



Parker Vent Master™

Process Analyzer Vent-Header Pressure Control System

Catalog 4142-VM

October 2008

aerospace
climate control
electromechanical
filtration
fluid & gas handling
hydraulics
pneumatics
process control
sealing & shielding



ENGINEERING YOUR SUCCESS.

| 項目..... | ページ |
|--------------------------------------|-----|
| はじめに..... | 2 |
| 機能のオプション..... | 3 |
| エダクター(EDR)モデルの動作原理..... | 4 |
| エダクター駆動ガス/バックプレッシャー/流量曲線..... | 6 |
| 窒素エダクター(EDR)モデルの設置、立ち上げ手順..... | 7 |
| 天然ガスエダクター(EDRNB)モデルの設置、立ち上げ手順..... | 8 |
| ポンプ(PMP)モデルの動作原理..... | 9 |
| ポンプ(PMP)モデルの設置、立ち上げ手順..... | 10 |
| ポンプ無し、エダクター無し(NPE)モデルの動作原理..... | 11 |
| ポンプ無し、エダクター無し(NPE)モデルの設置、立ち上げ手順..... | 12 |
| 寸法..... | 13 |
| 発注方法..... | 13 |
| 仕様..... | 13 |
| 単位換算..... | 14 |
| 安全及びメンテナンス..... | 15 |
| 販売条件..... | 16 |
| モーション&コントロールテクノロジー..... | 17 |
| 連絡先..... | 18 |

WARNING

FAILURE, IMPROPER SELECTION OR IMPROPER USE OF THE PRODUCTS AND/OR SYSTEMS DESCRIBED HEREIN OR RELATED ITEMS CAN CAUSE DEATH, PERSONAL INJURY AND PROPERTY DAMAGE.

This document and other information from Parker Hannifin Corporation, its subsidiaries and authorized distributors provide product and/or system options for further investigation by users having technical expertise. It is important that you analyze all aspects of your application and review the information concerning the product or system in the current product catalog. Due to the variety of operating conditions and applications for these products or systems, the user, through its own analysis and testing, is solely responsible for making the final selection of the products and systems and assuring that all performance, safety and warning requirements of the application are met.

The products described herein, including without limitation, product features, specifications, designs, availability and pricing, are subject to change by Parker Hannifin Corporation and its subsidiaries at any time without notice.

Offer of Sale

The items described in this document are hereby offered for sale by Parker Hannifin Corporation, its subsidiaries or its authorized distributors. This offer and its acceptance are governed by the provisions stated in the "Offer of Sale".

© Copyright 2008 Parker Hannifin Corporation. All Rights Reserved.

はじめに

分析が終わった後のプロセスサンプルは、環境関連法規に従って適切に廃棄処理しなければなりません。しかし今日においても従来同様に、サンプルは大気に放出されている例がほとんどです。環境関連法規がより厳しくなりつつある現在、例え違法ではないにしてもサンプルを大気に放出することは望ましくありません。

正確な分析結果を得る為には、分析装置を安定した条件の下で校正し、操作しなければなりません。安定させたい条件としては温度、流量、圧力などがあり、特に計測セルの圧力安定は重要です。分析装置の排出ガスを大気に放出することは、手間がかからないだけでなく、大気圧は分析装置の計測セルにとって非常に安定したリファレンス圧力にもなっています。計測セルは大気圧を基準にしている、とも言えます。分析装置の排出ガスはベントヘッダーに収集され、ベントヘッダーから大気に放出されるか、あるいはプロセスラインに戻すことが一般的でした。大気放出が出来ない

場合は、ほとんどプラントの燃焼筒で燃焼処理されてきました。ところが燃焼筒の圧力は、上流プロセスの変化によって発生するバックプレッシャーによって20psig、あるいはそれ以上も変動します。分析装置を燃焼筒のベントヘッダーに接続すると、このような変動する圧力が測定セルの基準となってしまいます。この圧力変動を確認せず放置すると、分析装置の計測結果に重大な誤差を与えることになります。

パーカー・ベントマスターの機能は、ベントヘッダーの圧力を制御することによって分析装置に排気側圧力変動の影響を与えないことと、ベントヘッダーからの排出ガスを燃焼筒などの圧力変動に関係なく吸引排気することです。



Image courtesy of ABB

機能のオプション

ベントマスターには以下のアプリケーションに対応する最適の構成オプションがあります。

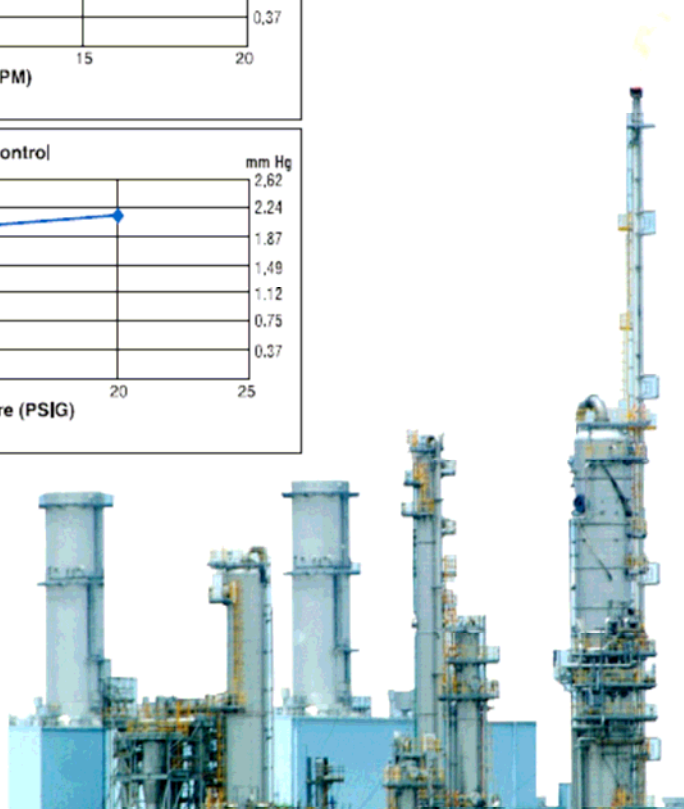
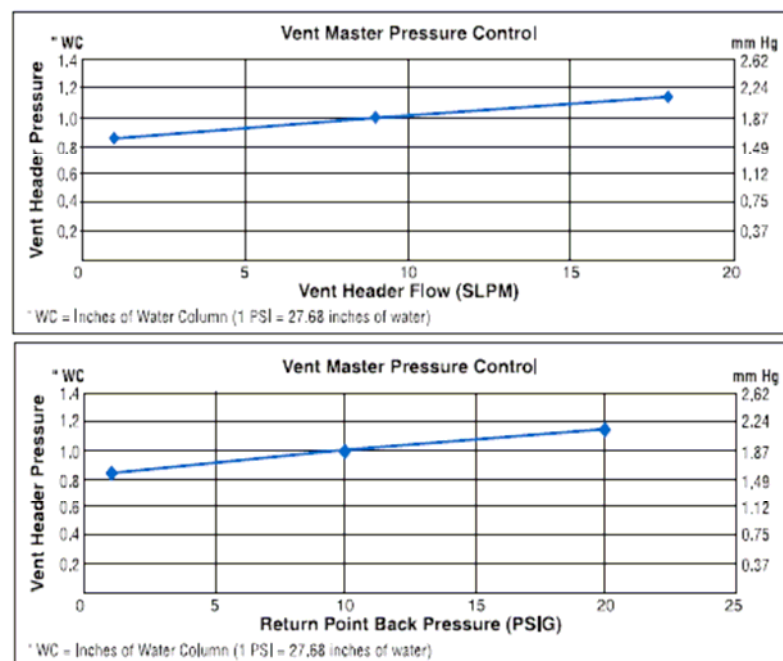
エダクターモデル(EDR)は最も一般的な構成で、分析装置からの排出ガスを燃焼筒に排気するものです。エダクター(真空発生器)を駆動するためのバルク窒素が必要となります。

天然ガスエダクターモデル(EDRNB)は上記EDRと大きな違いはありませんが、エダクターの駆動ガスとして窒素の代わりに天然ガスを使用するものです。

ポンプモデル(PMP)は、分析装置からの排出ガスを20psig以上の圧力によってプロセスラインに戻したり任意のポイントに送出するアプリケーションに対応します。

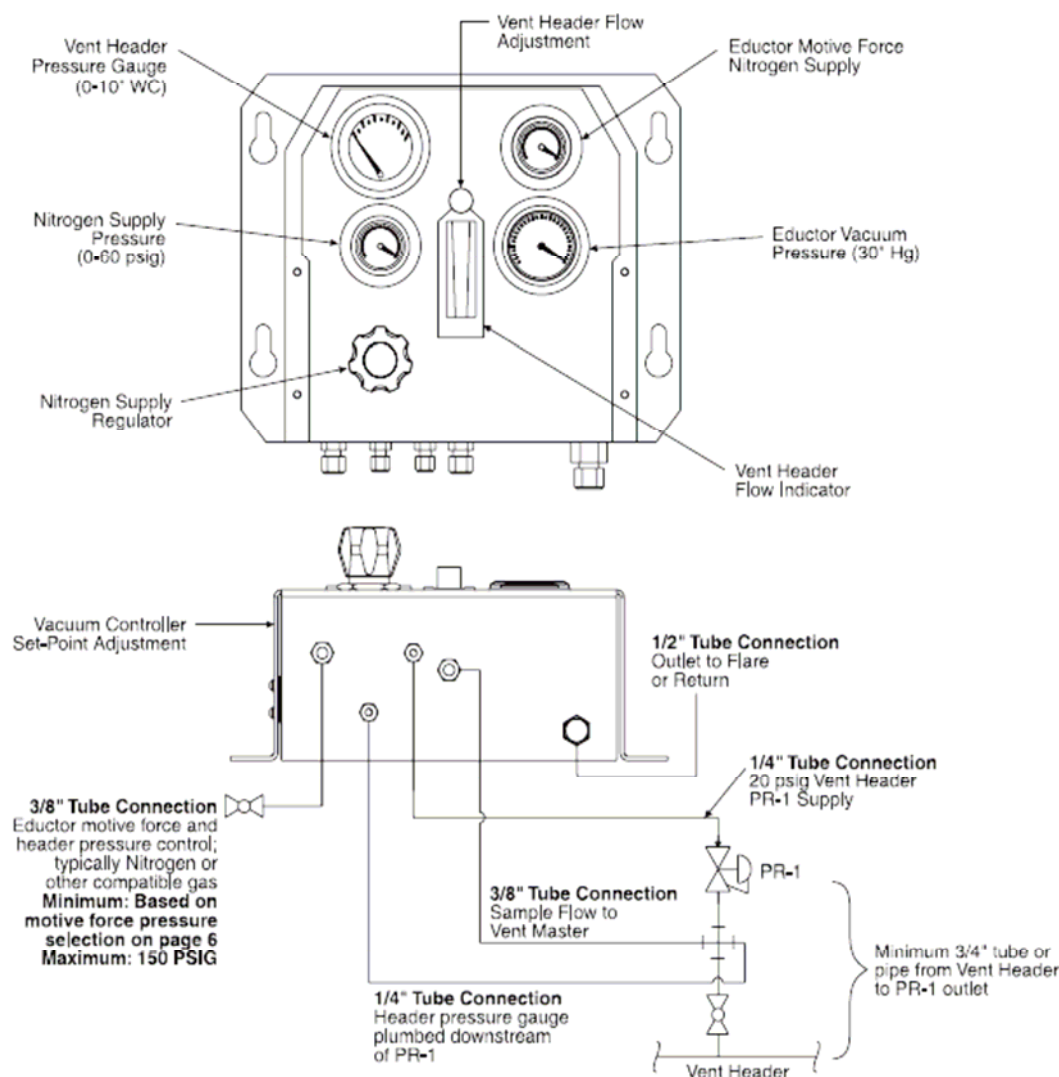
ポンプもエダクターも使用しないモデル(NPE)は、プラントに付帯する真空システムを利用するものです。

全てのモデルは、上流のガス流量や下流の圧力変動にかかわらずベントヘッダー圧力を下記グラフに示すように一定に維持します。



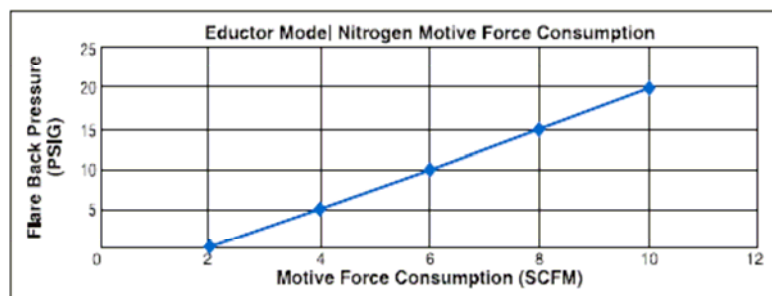
エダクター(EDR)モデルの動作原理

このモデルは設置や操作の容易な小型ケースに収められたレギュレータ、ゲージ、流量計、コントローラ及びエダクターから構成されています。大型の高感度なダイヤフラムを持つ低圧レギュレータ(PR-1)も付属しますが、これは7ページの図に示すようにベントヘッダーに直接取り付けます。エダクターの吸引流量によって、ベントマスターが処理できる分析装置からの排出ガス流量が決まります。EDRモデルは排出ガス流量、排気ポイントのバックプレッシャーそして駆動用窒素圧の選択が出来ます。



PR-1はベントヘッダーの圧力調整器です。ベントヘッダーに補給ガスとして窒素を供給し、ベントヘッダーを適切な圧力で安定させます。各分析装置からの排出ガス量が変わっても、PR-1はヘッダー圧を検知して補給窒素を必要な量だけ供給し、+1" WCの圧力に維持します。同時にエダクターは、ベントヘッダーから一定量の分析装置排出ガスと補給窒素の混合ガスを排気します。例として、ベントヘッダーの流量調整(FI-1)を14SLPM、分析装置からベントヘッダーへの排出ガス合計を12SLPM、PR-1からの補給窒素を2SLPMとします。ベントマスターの排気量はエダクター能力に依存します。エダクターは6ページの性能曲線で示すように排気能力の違う3種類があります。全種類とも各流量能力範囲において、ベントヘッダーの圧力変動は0.3"WC以内であることがテストで確認されています。

ベントマスターは窒素節約機能を持ち、エダクターの真空度を6" Hgに維持するために必要な最小限の窒素のみ消費するように動作します。即ちエダクター出口圧を1psigに維持するために必要な駆動窒素圧を約20psigに調整して窒素を節約します。エダクターの出口圧が上昇(燃焼筒ヘッダーの圧力上昇)すると、エダクターの真空度が悪化(大気圧に近づく)します。窒素節約機能は真空度の悪化を検知し、自動的にエダクター駆動窒素量を増やし、ベントヘッダーからの排気量を一定に維持する為に必要な差圧を維持することとなります。エダクター駆動窒素は3-9SCFMの間で、下のグラフに示すようにエダクター出口圧に応じて調整されます。



注意: 標準のPR-1はダイヤフラムに内部リリーフバルブを持っています。リリーフバルブはベントヘッダー圧が7"WCを超えたとき開きます。PR-1のベントポートは、ベントヘッダーのガスに対して安全で大気圧を維持しているところに接続しなければなりません。ベントポートの圧力変動は、ベントヘッダーの圧力に影響を与えます。リリーフバルブを持たないPR-1については弊社にお問い合わせください。

不活性である窒素は通常の補給ガスとして、またエダクター駆動ガスとして使用されます。窒素が不適当な場合は、天然ガスやその他のプロセスに適切なガスをエダクター駆動ガスとして使用できます。この場合は、EDRNBモデルを選択してください。

エダクター駆動ガス / バックプレッシャー / 流量曲線

EDRモデルでは、3種類のエダクターから適切なものを選択することが出来ます。エダクターを選択する要素は次の3点です。

駆動窒素の供給可能圧力

ベントヘッダーから排気する最大ガス流量

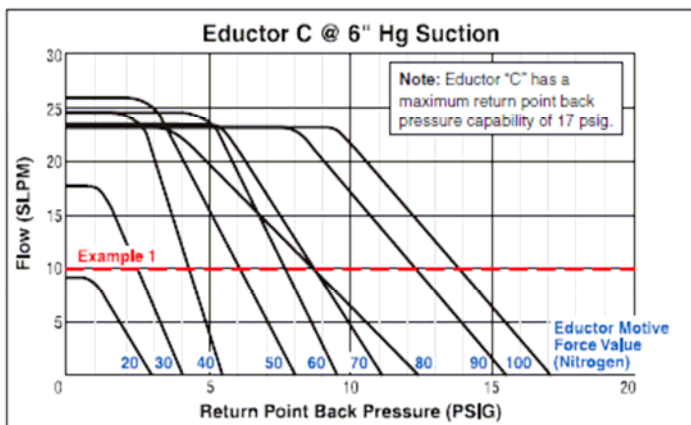
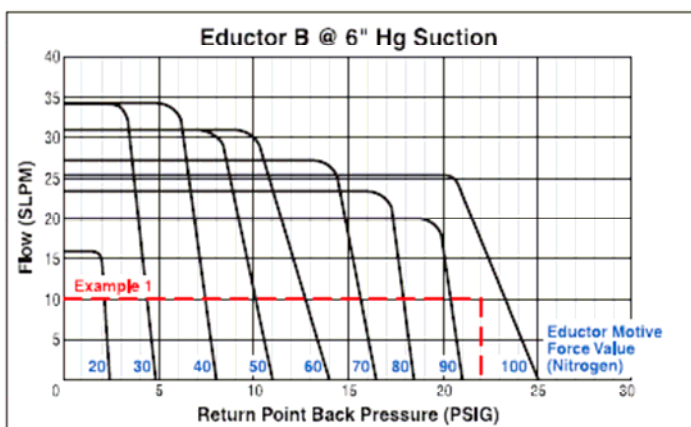
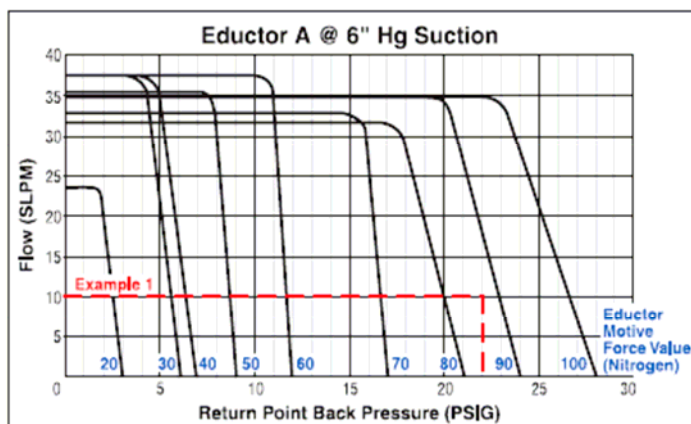
燃焼筒などからの最大バックプレッシャー

右のグラフからアプリケーションに最適なエダクターを選定します。流量とバックプレッシャーがExample 1としてプロットされています。プロットされている領域の全体がEductor Motive Force Value (Nitrogen)(エダクター駆動窒素)曲線の内側にある必要があります。

Example 1: 分析装置棟で8台の装置が連続運転されています。各装置は1SPMのガスを排出します。補給窒素は2SLPMです。よって合計流量は10SLPMとなります。燃焼筒の圧力は通常1-2psigですが、プロセスの変動によるバックプレッシャーのスパイク(瞬間最大値)が22psigになります。供給可能な窒素圧は90psigとします。

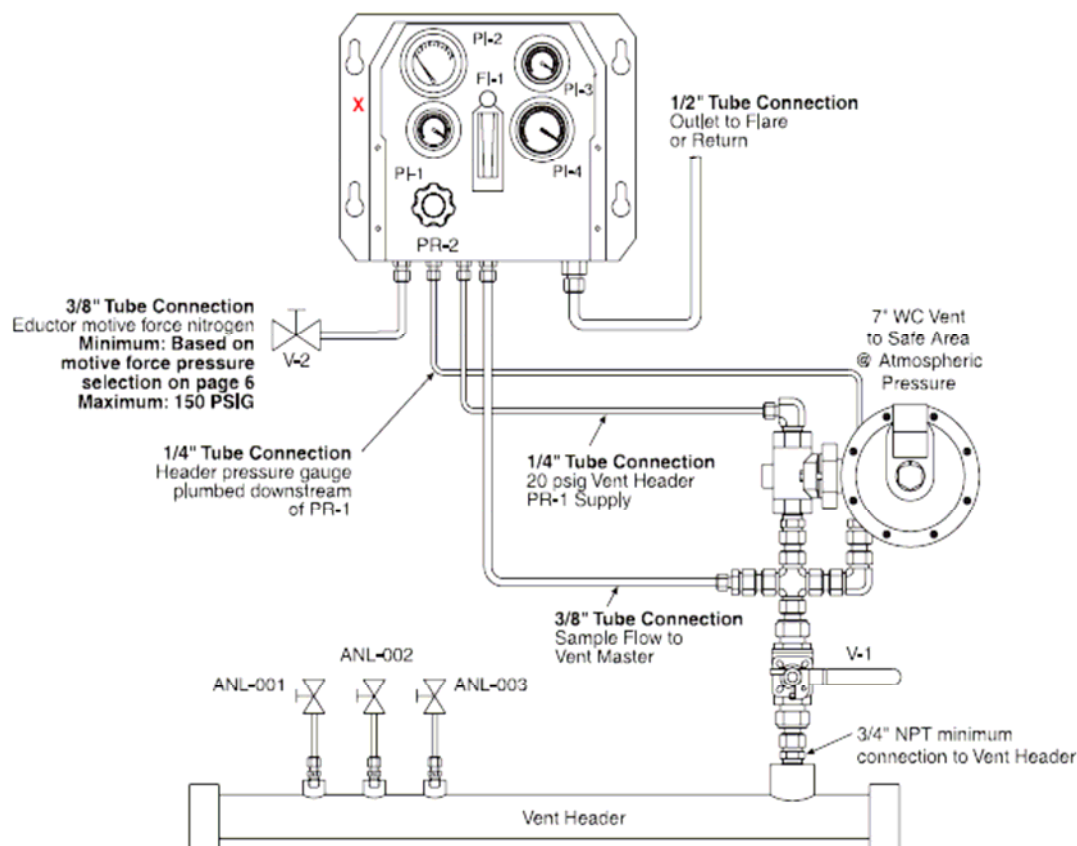
右のグラフの赤い破線は、前述のように最大流量とバックプレッシャーを示します。このアプリケーションにおいては、Eductor Aを選択する必要があります。Aだけが、赤い破線領域を90psigの曲線が含むことが出来るからです。BとCは90psigの駆動窒素圧力では、22psigのバックプレッシャーに打ち勝って10SLPMのガスを排気することができません。

Example 2: 分析装置棟からの合計排出ガスを33SLPMとします。この排出ガスを35-45psigの圧力を持つプロセスラインに戻すものとします。このアプリケーションではエダクターモデルでは対応できません。この場合は、メカニカルポンプモデルを選択します。



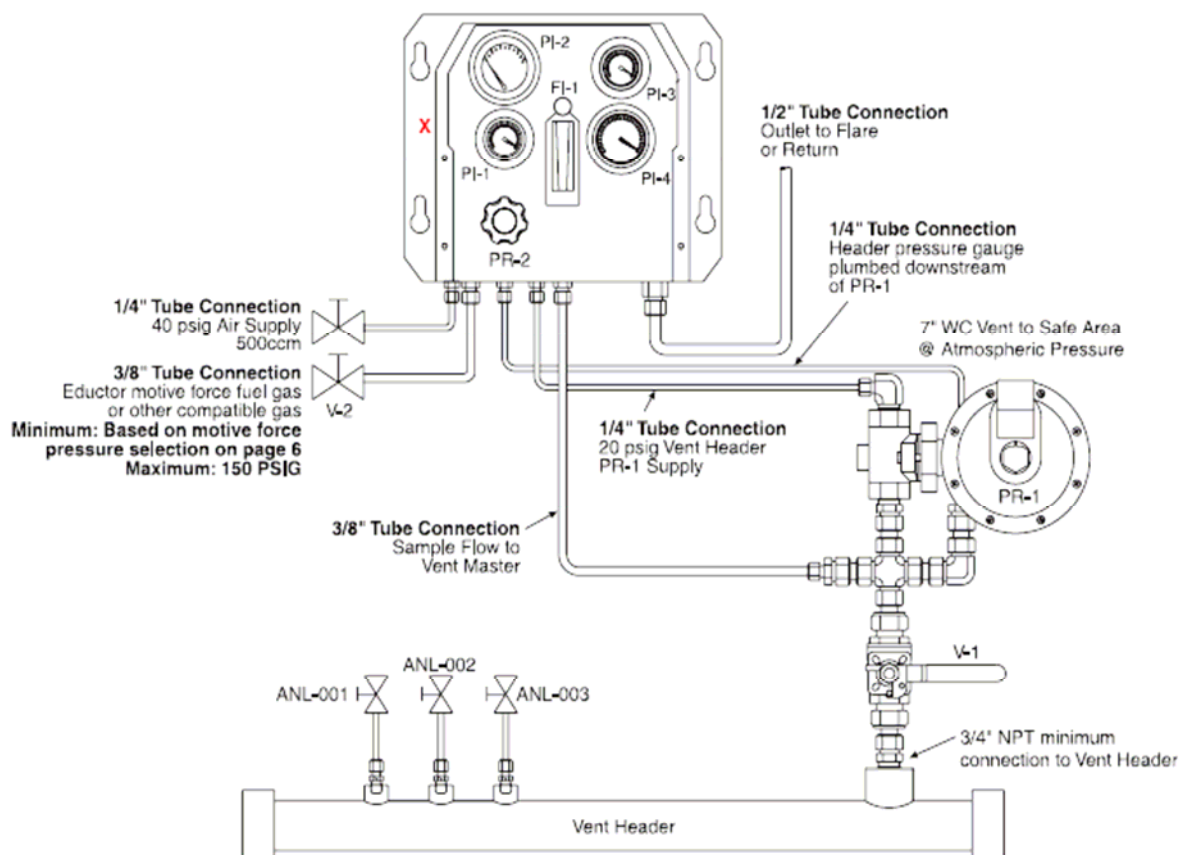
窒素エダクター (EDR) モデルの設置、立ち上げ手順

1. 下の接続図のように全ての接続が正しく施工されたことを確認します。ここで非常に重要なのは、ベントヘッダーとPR-1間の圧力損失を最低限に抑えることです。従って、3/4"の直線配管を推奨します。
2. V-1を閉じます。
3. **エダクター出口から燃焼筒までの配管に、ガスの流れに対する障害物が無いことを確認します。流路の阻害はPR-1をベントさせ、システムに損傷を招くことがあります。**
4. V-2を開けて、窒素を導入します。
5. PI-1が20psigになるようにPR-2を調整します。
6. PI-4は6"Hg真空圧となるはずですが、調整が必要な場合は、ケースの上部左側の小さいカバー (Xマーク) を1/8"六角レンチで外し、6"Hg真空圧となるように設定値を調整します。調整後カバーを戻します。
7. FI-1流量計のニードルバルブを調整して、分析装置からの最大排出ガス流量より少なくとも2SLPM多い流量にします。例: 分析装置からベントマスターへの流量が10SLPMであれば、流量計を12SLPM以上に調整します。
8. この時PI-2は約1"WCを示します。PR-1の設定値は固定であり、現場調整は出来ません。
9. V-1を開けます。
10. ベントマスターは動作を開始し、ヘッダー圧力を1"WC \pm 0.15"に維持されます。燃焼筒圧力が上昇すれば、PI-3(エダクター駆動圧)も上昇します。PI-3は燃焼筒圧の変動に応じて上下します。



天然ガスエダクター (EDRNB) モデルの設置、立ち上げ手順

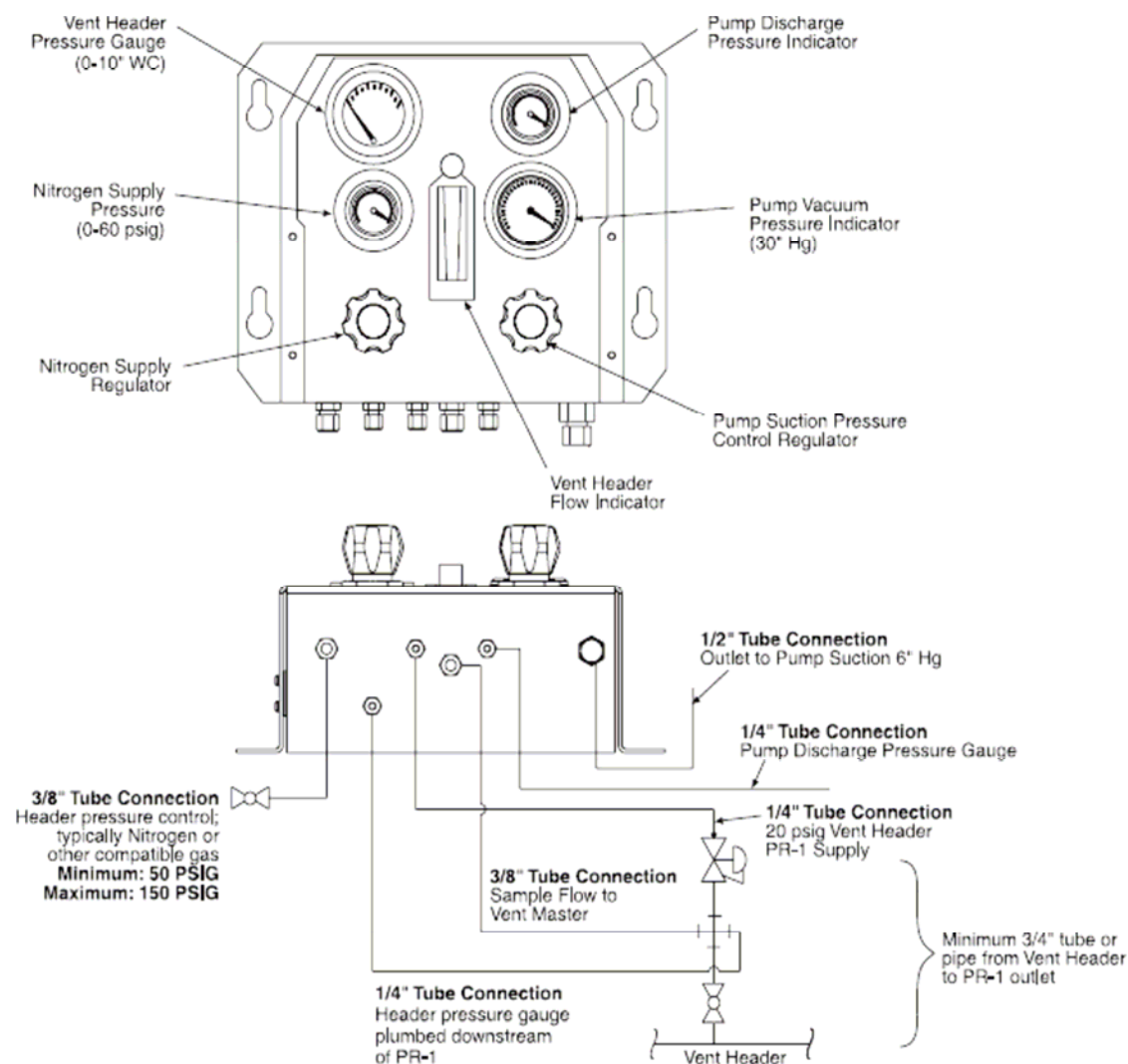
1. 下の接続図のように全ての接続が正しく施工されたことを確認します。ここで非常に重要なのは、ベントヘッダーとPR-1間の圧力損失を最低限に抑えることです。従って、3/4"の直線配管を推奨します。
2. V-1を閉じます。
3. **エダクター出口から燃焼筒までの配管に、ガスの流れに対する障害物が無いことを確認します。流路の障害はPR-1をベントさせ、システムに損傷を招くことがあります。**
4. 40psig Air Supplyを開きます。次に、V-2を開き燃焼ガスを導入します。
5. PI-4は6"Hg真空圧となるはずですが、調整が必要な場合は、ケースの上部左側の小さいカバー (Xマーク) を1/8"六角レンチで外し、6"Hg真空圧となるように設定値を調整します。調整後カバーを戻します。
6. FI-1流量計のニードルバルブを調整して、分析装置からの排出ガス流量より少なくとも2SLPM多い流量にします。例: 分析装置からベントマスターへの流量が10SLPMであれば、流量計を12SLPM以上に調整します。
7. この時PI-2は約1"WCを示します。PR-1の設定値は固定であり、現場調整は出来ません。
8. V-1を開けます。
9. ベントマスターは動作を開始し、ヘッダー圧力を1"WC \pm 0.15"に維持します。燃焼筒圧力が上昇すれば、PI-3(エダクター駆動圧)も上昇します。PI-3は燃焼筒圧の変動に応じて上下します。



ポンプ(PMP)モデルの動作原理

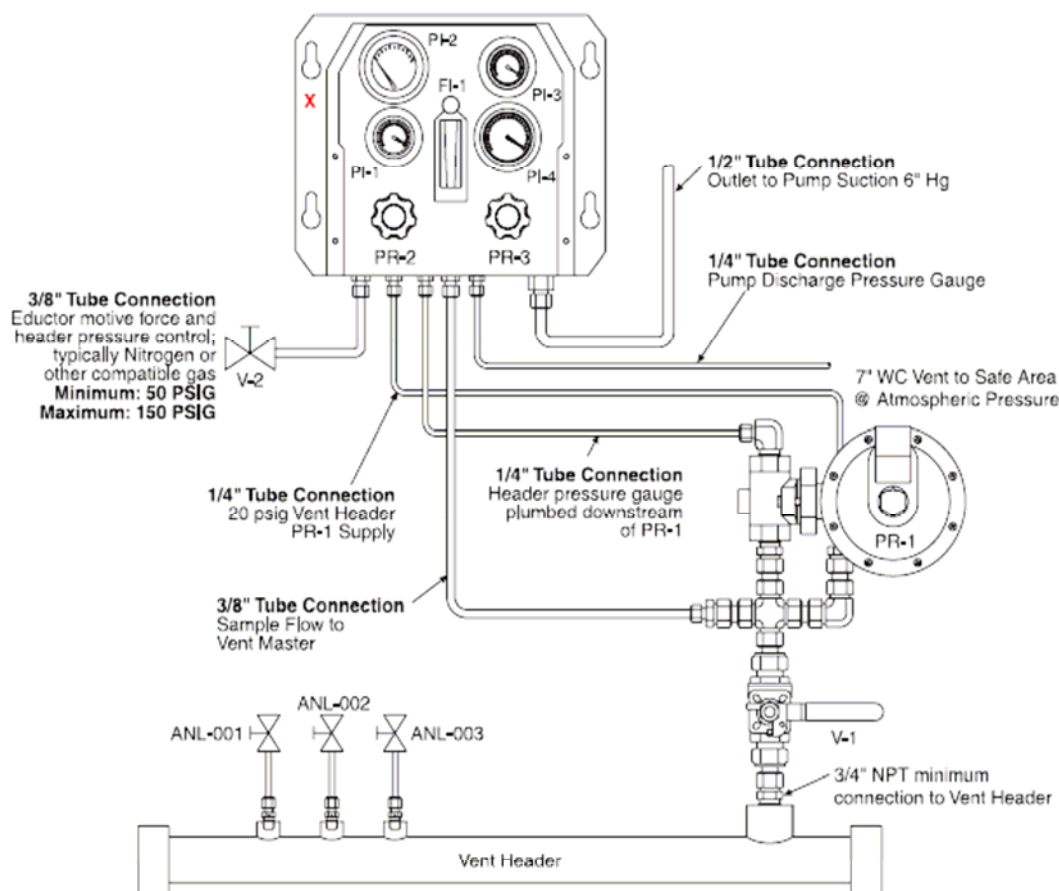
排気ガス流量やバックプレッシャーがエダクターモデルの能力を超える場合やエダクター駆動窒素(天然ガス)の使用が適切で無い場合は、ポンプモデルを採用することが出来ます。ポンプは通常渦巻きポンプまたは容積式ポンプ(他社製)が使用されます。メカニカルポンプの利点は、エダクターモデルよりも非常に高いバックプレッシャーに対応できることと、駆動用窒素(天然ガス)を必要としないことです。不利な点は、エダクターと違って構造が複雑な為メンテナンスが必要なことです。

メカニカルポンプを使用する場合は、窒素節約機能が不要となります。代わりに真空レギュレータでポンプの吸引圧をコントロールします。これは、ポンプへの窒素(またはプロセスに適切なガス)流量を制御して、吸引圧を6" Hg真空圧に調整するものです。流量計のスロットルバルブの動作によって、差圧を調整し、ベントヘッダーからのガス流量を一定に維持する機能です。ベントヘッダーからの流量は200SLPMまで非常に安定し、従って圧力も一定となります。



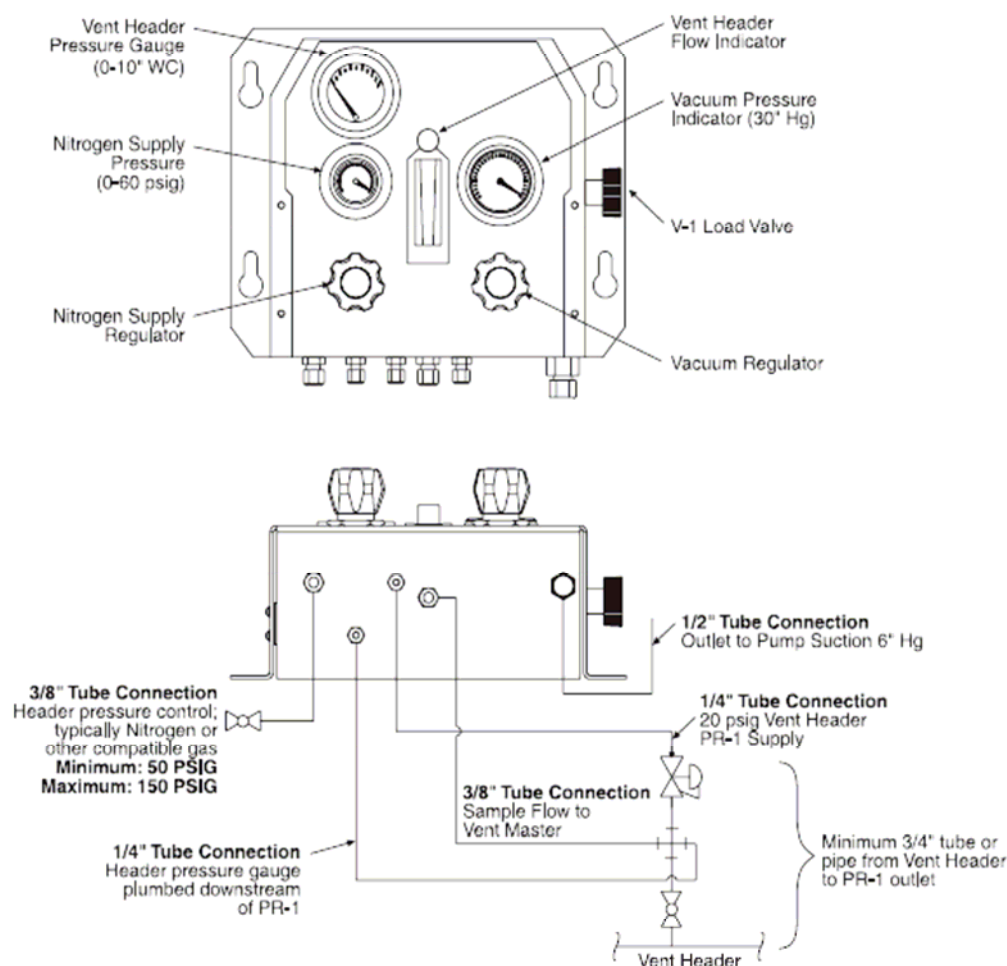
ポンプ (PMP) モデルの設置、立ち上げ手順

1. 下の接続図のように全ての接続が正しく施工されたことを確認します。ここで非常に重要なのは、ベントヘッダーとPR-1間の圧力損失を最低限に抑えることです。従って、3/4"の直線配管を推奨します。
2. V-1を閉じます。
3. V-2を開き、窒素を導入します。
4. PR-2を調整して、PI-1の読みを20psigにします。
5. ポンプを起動します。
6. PR-3を調整して、PI-4の読みを6" Hg真空圧にします。
7. FI-1流量計のニードルバルブを調整して、分析装置からの排出ガス流量より少なくとも2SLPM多い流量にします。例: 分析装置からベントマスターへの流量が10SLPMであれば、流量計を12SLPM以上に調整します。
8. この時、PI-2は約1" WCとなります。PR-1の設定値は固定です。
9. V-1を開きます。
10. ベントマスターは動作を開始しました。ヘッダー圧力は約1" WC \pm 0.15に維持されます。



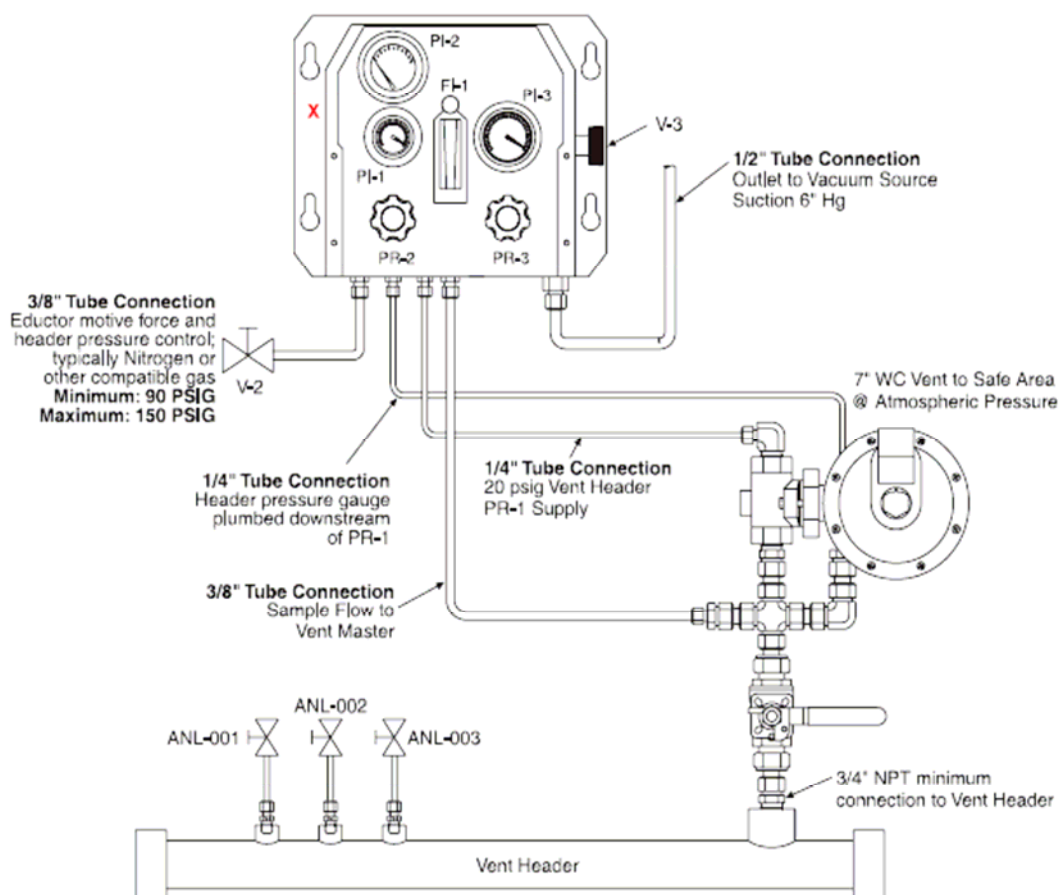
ポンプ無し、エダクター無し(NPE)モデルの動作原理

18SLPMの流量を得る為に、少なくとも-2.5psigの圧力が流量計出口側スロットルバルブに必要となります。この圧力はエダクター、メカニカルポンプ又は何らかの設備によって用意する必要があります。この低圧が用意できれば、ポンプもエダクター駆動室素も不要です。ベントマスターはバキュームアイソレーションバルブ(V-1)を内蔵します。このバルブは負荷バルブとして動作し、流量計スロットルバルブの真空圧を制限します。真空レギュレータも内蔵されています。負荷バルブは真空レギュレータからのガス量を制限し、流量計出口バルブの真空度を調整します。真空レギュレータの能力には限界があり、外部真空元の圧力を完全に調整することは出来ません。従って、負荷バルブが外部真空元への流量を制御します。即ち、外部真空元の圧力はV-1バルブで調整され、さらに流量計出口側スロットルバルブの圧力は真空レギュレータで調整されます。

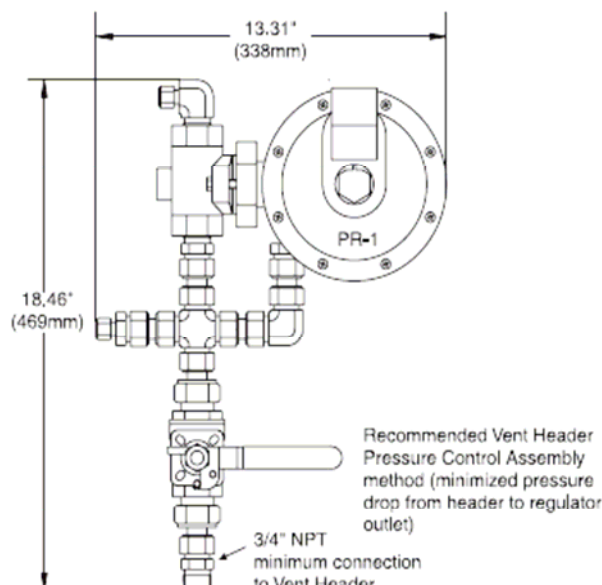
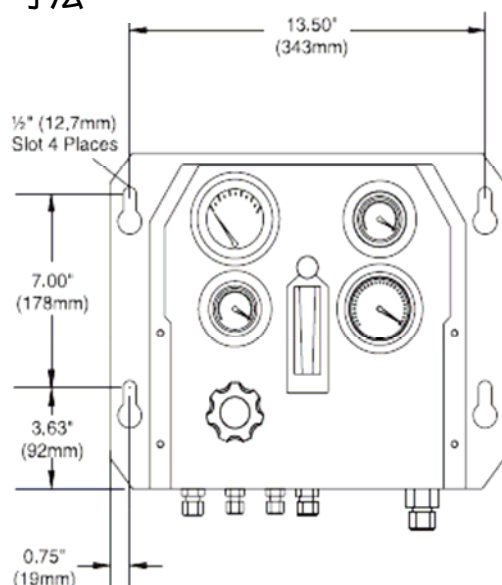


ポンプ無し、エダクター無し (NPE)モデルの設置、立ち上げ手順

1. 下の接続図のように全ての接続が正しく施工されたことを確認します。ここで非常に重要なのは、ベントヘッダーとPR-1間の圧力損失を最低限に抑えることです。従って、3/4"の直線配管を推奨します。
2. V-1を閉めます。
3. FI-1を全開にします。(反時計回り)
4. V-3を全閉にします。(時計回り) 次に2回転開きます。
5. V-2を開き、窒素を導入します。
6. PR-2を調整して、PI-1を20psigにします。
7. PR-3を調整して、PI-4を6"Hg真空圧にします。
8. V-3を調整して、分析装置からの排出ガス流量より少なくとも2SLPM多い流量にします。例: 分析装置からベントマスターへの流量が10SLPMであれば、流量計を12SLPM以上に調整します。
9. このときPI-2は約1"WCになります。PR-1の設定値は固定です。
10. V-1を開きます。
11. ベントマスターは動作を開始し、ヘッダー圧力は1"WC \pm 0.15"に維持されます。



寸法



発注方法

正しいパーツナンバーは以下の例とチャートから簡単に導き出すことができます。7区切りの記号の意味はチャートの通りです。

例1: エдукターAモデル、23SLPM、ガラス管流量計、ベントマスターコントロールボックスとPR-1は共にミリサイズCPIRチューブ継手。

例2: ポンプモデル、100SLPM、強化ガラス流量計、ベントマスターコントロールボックスはインチサイズチューブ継手、PR-1は継手無し。

Examples:

1: VM - EDR - A - 23 - - TFA - ZM

2: VM - PMP - - 100 - ARM

| Vent Master | Model | Eductor Selection | Rotameter Range | Rotameter Options | PR-1 Options | Tube Connections |
|-------------|-------|-------------------|-----------------|-------------------|--------------|------------------|
|-------------|-------|-------------------|-----------------|-------------------|--------------|------------------|

| Vent Master | Model | Eductor Selection* | Rotameter Range (SLPM)** | Rotameter Options | PR-1 Options | Tube Connections |
|-------------|--------------|--------------------|----------------------------------|---|---|---------------------------------------|
| VM | EDR EDRNB | A B C | 0 to... 3, 8, 15, 23, 30 & 40 | Blank Glass Tube with Outlet Needle Valve | Blank Regulator Only | Z Imperial CPI™ |
| | PMP | Blank | 0 to... 50, 100, 150, 200 | ARM Armored with Outlet Needle Valve | TFA PR-1 with Tube Fitting Assembly (shown above) | ZM Metric CPI™ |
| | NPE | | | | | A Imperial A-LOK® AM Metric A-LOK® |

* See page 7 for eductor sizing.

** The rotameter range is determined by adding 2 SLPM to your total analyzer flow rate, then rounding up to the next highest range available from the selection chart above.

仕様

Temperature Range: -20°F to 140°F (-29°C to 60°C)

Wetted Materials of Construction: 316SS and Parker

Parofluor o-rings (Highly Fluorinated Fluorocarbon Rubber)

Hastelloy C-276 and PTFE Parker Vent Master™ designs available. Hastelloy is the registered trademark of Haynes International, Inc.
ATEX Certificate of Conformance available
3.1B Certificate of Conformance available

单位换算

| Pressure Conversion Table (Units used in this manual) | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------|----------|---------|-----------|-------------|--------------|----------|---------------|---------------------|-------------------|---------|---------|---------|
| Units | psi | kPa | kg/cm2 | cm of H2O | feet of H2O | inches of Hg | mm of HG | inches of H2O | ounces per sq. inch | Atm (atmospheres) | bar | mbar | Mpa |
| psi | 1 | 6.89476 | 0.07031 | 70.3069 | 2.30672 | 2.03602 | 51.7149 | 27.6807 | 16 | 0.068046 | 0.6895 | 68.9476 | 0.00689 |
| kPa | 0.14504 | 1 | 0.0102 | 10.1975 | 0.33456 | 0.2953 | 7.50061 | 4.01472 | 2.3206 | 0.00966924 | 0.01 | 10 | 0.001 |
| kg/cm2 | 14.2233 | 98.0669 | 1 | 1000.03 | 32.8093 | 28.959 | 735.559 | 393 | 227.573 | 0.9678416 | 0.98066 | 1013.25 | 0.09806 |
| cm of H2O | 0.01422 | 0.09806 | 0.001 | 1 | 0.03281 | 0.02896 | 0.73554 | 0.3937 | 0.22757 | 0.00096781 | 0.0098 | 0.9806 | 0.00098 |
| feet of H2O | 0.43352 | 2.96896 | 0.03048 | 30.48 | 1 | 0.88265 | 22.4192 | 12 | 6.93624 | 0.2949896 | 0.02969 | 29.689 | 0.00298 |
| inches of Hg | 0.49115 | 3.386389 | 0.03453 | 34.5325 | 1.13296 | 1 | 25.4 | 13.5955 | 7.85847 | 0.0334211 | 0.03386 | 33.8639 | 0.00386 |
| mm of Hg | 0.01934 | 0.13332 | 0.00136 | 1.35955 | 0.0446 | 0.03937 | 1 | 0.53526 | 0.30939 | 0.00131579 | 0.00133 | 1.33322 | 0.00013 |
| inches of H2O | 0.03613 | 0.24908 | 0.00254 | 2.54 | 0.0333 | 0.07355 | 1.86827 | 1 | 0.57802 | 0.00245825 | 0.00249 | 2.49089 | 0.00025 |
| ounces per sq. inch | 0.0625 | 0.43092 | 0.00439 | 4.39431 | 0.14417 | 0.12725 | 3.23218 | 1.73004 | 1 | 0.00425288 | 0.00431 | 4.309 | 0.00043 |
| Atm (atmospheres) | 14.696 | 101.325 | 1.03323 | 1033.26 | 33.8995 | 29.9213 | 760 | 406.794 | 235.136 | 1 | 1.01325 | 1013.25 | 0.1013 |
| bar | 14.5038 | 100 | 1.01972 | 1019.75 | 33.4833 | 29.53 | 750.063 | 401.86 | 232.064 | 0.986923 | 1 | 1000 | 0.1 |
| mbar | 0.0145 | 0.1 | 0.00102 | 1.019 | 0.00346 | 0.02953 | 0.75006 | 0.40146 | 0.23206 | 0.00099 | 0.001 | 1 | 0.0001 |
| Mpa | 145.038 | 1000 | 10.197 | 10197.5 | 334.56 | 295.299 | 7500.61 | 4014.74 | 2320.6 | 9.669 | 10 | 10000 | 1 |

| Volume Conversion Table (Units used in this manual) | | | | | | |
|--|------------|------------------------|------------------|------------------------------|----------------------------------|-------------|
| Units | Liters | cc (cubic centimeters) | ml (milliliters) | Ft ³ (cubic feet) | Inch ³ (cubic inches) | Gallon |
| Liters | 1 | 1000 | 1000 | 0.03531467 | 61.02374 | 0.2641721 |
| cc (cubic centimeters) | 1000 | 1 | 1 | 3.53147-5 | 0.06102374 | 0.000264172 |
| ml (milliliters) | 1000 | 1 | 1 | 3.53147-5 | 0.06102374 | 0.000264172 |
| Ft ³ (cubic feet) | 28.31685 | 28,316.85 | 28,316.85 | 1 | 1,728.00 | 7.480519 |
| Inch ³ (cubic inches) | 0.01638706 | 16.38706 | 16.38706 | 0.000578704 | 1 | 0.004329004 |
| Gallon | 3.785412 | 3,785.41 | 3,785.41 | 0.1336806 | 231 | 1 |

安全及びメンテナンス

安全

1. 全ての接続が正しく施工されたことを確認します。
2. EDRモデルでは、エダクター出口から燃焼筒への接続流路に障害物が無いことを確認します。流れを阻害するものがあると、PR-1のリリーフが動作し、システムに障害を与える恐れがあります。
3. 標準PR-1レギュレータは、ダイヤフラムに自己リリーフ機能を持っています。リリーフバルブはベントヘッダー圧が7"WCを超えたときだけ開きます。PR-1ドーム上部のねじを切ってあるベントポートは大気圧の安全なところに接続してください。ドーム圧の変化は、ベントヘッダー圧に影響を与えます。ドームベントの接続姿勢は水平、あるいは下向きにして液体が溜まらない様にしてください。

メンテナンス

ベントマスターはメカで構成されていますが、可動部品はレギュレータのダイヤフラムだけです。従いまして、実質的にはメンテナンスフリーです。
注意：標準PR-1のボディはカーボンスチールです。接ガス部は補給用窒素にのみ接触し、分析装置からの排ガスには接触しません。PR-1を腐食性ガス環境でご使用の場合は、ご相談ください。



The items described in this document and other documents or descriptions provided by Parker Hannifin Corporation, its subsidiaries and its authorized distributors are hereby offered for sale at prices to be established by Parker Hannifin Corporation, its subsidiaries and its authorized distributors. This offer and its acceptance by any customer ("Buyer") shall be governed by all of the following Terms and Conditions. Buyer's order for any such items, when communicated to Parker Hannifin Corporation, its subsidiary or an authorized distributor ("Seller") verbally or in writing, shall constitute acceptance of this offer.

1. Terms and Conditions of Sale: All descriptions, quotations, proposals, offers, acknowledgments, acceptances and sales of Seller's products are subject to and shall be governed exclusively by the terms and conditions stated herein. Buyer's acceptance of any offer to sell is limited to these terms and conditions. Any terms or conditions in addition to, or inconsistent with those stated herein, proposed by Buyer in any acceptance of an offer by Seller, are hereby objected to. No such additional, different or inconsistent terms and conditions shall become part of the contract between Buyer and Seller unless expressly accepted in writing by Seller. Seller's acceptance of any offer to purchase by Buyer is expressly conditional upon Buyer's assent to all the terms and conditions stated herein, including any terms in addition to, or inconsistent with those contained in Buyer's offer. Acceptance of Seller's products shall in all events constitute such assent.

2. Payment: Payment shall be made by Buyer net 30 days from the date of delivery of the items purchased hereunder. Amounts not timely paid shall bear interest at the maximum rate permitted by law for each month or portion thereof that the Buyer is late in making payment. Any claims by Buyer for omissions or shortages in a shipment shall be waived unless Seller receives notice thereof within 30 days after Buyer's receipt of the shipment.

3. Delivery: Unless otherwise provided on the face hereof, delivery shall be made F.O.B. Seller's plant. Regardless of the method of delivery, however, risk of loss shall pass to Buyer upon Seller's delivery to a carrier. Any delivery dates shown are approximate only and Seller shall have no liability for any delays in delivery.

4. Warranty: Seller warrants that items sold hereunder shall be free from defects in material or workmanship. **THIS WARRANTY COMPRISES THE SOLE AND ENTIRE WARRANTY PERTAINING TO ITEMS PROVIDED HEREUNDER. SELLER MAKES NO OTHER WARRANTY, GUARANTEE, OR REPRESENTATION OF ANY KIND WHATSOEVER. ALL OTHER WARRANTIES, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO, MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR PURPOSE, WHETHER EXPRESS, IMPLIED, OR ARISING BY OPERATION OF LAW, TRADE USAGE, OR COURSE OF DEALING ARE HEREBY DISCLAIMED.**

NOTWITHSTANDING THE FOREGOING, THERE ARE NO WARRANTIES WHATSOEVER ON ITEMS BUILT OR ACQUIRED WHOLLY OR PARTIALLY, TO BUYER'S DESIGNS OR SPECIFICATIONS.

5. Limitation Of Remedy: SELLER'S LIABILITY ARISING FROM OR IN ANY WAY CONNECTED WITH THE ITEMS SOLD OR THIS CONTRACT SHALL BE LIMITED EXCLUSIVELY TO REPAIR OR REPLACEMENT OF THE ITEMS SOLD, AT SELLER'S SOLE OPTION. IN NO EVENT SHALL SELLER BE LIABLE FOR ANY INCIDENTAL, CONSEQUENTIAL OR SPECIAL DAMAGES OF ANY KIND OR NATURE WHATSOEVER, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO LOST PROFITS ARISING FROM OR IN ANY WAY CONNECTED WITH THIS AGREEMENT OR ITEMS SOLD HEREUNDER, WHETHER ALLEGED TO ARISE FROM BREACH OF CONTRACT, EXPRESS OR IMPLIED WARRANTY, OR IN TORT, INCLUDING WITHOUT LIMITATION, NEGLIGENCE, FAILURE TO WARN OR STRICT LIABILITY.

6. Changes, Reschedules and Cancellations: Buyer may request to modify the designs or specifications for the items sold hereunder as well as the quantities and delivery dates thereof, or may request to cancel all or part of this order, however, no such requested modification or cancellation shall become part of the contract between Buyer and Seller unless accepted by Seller in a written amendment to this Agreement. Acceptance of any such requested modification or cancellation shall be at Seller's discretion, and shall be upon such terms and conditions as Seller may require.

7. Special Tooling: A tooling charge may be imposed for any special tooling, including without limitation, dies, fixtures, molds and patterns, acquired to manufacture items sold pursuant to this contract. Such special tooling shall be and remain Seller's property notwithstanding payment of any charges by Buyer. In no event will Buyer acquire any interest in apparatus belonging to Seller which is utilized in the manufacture of the items sold hereunder, even if such apparatus has been specially converted or adapted for such manufacture and not withstanding any charges paid by Buyer. Unless otherwise agreed, Seller shall have the right to alter, discard or otherwise dispose of any special tooling or other property in its sole discretion at any time.

8. Buyer's Property: Any designs, tools, patterns, materials, drawings, confidential information or equipment furnished by Buyer or any other items which become Buyer's property, may be considered obsolete and may be destroyed by Seller after two (2) consecutive years have elapsed without Buyer placing an order for the items which are manufactured using such property. Seller shall not be responsible for any loss or damage to such property while it is in Seller's possession or control.

9. Taxes: Unless otherwise indicated on the face hereof, all prices and charges are exclusive of excise, sales, use, property, occupational or like taxes which may be imposed by any taxing authority upon the manufacture, sale or delivery of the items sold hereunder. If any such taxes must be paid by Seller or if Seller is liable for the collection of such tax, the amount thereof shall be in addition to the amounts for the items sold. Buyer agrees to pay all such taxes or to reimburse Seller therefor upon receipt of its invoice. If Buyer claims exemption from any sales, use or other tax imposed by any taxing authority, Buyer shall save Seller harmless from and against any such tax, together with any interest or penalties thereon which may be assessed if the items are held to be taxable.

10. Indemnity For Infringement of Intellectual Property Rights: Seller shall have no liability for infringement of any patents, trademarks, copyrights, trade dress, trade secrets or similar rights except as provided in this Part 10. Seller will defend and indemnify Buyer against allegations of infringement of U.S. Patents, U.S. Trademarks, copyrights, trade dress and trade secrets (hereinafter "Intellectual Property Rights"). Seller will defend at its expense and will pay the cost of any settlement or damages awarded in an action brought against Buyer based on an allegation that an item sold pursuant to this contract infringes the Intellectual Property Rights of a third party. Seller's obligation to defend and indemnify Buyer is contingent on Buyer notifying Seller within ten (10) days after Buyer becomes aware of such allegations of infringement, and Seller having sole control over the defense of any allegations or actions including all negotiations for settlement or compromise. If an item sold hereunder is subject to a claim that it infringes the Intellectual Property Rights of a third party, Seller may, at its sole expense and option, procure for Buyer the right to continue using said item, replace or modify said item so as to make it noninfringing, or offer to accept return of said item and return the purchase price less a reasonable allowance for depreciation. Notwithstanding the foregoing, Seller shall have no liability for claims of infringement based on information provided by Buyer, or directed to items delivered hereunder for which the designs are specified in whole or part by Buyer, or infringements resulting from the modification, combination or use in a system of any item sold hereunder. The foregoing provisions of this Part 10 shall constitute Seller's sole and exclusive liability and Buyer's sole and exclusive remedy for infringement of Intellectual Property Rights.

If a claim is based on information provided by Buyer or if the design for an item delivered hereunder is specified in whole or in part by Buyer, Buyer shall defend and indemnify Seller for all costs, expenses or judgments resulting from any claim that such item infringes any patent, trademark, copyright, trade dress, trade secret or any similar right.

11. Force Majeure: Seller does not assume the risk of and shall not be liable for delay or failure to perform any of Seller's obligations by reason of circumstances beyond the reasonable control of Seller (hereinafter "Events of Force Majeure"). Events of Force Majeure shall include without limitation, accidents, acts of God, strikes or labor disputes, acts, laws, rules or regulations of any government or government agency, fires, floods, delays or failures in delivery of carriers or suppliers, shortages of materials and any other cause beyond Seller's control.

12. Entire Agreement/Governing Law: The terms and conditions set forth herein, together with any amendments, modifications and any different terms or conditions expressly accepted by Seller in writing, shall constitute the entire Agreement concerning the items sold, and there are no oral or other representations or agreements which pertain thereto. This Agreement shall be governed in all respects by the law of the State of Ohio. No actions arising out of the sale of the items sold hereunder or this Agreement may be brought by either party more than two (2) years after the cause of action accrues.

11/98-P

Parker's Motion & Control Technologies

At Parker, we're guided by a relentless drive to help our customers become more productive and achieve higher levels of profitability by engineering the best systems for their requirements. It means looking at customer applications from many angles to find new ways to create value. Whatever the motion and control technology need, Parker has the experience, breadth of product and global reach to consistently deliver. No company knows more about motion and control technology than Parker. For further info call 1-800-C-Parker.



AEROSPACE

Key Markets

- Aircraft engines
- Business & general aviation
- Commercial transports
- Land-based weapons systems
- Military aircraft
- Missiles & launch vehicles
- Regional transports
- Unmanned aerial vehicles

Key Products

- Flight control systems & components
- Fluid conveyance systems
- Fluid metering delivery & atomization devices
- Fuel systems & components
- Hydraulic systems & components
- Inert nitrogen generating systems
- Pneumatic systems & components
- Wheels & brakes



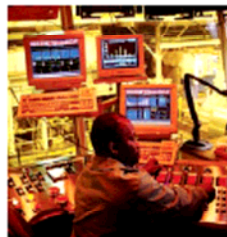
CLIMATE CONTROL

Key Markets

- Agriculture
- Air conditioning
- Food, beverage & dairy
- Life sciences & medical
- Precision cooling
- Processing
- Transportation

Key Products

- CO₂ controls
- Electronic controllers
- Filter driers
- Hand shut-off valves
- Hose & fittings
- Pressure regulating valves
- Refrigerant distributors
- Safety relief valves
- Solenoid valves
- Thermostatic expansion valves



ELECTROMECHANICAL

Key Markets

- Aerospace
- Factory automation
- Life science & medical
- Machine tools
- Packaging machinery
- Paper machinery
- Plastics machinery & converting
- Primary metals
- Semiconductor & electronics
- Textile
- Wire & cable

Key Products

- AC/DC drives & systems
- Electric actuators, gantry robots & slides
- Electrohydraulic actuation systems
- Electromechanical actuation systems
- Human machine interface
- Linear motors
- Stepper motors, servo motors, drives & controls
- Structural extrusions



FILTRATION

Key Markets

- Food & beverage
- Industrial machinery
- Life sciences
- Marine
- Mobile equipment
- Oil & gas
- Power generation
- Process
- Transportation

Key Products

- Analytical gas generators
- Compressed air & gas filters
- Condition monitoring
- Engine air, fuel & oil filtration & systems
- Hydraulic, lubrication & coolant filters
- Process, chemical, water & microfiltration filters
- Nitrogen, hydrogen & zero air generators



FLUID & GAS HANDLING

Key Markets

- Aerospace
- Agriculture
- Bulk chemical handling
- Construction machinery
- Food & beverage
- Fuel & gas delivery
- Industrial machinery
- Mobile
- Oil & gas
- Transportation
- Welding

Key Products

- Brass fittings & valves
- Diagnostic equipment
- Fluid conveyance systems
- Industrial hose
- PTFE & PFA hose, tubing & plastic fittings
- Rubber & thermoplastic hose & couplings
- Tube fittings & adapters
- Quick disconnects



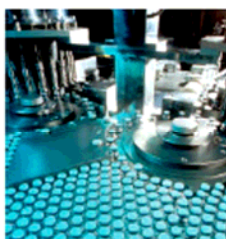
HYDRAULICS

Key Markets

- Aerospace
- Aerial lift
- Agriculture
- Construction machinery
- Forestry
- Industrial machinery
- Mining
- Oil & gas
- Power generation & energy
- Truck hydraulics

Key Products

- Diagnostic equipment
- Hydraulic cylinders & accumulators
- Hydraulic motors & pumps
- Hydraulic systems
- Hydraulic valves & controls
- Power take-offs
- Rubber & thermoplastic hose & couplings
- Tube fittings & adapters
- Quick disconnects



PNEUMATICS

Key Markets

- Aerospace
- Conveyor & material handling
- Factory automation
- Life science & medical
- Machine tools
- Packaging machinery
- Transportation & automotive

Key Products

- Air preparation
- Brass fittings & valves
- Manifolds
- Pneumatic accessories
- Pneumatic actuators & grippers
- Pneumatic valves & controls
- Quick disconnects
- Rotary actuators
- Rubber & thermoplastic hose & couplings
- Structural extrusions
- Thermoplastic tubing & fittings
- Vacuum generators, cups & sensors



PROCESS CONTROL

Key Markets

- Chemical & refining
- Food, beverage & dairy
- Medical & dental
- Microelectronics
- Oil & gas
- Power generation

Key Products

- Analytical sample conditioning products & systems
- Fluoropolymer chemical delivery fittings, valves & pumps
- High purity gas delivery fittings, valves & regulators
- Instrumentation fittings, valves & regulators
- Medium pressure fittings & valves
- Process control manifolds



SEALING & SHIELDING

Key Markets

- Aerospace
- Chemical processing
- Consumer
- Energy, oil & gas
- Fluid power
- General industrial
- Information technology
- Life sciences
- Military
- Semiconductor
- Telecommunications
- Transportation

Key Products

- Dynamic seals
- Elastomeric o-rings
- EMI shielding
- Extruded & precision-cut, fabricated elastomeric seals
- Homogeneous & inserted elastomeric shapes
- High temperature metal seals
- Metal & plastic retained composite seals
- Thermal management



ENGINEERING YOUR SUCCESS.

Sales Offices Worldwide

Parker Hannifin Corporation
Instrumentation Products Division
1005 A Cleaner Way
Huntsville, AL 35805
USA
phone 256 881 2040
fax 256 8815072
www.parker.com/ipdus

Parker Hannifin Corporation
Instrumentation Products Division
2651 Alabama Highway 21 North
Jacksonville, AL 36265-681
USA
phone 256 435 2130
fax 256 435 7718
www.parker.com/ipdus

Parker Hannifin Corporation
Instrumentation Products Division
6575 Tram Road
Beaumont, TX 77713
USA
phone 409 924 0300
fax 409 924 0301
www.parker.com/ipdus

Parker Hannifin plc
Instrumentation Products Division
Riverside Road
Pottington Business Park
Barnstaple, Devon EX31 1NP
England
phone +44 0 1271 313131
fax +44 0 1271 373636
email ipd@parker.com
www.parker.com/ipd

パーカー・ハネフィン日本株式会社
計装器機事業部
〒108-0071
東京都港区白金台3-2-10 白金台ビル2F
Tel:03-6408-3901 Fax:03-6408-7202

Catalog 4142-VM October 2008 DP



Parker Hannifin Corporation
Instrumentation Products Division
2651 Alabama Highway 21 North
Jacksonville, AL 36265-681
phone 256 435 2130
fax 256 435 7718
www.parker.com/ipdus

Your Local Authorized Parker Distributor