズL10 / L20

Bronkhorst High-Tech B.V.はサーマル技術をベースにした、マイクロリッターから低流量域の質量流量計のパイオニアです。デジタルLIQUI-FLOW® マスフローメータは流量レンジ5~1000g/h（フルスケール）で高速応答、コンパクト設計計測器です。流量計は基本的に可動部が無く、何の障害物も存在しないステンレススチールフローのチューブです。ヒーター/センサーアセンブリーがセンサーチューブ周りに設置され、アネモメトリック原理に基いて、一定な $\Delta T$ が創りだされます。その一定の $\Delta T$ を保つためのエネルギーは流体のマスフローによってまきます。当社のユニークな特許センサーによって、流体は僅かに暖められ（Max.5°C）るだけです。L10/ L20シリーズは低ボイリングポイント液体の計測に最適です。

### > 液体流量制御

流量制御は液体流量計ボディへ調節弁をインテグレートすることにより可能になります。又は、調節弁を分離して接続（IP65バージョン）することにより可能になります。この調節弁にはエア―又はガスパーズ用のプラグが装着されており、スタートアップ時に配管中や流量計内部にトラップされているエア―やガスを容易にパーズすることができます。流量計は既にコントロール機能が内臓されていますので外部制御計は不要です。流量制御の1方法として調節弁の代わりにポンプをファイナルオペレーターとしてご利用いただくことも可能です。詳しくは“液体分給システム”カタログで参照ください。

### > マルチバス技術

Bronkhorst High-Tech は“マルチバス”原理に基づいた最新



のデジタル機器を開発いたしました。機器の基になるPCBには計測、制御に必要な全ての一般機能を有しており、アナログI/O信号、RS232接続も標準で備えてあります。加えて、各種通信プロトコール; DeviceNet™, Profibus-DP®, Modbus-RTU 又は FLOW-BUS protocol用PCBがオプションで装着可能です。

### > LIQUI-FLOW® 一般的特徴

- ◆ 高速/高精度計測シグナル
- ◆ 取り付け姿勢影響; ネグリジブル
- ◆ 小内容積
- ◆ 低ボイリング液体に最適
- ◆ ラボラトリー、及びOEM適用最適
- ◆ 一般工業用適用可（IP65ハウジング又はATEX Cat. 3, Zone 2）

### > デジタル的特徴

- ◆ DeviceNet™, Profibus-DP®, Modbus-RTU 又はFLOW-BUS slave
- ◆ RS232 インターフェース
- ◆ 警報及びカウンター機能有

### > 適用例

- ◆ 半導体産業
- ◆ HPLC アプリケーション
- ◆ 化学工業
- ◆ 食品 & 医薬品産業
- ◆ 分析計産業



**Bronkhorst®**  
HIGH-TECH

## > 技術仕様

### 計測/コントロールシステム

精度 (標準)	: ±1% FS
(アクチュアルキャリブレーションベース)	
レンジアビリティ	: L10 シリーズ 1 : 20 (5... 100%) L20 シリーズ 1 : 50 (2... 100%)
再現性	: ±0,2% FS水ベース
セトリング時間 (コントローラ)	: < 2 秒
運転温度	: 5...50°C
温度影響	: ±0,1% FS/°C
取り付け姿勢影響	: ネグリジブル
ウォームアップ時間	: 最適精度まで: 20分 精度 ±2% FSまで10分以内

### メカニカルパーツ

接液部材質	: Stainless steel 316L / 320; その他問合せ
プロセス接続	: 1/8", 1/4"又は6 mm OD compression type; 1/8"又は1/4" face seal male; その他問合せ
シール	: Kalrez-6375; その他問合せ
ハウジング等級	: IP40又はIP65

### 電気仕様

電源	: +15...24 Vdc
電力消費量	: メーター: 100 mA; コントローラ: 350 mA; Profibusの場合は+50mA
アナログ出力/設定	: 0...5 (10) Vdc 又は 0 (4)...20 mA (sourcing output)
デジタル通信	: 標準: RS232 オプション: Profibus-DP®, DeviceNet™, Modbus-RTU, FLOW-BUS

### 電気接続 (IP40 構成)

アナログ/RS232	: 9-pin D-connector (オス);
Profibus-DP®	: /バス: 9-pin D-connector (メス); 電源: 9-pin D-connector (オス);
DeviceNet™	: 5-pin M12-connector (オス);
Modbus-RTU/FLOW-BUS	: RJ45 modular jack

### 電気接続 (IP65 構成)

アナログ/RS232	: 8 DIN (オス)
Profibus-DP®	: /バス: 5-pin M12 (メス); 電源: 8 DIN (オス)
DeviceNet™	: 5-pin M12 (オス)
Modbus-RTU/FLOW-BUS	: 5-pin M12 (オス)

### キャリブレーション

リファレンス	: NKO認証タッチ及び国際標準に トレーサブル
液体	: 標準キャリブレーション液: H <sub>2</sub> O 又はIPA (Isopropyl Alcohol); その他の液は工場へお問合せ
システム	: 精密ラボラトリタイプ秤

技術仕様は予告無しに変更される場合があります。



## > モデル及び圧カレンジ

### 液体マスフローメータ; PN100 (圧力10MPa;100 bar)

モデル	最小レンジ	最大レンジ
L13 / L13I	0,25...5 g/h	5...100 g/h
L23 / L23I	2...100 g/h	20...1000 g/h

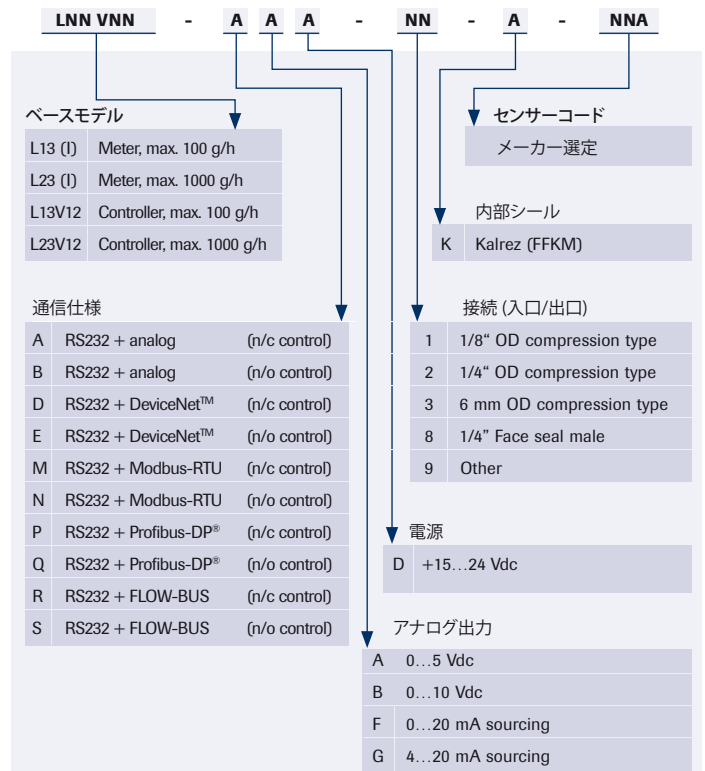
### 液体マスフローコントローラ; PN100 (P-max 10MPa;100 bar)

モデル	最小レンジ	最大レンジ
L13V12 / L13I+C2I	0,25...5 g/h	5...100 g/h
L23V12 / L23I+C2I	2...100 g/h	20...1000 g/h

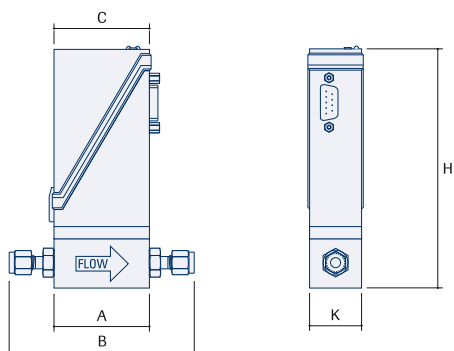
表示レンジは水ベースです

これより高圧仕様はスペシャルで可能です。工場へお問合せください

## > モデル選定方法



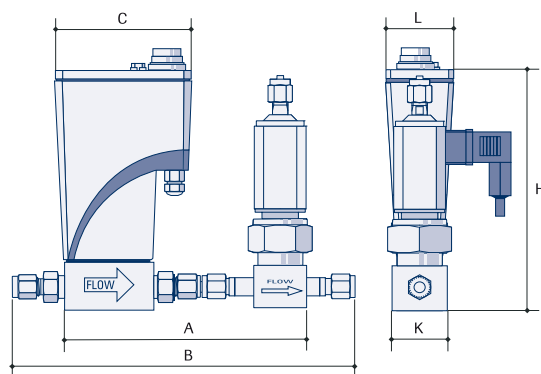
## > 寸法及び重量



### マスフローメータ

モデル	A	B	C	H	K	重量 (kg)
L13 (1/8")	47	98	47	118	25	0,4
L23 (1/4")	47	102	47	121	25	0,4

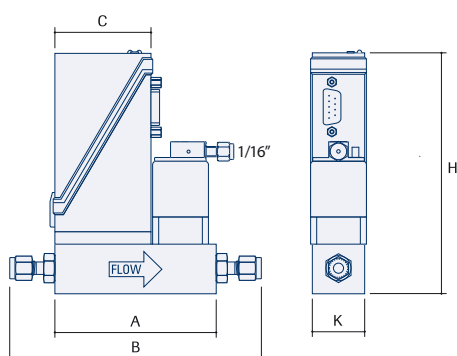
寸法単位: mm.



### IP65 マスフローコントローラ

モデル	A	B	C	H	K	L	重量 (kg)
L13I+C2I (1/8")	127	178	74	125	29	36	1,4
L23I+C2I (1/4")	127	178	74	128	29	36	1,4

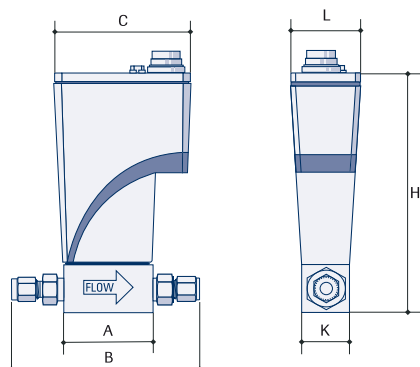
寸法単位: mm.



### マスフローコントローラ

モデル	A	B	C	H	K	重量 (kg)
L13V12 (1/8")	77	128	47	118	25	0,7
L23V12 (1/4")	77	132	47	121	25	0,7

寸法単位: mm.



### IP65 マスフローメータ

モデル	A	B	C	H	K	L	重量 (kg)
L13I (1/8")	47	98	74	125	25	36	0,9
L23I (1/4")	47	102	74	128	25	36	0,9

寸法単位: mm.

## > インダストリアル型 LIQUI-FLOW® シリーズ

LIQUI-FLOW® シリーズ L10I/L20 デジタル液体メータ/コントローラは堅牢なインダストリアル型 IP65 ハウジングに電気部が収納されており、又、ATEX カテゴリリー 3 認証によりゾーン 2 危険場所にも適用可能です。機器はサーマル・スルーフロー原理に基づき動作します。フローメータと調節弁を接続することによりコントローラとして機能します。標準直動型調節弁 (モデル C2I) はノルマルクローズ型で 10MPa (100bar) までの圧力にご利用いただけます。又、調節弁にはバージ機構がついていますのでエアやガスを容易に除去できます。



L23I Mass Flow Meter, IP65 configuration

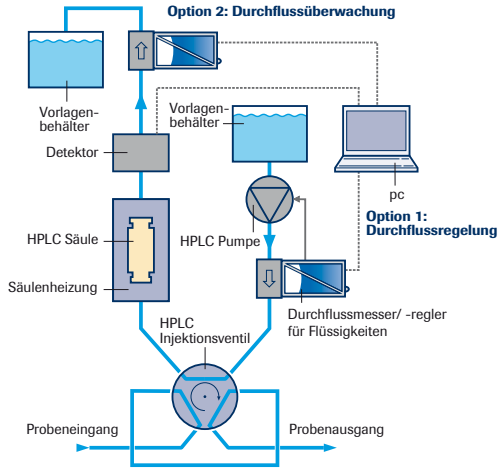


IP65 Mass Flow Meter with close-coupled Control Valve

## > 適用例

### ポンプ性能評価

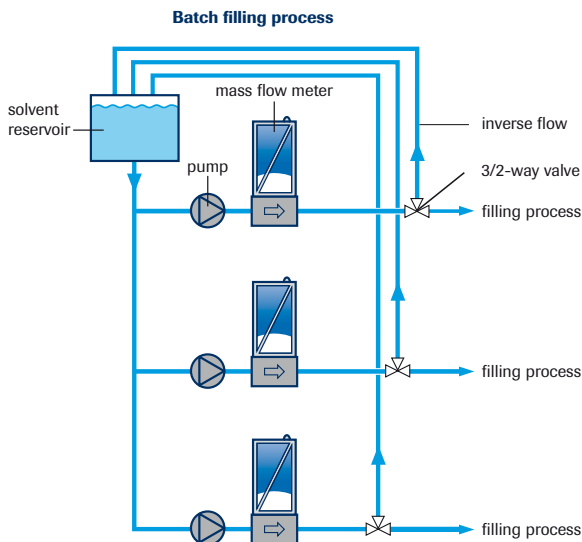
LIQUI-FLOW® フローメータはHPLCポンプとの組合せで分析装置のポンプ性能評価等に適用されたり、下記例のように、ギアポンプと組み合わされて使用されます；内臓PIDコントローラを利用して、ポンプの回転数を制御することにより流量を制御します。



### 食品/医薬品充填プロセスに於けるGMP認証

食品や医薬品分野では、クリティカル充填プロセスにおいては高精度が要求され、且つ、トレーサブルな書類作成を要求されます。LIQUI-FLOW® シリーズ L10/L20 は特にこれらのニーズに適しています。

これらデジタル機器の主な特徴は：高精度、高速応答、コンパクト設計、そして内容積が小さいことが挙げられます。



## > 蒸発

### ベーパー制御による液体ソース供給

CEM-システム(Controlled Evaporation and Mixing) は革新的な液体ソース供給システムです(LDS)。常圧又は真空プロセスへ適用が可能です。ベーパー発生システムは；液体流量コントローラ、キャリアガス用マスフローコントローラ、温度制御された混合/蒸発機器で構成されます。このシステムは液体流量0,25-1200 g/hのキャパシティーがあり(飽和ベーパー流量50 ml<sub>v</sub>/min up to 100 l<sub>v</sub>/min)ます。このベーパーシステムはバブラーシステムの代替システムとしてご利用いただけます。そのほかに新しいアプリケーションに適用されています。；各種気液混合、又は溶剤とソリッド混合体でさえ完全にバーパー化が可能です。

### 特徴

- ◆ ガス/液体ミックスの正確な制御(質量流量)
- ◆ 高速応答
- ◆ 高再現性
- ◆ 水、溶剤、各種混合液のハンドリング
- ◆ 高安定ベーパーフロー
- ◆ ガス/液体比率のフレキシブルな選択
- ◆ これまでのシステムに比し低運転温度

### ベーパーデリバリーアプリケーション例

- ◆ ハードニング、薄膜コーティング、プラナライゼーション等のCVDプロセス
- ◆ 分析計テスト/キャリブレーション用リファレンスガス製造
- ◆ 毒性ガス対応生地の耐毒性効果試験
- ◆ H<sub>2</sub>Oベーパー濃度分析
- ◆ 燃料の加湿
- ◆ 麻酔

