

# EL-PRESS

## デジタル電子式圧力メータ/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。

### > EL-PRESS シリーズ圧力メータ/コントローラ

EL-PRESSシリーズ圧力メータ/コントローラはコンパクト、スルーフロー型で、圧力レンジ2~100mbarから8~400barまでのレンジが絶対圧及びゲージ圧で提供されます。差圧計もレンジ2~100mbarから0.3~15barで提供いたします。圧力コントローラは高精度、高繰返し性能を有します。前圧制御か後圧制御かをご指定ください。

### > 最新のデジタル設計

今日の EL-PRESSシリーズはダイアフラム型ピエゾ レジスティブ圧力センサーとデジタルPCボードを標準 装備した機器で高精度、高安定性、高信頼性を提供します。ベースとなるデジタルPC-ボードは一般的な計測及び制御に必要とされる機能を全て備えております。加えてRS232及びアナログI/O出力も標準装備しています。オプションとして、インテグラルインターフェースボードを追加することにより、DeviceNet™、PROFIBUS-DP®、Modbus-RTU 又はFLOW-BUSプロトコールに対応できます。FLOW-BUSはRS485ベースのフィールドバスで、特に Bronkhorst High-Techがマスフロー及び圧力計測及び制御用に開発したものです。デジタル通信については 十数年以上の経験を有しています。

### > 全てのアプリケーション用圧力コントローラ

調節弁を圧力計とインテグラルすることや、分離型調節弁と組み合わせることによって、EL-PRESS圧力調節計(EPC)を構成することができます。調節弁はプロポーショナル電磁弁で、高速応答、スムーズな制御特性をもっています。アプリケーションによって各種タイプ



の調節弁があります；共通アプリケーション用標準直動型、高流量用パイロット型、差圧400barにも耐えるVary-P型、それから低差圧用 ベローズ型調節弁がご利用いただけます。

### > EL-PRESSの特徴

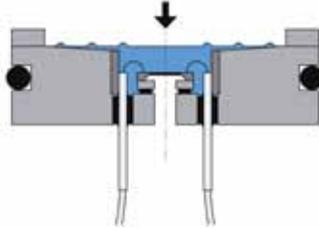
- ◆ 高精度及び高繰返し性
- ◆ 高圧対応;400 bar
- ◆ 例えプロセスボリュームが変わっても安定した制御を提供します
- ◆ メタルシール及びダウンポート対応 (オプション)
- ◆ 標準信号;アナログ 0...5(10) V / 0(4)...20 mA デジタル RS232
- ◆ オプションフィールドバスインターフェース (DeviceNet™ / PROFIBUS-DP® / Modbus-RTU / FLOW-BUS)

### > アプリケーション分野

- ◆ 半導体プロセス
- ◆ ガス及び液体クロマトグラフ
- ◆ MOCVDのペーパー圧力制御
- ◆ 抽出モールドディングプロセスに於ける保護ガス圧力制御
- ◆ オートクレーブ/リアクター圧力制御

## > 計測原理

The Bronkhorst High-Tech EL-PRESS圧力計はピエゾ抵抗素子ブリッジをシリコンチップの表面に配置したセンサーです。このチップは反対側に貫通しており、チップ内側にプレッシャーダイアフラムが形成されています。そしてダイアフラムの厚さが圧力レンジを決定します。チップに圧力が掛かると、ダイアフラムがひずみ、圧力に比例してブリッジのピエゾ抵抗が変化します。計測セルは外部圧力とは薄く、感度のよいステンレススチールダイアフラムで隔離され、更にセルとダイアフラム間はオイルで満たされています。

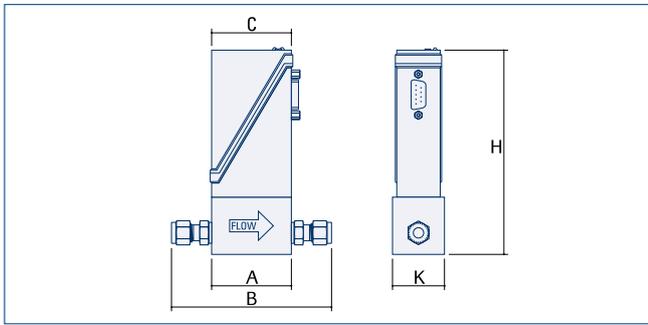


圧力センサー断面図



P-506C Differential Pressure Transducer

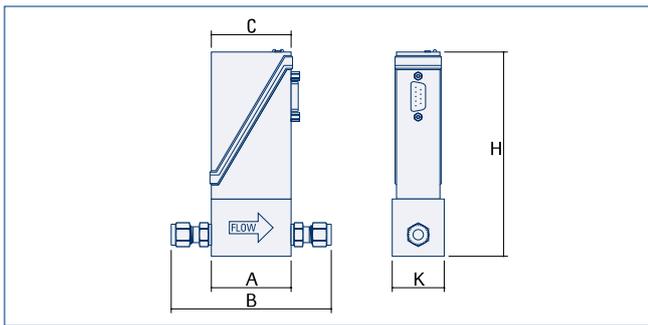
## > 寸法図



### 圧力計

モデル	A	B	C	H	K	重量 (kg)
P-502C/P-512C/P-522C/P-532C	47	97	47	123	30	0,4
P-502CM <sup>1)</sup>	87	124	47	128	29	0,6
P-506C	55	105	47	116	30	0,4

単位:mm



### 2次側圧制御 (Forward press. Control)

モデル	A	B	C	H	K	重量 (kg)
P-602CV/P-612CV	77	127	47	123	25	0,7
P-602CM <sup>1)</sup>	87	124	47	128	29	0,7

単位:mm

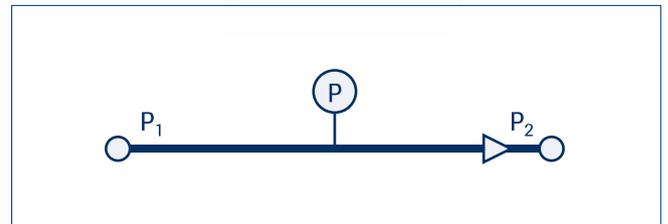
### 1次側圧制御 (Back press. Control)

モデル	A	B	C	H	K	重量 (kg)
P-702CV/P-712CV	77	127	47	123	25	0,7
P-702CM <sup>1)</sup>	87	124	47	128	29	0,7

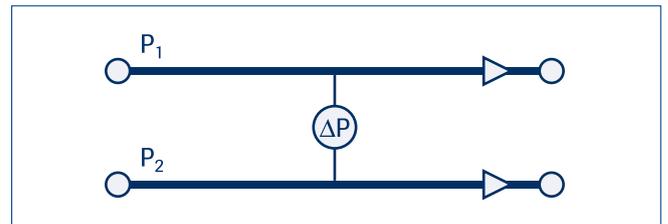
単位:mm

<sup>1)</sup> 1/4インチフェースシールオス接続

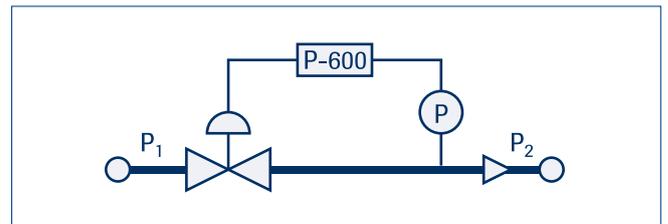
## > 構成



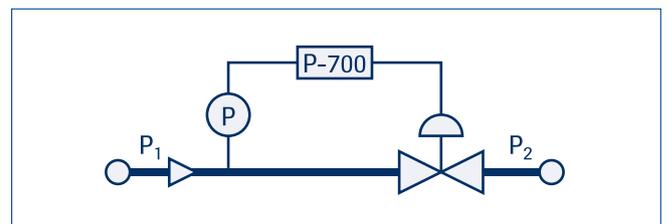
圧力計測



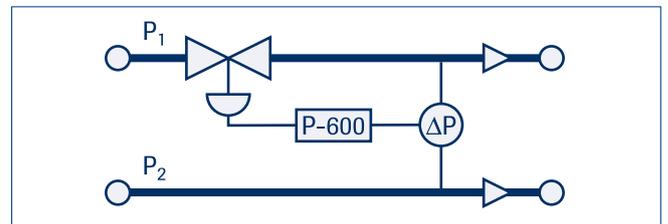
DP計測



2次側圧力制御 Forward pressure control



1次側圧力制御 Back pressure control

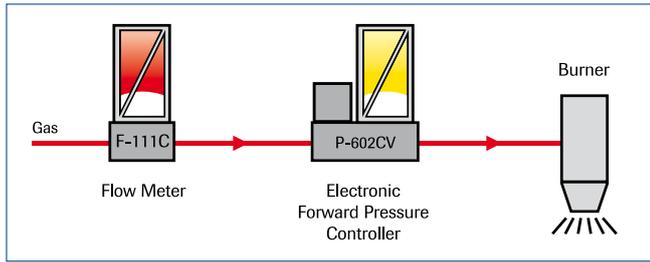


差圧制御 DP-control

## > 適用例

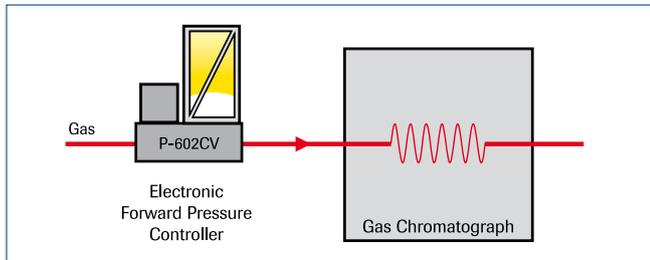
ここでは全ての可能な適用例を挙げる事が出来ませんので、色々な分野で利用される基本的で共通な適用例を示します。

## > 流量モニタリングと圧力制御の組合せケース



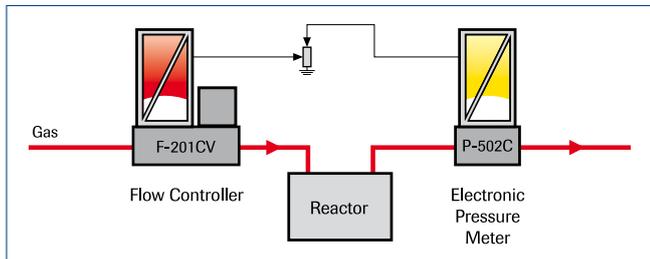
このケースは弊社EL-FLOW マスフローメータと直列にEL-PRESS 2次側圧力制御コントローラを組合わせてバーナーテスト、機械式減圧弁キャパシティーの対圧力依存性や、オリフィス径の公差のチェック等に利用されます。

## > ガスクロマトグラフの2次側圧力制御



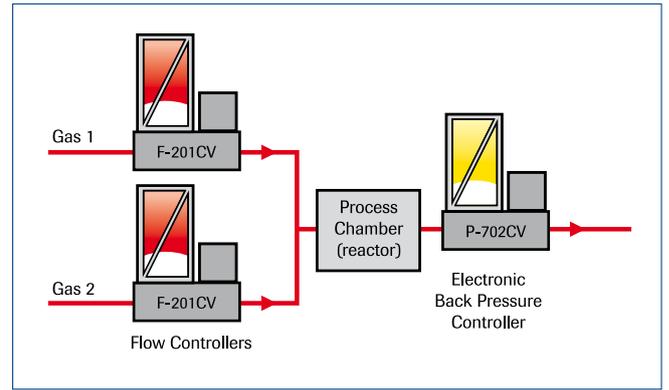
ガスクロマトグラフに於いては全ての必要とされるパラメータの自動化ニーズが高まっています。EL-PRESS 2次側圧力制御用コントローラは顧客へ分析に要求される圧カプファイルを選択する自由度を提供します(圧力が例えば低流量域でも正確な値に一定にキープされます)。

## > 流量調節による圧力制御



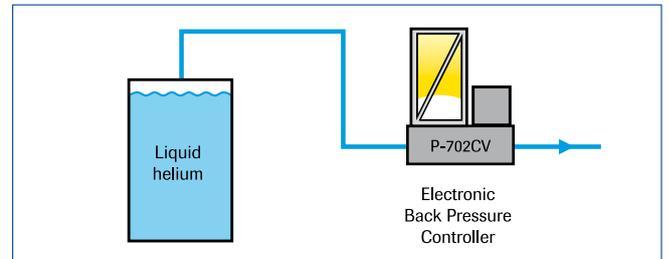
EL-FLOW F-201CVマスフローコントローラ(MFC)とEL-PRESS P-502C 圧力計がカスケードループを構成して、設定された圧力を保つためにマスフローコントローラの設定値を圧力信号で決定し、流入する流量を制御します。希望する圧力レベルを得るために設定信号ディバイダーで最大流量を決定します。あるプロセスでは、例えば安全面から最大流量を制限することは重要なこともあります。

## > ガスマックス及びトータル流量と独立した1次側圧力制御



EL-FLOWマスフローコントローラでガスマックスが構成されます。この例ではある反応で触媒の効果がどうかテストされます。EL-PRESSバックプレッシャーコントロール(1次側圧力制御)で、ガスマックスのトータルフロー及び構成とは独立に、希望する圧力レベルへ制御されます。

## > 大気圧変化の補償



磁界を発生させる超電動コイルは液体Heで冷却されます。温度によりガス化したHeは大気に排気されなければなりません。手動によるHeベーパーの排気は大気圧の変化を伴いしばしば磁界を妨げます。EL-PRESS P-702CV/バックプレッシャーコントローラを使用することにより超電動コイルへの圧力をコンスタントにキープすることができます。従って、大気圧の変化によるネガティブな現象を除去することができます。



P-502C Pressure Meter with F-004AC bellows valve for low ΔP applications

## > 技術仕様

計測/コントロールシステム	
精度(直線性含む)	: ±0,5% FS
圧カレンジアビリティ	: 計測: 1 : 50 (2 …100%) 制御 (流量レンジ1 : 50で) P-602CV/P-602CM/P-612CV 1 : 20 P-702CV/P-702CM/P-712CV 1 : 5
繰返し性	: ≤ 0,1% RD
センサー応答速度	: 2msec
制御安定性	: ≤ ±0,05% FS (条件; 1 l/min N2で 指定されたプロセスボリュームに於いて)
運転温度	: -10…+70°C
温度影響	: 0,1% FS/°C
リークレート	: tested < 2 x 10 <sup>-9</sup> mbar l/s He
取り付け姿勢影響 (90° 変化)	: < 0,3 mbar (abs./rel. sensors); < 6 mbar (dif. sensors)
ウォームアップ時間	: 最適精度到達時間; 30分 精度 ±2% FSまで2分
メカニカルパーツ	
接ガス・液部材質	: 316L SS又は相当
接ガス・液部表面	: Ra = 0,8 μm ティピカル
プロセス接続	: コンプレッションタイプ又は フェースシールタイプ
シール	: 標準 : Viton オプション: EPDM, FFKM (Kalrez)
ハウジング等級	: IP40
電気仕様	
電源	: +15…24 Vdc
消費電力	: メータ: 最大115 mA; コントローラ: 最大 385 mA; 可能であればProfibusは+ 50 mA追加
アナログ信号/設定信号	: 0…5 (10) Vdc, 最小負荷インピーダンス > 2 kOhm; 0 (4)…20 mA (ソース出力), 最大負荷インピーダンス < 375 Ohm
デジタル通信	: 標準: RS232 オプション: Profibus-DP®, DeviceNet™, Modbus-RTU, FLOW-BUS
電気接続仕様	
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
キャリブレーション	
リファレンスはISO 17025キャリブレーションラボラトリー 認証、オランダ及び国際標準に直接とレーサブルです。	
技術仕様及び寸法は予告無しに変わることがあります。	

## > モデル及び圧カレンジ

電子式圧カトランスジューサー (EPT)		
モデル (エラストマーシール)	圧カレンジ	
P-502C (絶対/ゲージ圧)	最小 2…100 mbar	最大 1,28…64 bar
P-512C (絶対/ゲージ圧)		最大 2…100 bar
P-522C (絶対/ゲージ圧)		最大 4…200 bar
P-532C (絶対/ゲージ圧)		最大 8…400 bar
P-506C (差圧)	最小 2…100 mbar	最大 0,3…15 bar
モデル (メタルシール)		
モデル (メタルシール)	圧カレンジ	
P-502CM (絶対/ゲージ圧)	最小 7…350 mbar	最大 1,28…64 bar
電子式圧カコントローラ (EPC)		
モデル (エラストマーシール)	圧カレンジ (絶対/ゲージ)	
P-602CV <sup>1)</sup> (2次圧制御)	最小 5…100 mbar	最大 3,2…64 bar
P-612CV <sup>1)</sup> (2次圧制御)		最大 5…100 bar
P-702CV <sup>1)</sup> (1次圧制御)	最小 20…100 mbar	最大 12,8…64 bar
P-712CV <sup>1)</sup> (1次圧制御)		最大 20…100 bar
モデル (メタルシール)		
モデル (メタルシール)	圧カレンジ (絶対/ゲージ)	
P-602CM <sup>1)</sup> (2次圧制御)	最小 17,5…350 mbar	最大 3,2…64 bar
P-702CM <sup>1)</sup> (1次圧制御)	最小 70…350 mbar	最大 12,8…64 bar
1) Kv-max = 6,6 x 10 <sup>-2</sup> 200又は400 bar定格圧カコントローラ及びKv値1.0までの低圧損制御については 工場へお問合せください		

## > モデル選定

