



(H-)EP-TF53□0
耐圧防爆形マスフローメータ

EP-TC-1000/2000V
耐圧防爆形コントロールバルブ

IM-F2696-J00

取扱説明書



(H-)EP-TF53□0 (耐圧防爆形マスフローメータ)
 EP-TC-1000/2000V (耐圧防爆形コントロールバルブ)

目次

はじめにお読みください

■ 本書で使用しているマークについて	I
■ 一般的な注意事項	I
■ 電氣的接続について	II
■ 材質について	II
■ ガラス、樹脂を使用している製品について	II
■ ガラス管・樹脂管面積流量計の使用について	III
■ 防爆仕様で納入された製品について	III
■ 保守、点検について	III
1. 記述範囲	1
2. 校正規準	1
3. 防爆規格認定	1
4. 受入・保管	1
4.1 受入	1
4.2 保管	1
5. 設置	2
5.1 設置場所の選定	2
5.2 配管への設置	2
6. 配線	3
6.1 (H-)EP-TF-53□0(耐圧防爆マスフローメータ)を単独で使用する場合	3
6.2 (H-)EP-TF-53□0(耐圧防爆マスフローメータ)と EP-TC-1000/2000V(耐圧防爆コントロールバルブ)を組合せて マスフローコントローラとして使用する場合	4
7. 運転	6
7.1 運転準備	6
7.2 運転開始	6
7.3 運転休止	6
7.4 ガス種類による校正	6

はじめにお読みください

このたびは弊社製品をご採用いただき、まことにありがとうございます。

この取扱説明書には本製品の設置方法、取扱い上の注意事項等が記載されていますので、ご使用前に必ずご一読ください。

■ 本書で使用しているマークについて

本書は、弊社製品のご使用に際しお客様にご注意いただきたい内容について記載しています。

この記載内容は弊社全製品に共通する事項となります。

次の表示の区分は、表示内容を守らずに誤って使用をした場合に生じる危害や損害の程度を説明しています。



警告

この表示は、取り扱いを誤った場合に「死亡または重傷を負う可能性が想定される」内容です。



注意

この表示は、取り扱いを誤った場合に「軽傷を負う可能性または物的損害の発生が想定される」内容です。



注記

弊社製品を安全かつ正しくご使用いただくための内容です。

■ 一般的な注意事項



警告

- 製品は工業計器としての用途にのみ使用し、その他の用途には使用しないでください。
- 製品は工業計器として最適な品質管理のもとに製造、調整、検査を行い納入しております。みだりに改造や変更を行うと本来の性能を発揮できないばかりか、不具合や事故の原因となります。改造や変更は絶対に行わないでください。改造や変更の必要がある場合は弊社までご連絡ください。
- 仕様書に記載された仕様範囲内での使用を厳守してください。この範囲を超えた条件での使用は故障、破損の原因となります。
- 設置作業の際は必ず安全靴、手袋、保護メガネなどの防護手段を講じてください。
- プロセスへの設置・接続の際は必要に応じてプラントあるいは装置の停止を行ってください。
- 重量の大きな製品の設置は落下による人体・器物などへの損傷または過大な衝撃、破損などが生じないように吊下方法を含めた安全措置を講じてください。また、製品設置箇所では必要に応じて配管サポート等の処置を行ってください。



注意

- 製品の運搬は納入時の梱包状態で行ってください。運搬作業時は製品の落下による人体・器物などへの損傷または過大な衝撃による破損などが生じないように安全措置を講じてください。
- 開梱後、製品の中には、水、埃、砂などを入れないでください。
- プロセスへの設置・接続に必要な締結部品のボルト、ナット、ガスケット（パッキン）は、原則としてお客様の所掌となります。圧力、温度などの仕様や耐食性を確認して適切なものを選定してください。
- プロセスへの設置・接続の際は、接続継手の規格・寸法合わせが正しいか確認し、接続配管との偏芯、フランジの倒れがないように設置してください。正しく行われない場合は製品の故障、誤動作、破損などの原因となります。



注記

- 保管の際は納入時の梱包状態で保管してください。保管の環境については本書を参照してください。
- 設置後、製品を「足場」として使用するなど、荷重を掛けないでください。故障、破損の原因となります。
- 製品に貼付されているラベルに表示されている注意事項は、必ず守ってください。
- 製品は最適な品質管理のもとに製造、調整、検査を行い納入しておりますが、不測の要因で故障が発生する可能性もあります。運転・安全上の重大な問題が発生するプロセスにおいては、万が一に備えて同様な機能を果たす機器を併設、二重化を行うなど、より一層の安全性の確保を推奨します。

■ 電氣的接続について



警告

- 電気配線（結線）に際しては仕様書、本書などに記載されている内容を確認のうえ、正しく配線（結線）してください。誤配線（結線）は機器の故障の原因となるばかりでなく、事故の原因となることがあります。また、配線（結線）作業の際は電源が遮断されていることを確認し感電に注意してください。
- 電源を接続する製品の場合は、仕様書、本書を参照して電圧および消費電力を確認して適合する電源を接続してください。適合する電源以外の電圧の電源に接続した場合、機器の破損や作動の不具合、事故につながる恐れがあります。
- 通電中は、感電事故防止のため内部の機器には絶対に触れないでください。



注意

- 設置工事から電気配線作業完了にいたる間、雨水などが製品内に入らないよう注意してください。また、配線完了後は遅滞なく正しく防水措置を実施してください。

■ 材質について



注意

- 材質の指定がない場合には使用条件・運転条件から最適な材質選定に努めておりますが、実際のプロセスにおける使用条件・運転条件につきましては知見できないこともあります。最終的な材質の決定および耐食性や適合性の確認はお客様の責任で行ってください。製品の材質は仕様書に記載されています。

■ ガラス、樹脂を使用している製品について



警告

- 製品の接液部または測定部、表示部の材質にガラス、樹脂を使用している場合、過度の加圧、温度衝撃、急激な流体の流入の衝撃圧などによりガラス、樹脂が破損する場合があります。万が一破損した場合、ガラス、樹脂などの破片が飛散するなどして二次災害および作業者に危険が及ぶ恐れがあります。破損の原因となるような運転条件にならないように注意してください。また、飛散防止の措置を行ってください。



注意

- 運搬、保管および運転に際しては、ガラス部、樹脂部に機械的衝撃を与えないように注意してください。
- ガラスはアルカリ系溶剤で侵食されます。アルカリ系溶剤は使用しないでください。
- 樹脂は溶剤系の液体で破損することがあります。仕様書、本書などに記載されている流体以外には使用しないでください。
- 樹脂は使用環境により劣化が早まる場合があります。設置ならびに運転にあたっては、樹脂の耐食性、紫外線耐性などの耐環境性に考慮してください。

■ ガラス管・樹脂管面積流量計の使用について

ガラス管・樹脂管面積流量計は以下の事項に配慮して使用してください。



- 以下の流体条件および使用環境では、ガラス管・樹脂管面積流量計は不適ですので設置しないでください。
 - ・衝撃圧力がある、あるいは衝撃圧力が予想されるプロセス
 - ・万が一ガラス管/樹脂管が破損した場合、二次的な災害が予想されるプロセス
 - －毒性（刺激性、麻酔性などを含む）のある流体
 - －引火性のある流体
 - －爆発性のある流体
 - ・ガラスが破損した時にガラス片が飛散し、人身事故などが考えられる場合
 - ・設置場所が、外部からの飛散してきた異物などでガラスの破損が考えられる場合
 - ・運転が ON/OFF 運転で、フロートが急上昇し、その衝撃でガラスが破損すると考えられる場合
 - ・流量計に温度衝撃（急冷/急騰）が加わる、あるいは温度衝撃が予想されるプロセス



- 接液部または測定部にガラスおよび樹脂を使用している製品において、運転停止に伴い流れが停止して測定液体が測定管内に残留した場合、周囲温度が氷点下になると液体が凍結してガラス、樹脂を破損する恐れがあります。（一般的には冬期に運転停止して液抜きをしないなど）運転停止中に測定液体が凍結する恐れがある場合は、液体を完全に抜き取ってください。
- 樹脂は一般的に金属に比較して機械強度が低く、取扱いには注意が必要です。設置の際は接続配管・継手の寸法違い、偏芯、過大な締結トルクでねじ込むことなどによる機械的応力が加わらないよう注意してください。

■ 防爆仕様で納入された製品について



- 該当する法規・規則・指針に適合した配線、接地工事を確実に実施してください。また、構造の改造、電気回路の変更などは法令違反であり規則・指針に適合しなくなるので絶対に行わないでください。保守・点検については法令・規則・指針に従い、作業を実施してください。



- 製品の防爆等級は仕様書、製品の銘板に記載されています。対象ガスおよび設置場所が防爆関連法規・規則・指針に準拠するか確認してください。

■ 保守、点検について



- 製品を保守、点検などでプロセスから取外す際は、測定対象の危険性・毒性に留意して作業を行ってください。関連する配管・機器類からの漏れおよび残留などにより人体・機器類への損傷が生じないように注意してください。
- 電気を使用している製品では感電事故防止のため、電源が遮断されていることを確認してください。



- 製品の保守、点検については使用条件・運転条件などによりその周期、内容が異なります。本書を参照の上、お客様にて実際の運転状況を確認して判断してください。

1. 記述範囲

本書は下記製品について記述してあります。

- ・ (H-)EP-TF-53□0
耐圧防爆形マスフローメータ
- ・ EP-TC-1000/2000V
耐圧防爆形コントロールバルブ
- ・ STH
耐圧防爆形ターミナルボックス

2. 校正規準

本器の流量表示・出力は、仕様ガスの標準状態(0℃、1atm)での流量です。

3. 防爆規格認定

本器は下記の防爆形式認定を取得しています。使用地域に留意してください。

- (H-)EP-TF-53□0 耐圧防爆マスフローメータ
d3aG4 第 40054 号
- EP-TC-1000 耐圧防爆コントロールバルブ
d3aG4 第 40143 号
- EP-TC-2000V 耐圧防爆コントロールバルブ(高圧用)
ExdIICT6 第 C14822 号

4. 受入・保管

4.1 受入

製品受領後ただちに下記を確認してください。問題があった場合は直ぐにお買い求め先にご連絡ください。

- ・ 流体仕様は本体の銘板を参照してください。
- ・ 輸送中の損傷がない事を確認してください。
- ・ 問題があればすぐにお買い求め先にご連絡ください。

4.2 保管

製品を保管する場合は、次の条件にあった場所を選定してください。

- ・ 清浄な場所。特に検出器には絶対にちり、埃が入らないようにしてください。
- ・ 腐食性ガスのない所
- ・ 保管温度-5～60℃
- ・ 湿度の低い所

5. 設 置

5.1 設置場所の選定

設置場所の選定に際しては下記の事項に留意してください。

- ・ 振動の少ない場所
- ・ 周囲温度がなるべく常温に近い場所
- ・ 電氣的誘導障害の少ない場所
- ・ 湿度が低く、水滴のかからない場所
- ・ 埃及び腐食性ガスの少ない場所
- ・ 配線工事が容易な場所

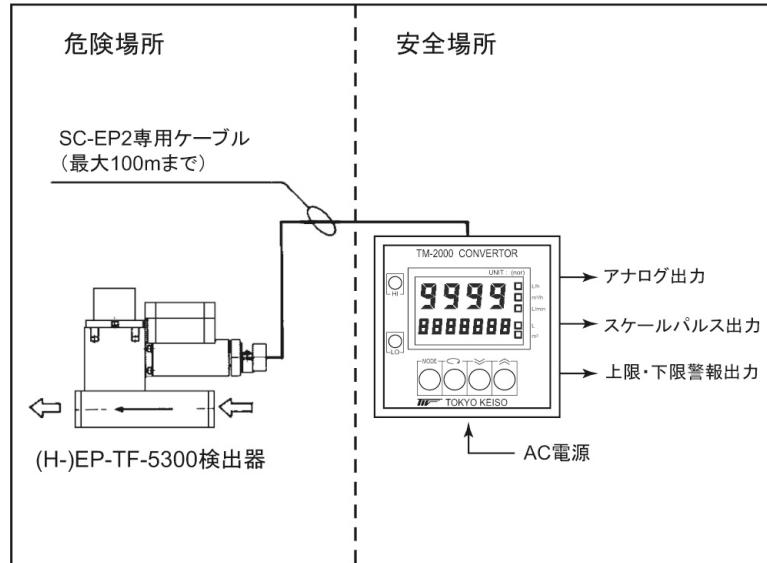
5.2 配管への設置

- 1) 取付寸法および接続規格は納入仕様書を参照して確認してください。
- 2) 取付方向は納入仕様書記載の方向(水平)に取付けてください。異なった取付方向に設置するとゼロ点が変わることがあります。取付方向変更が必要な場合は弊社までお問い合わせください。
- 3) 耐圧防爆構造のため、想定される配管径に比較して検出器重量があり、配管だけでは検出器を保持できません。サポートのねじ穴を利用して検出器自体のサポートをする対策をとってください。(尚、サポートの寸法は納入仕様書を参照してください。)
- 4) ケーブル引込み口の方向は、防爆構造でもあり、現場での変更は困難です。変更の必要がある場合は弊社までお問い合わせください。
- 5) 配管との取合は Rc(PT)ねじが標準になっています。その他スウェジロック、VCR、VCO も使用できます。継手に合わせて適切な配管を行ってください。詳細は各継手の仕様書およびカタログを参照してください。
- 6) 検出器の流れ方向を示す矢印方向に計測するガスが流れるように配管、設置してください。
- 7) 小流量の(H-)EP-TF-5310 形では配管パージに時間がかかります。パージ用のバイパス配管を行ってください。
- 8) コントロールバルブ EP-TC1000/2000 は流量調整用に設計されたものです。流れを完全に遮断する必要がある場合は、別途遮断弁を設置してください。

6. 配線

6.1 (H-)EP-TF-53□0(耐圧防爆マスフローメータ)を単独で使用する場合

基本的な接続ブロック図は下記の通りです。(TM-2000 ミニコンバータ使用)



<(H-)EP-TF-53□0 への接続>

- 1) 配線作業は計器電源が投入されていないことを確認してから実施してください。
- 2) 六角レンチ(対辺 4mm)を用いて端子箱のフタを開けてください。防爆構造のため端子箱のフタと本体との間隔が狭く設計されています。取り外しの際は慎重に作業を行ってください。
- 3) 六角レンチ(対辺 4mm)を用いてケーブルクランプを取り外してください。(パッキン・座金が組み込まれています。)
- 4) 専用ケーブルの未処理側よりケーブルクランプ、座金、パッキンの順に挿入後検出器内にケーブルを引き込みます。(約 50mm)
- 5) 検出器側の端末処理を行います。絶縁被覆付差込形圧着端子を圧着してください。(8 芯、1.25mm²、8 芯中黄色被覆の線芯は使用しませんので端末処理は充分注意してください。)
- 6) ケーブル端末を所定の端子に接続してください。
- 7) 端子箱のフタを確実に閉めてください。(検出器に垂直に組み込んでください。)
- 8) ケーブルクランプを本体に締め込んでください。(本体とクランプとの隙間は 2~3mm 以内としてください。)
- 9) ケーブル押さえでケーブルをクランプに固定してください。(M5+ねじ、2 本)

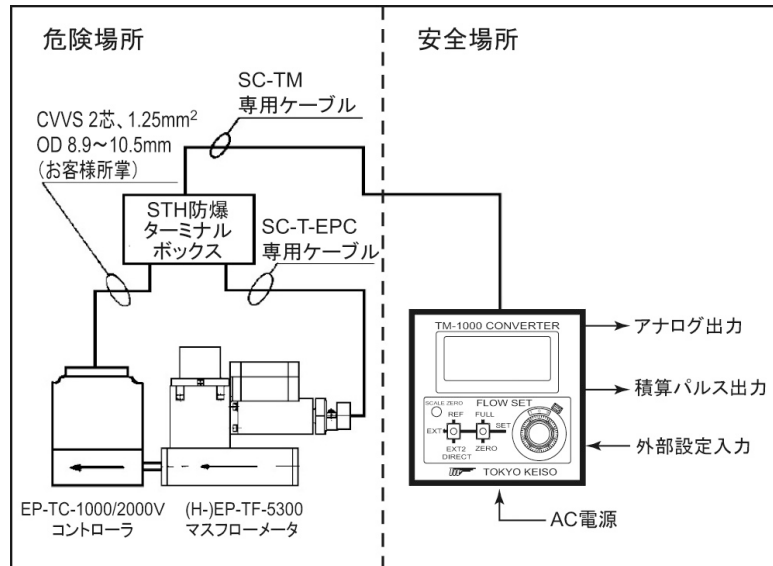
下表は(H-)EP-TF-53□0 端子配置と専用ケーブル SC-EP2 の線芯色および変換器 TM-2000 の端子の詳細です。

端子番号	内容	色	TM-2000 端子
1	出力(+)	白	⑨
2	未使用		
3	出力(-)	黒	⑩
4	DC+12V IN	赤	⑥
5	DC-12V IN	青	⑧
6	COM(IN)	緑	⑦
7	COM(1)		
8	COM(2)		

2、7、8 はマスフローコントローラの場合に使用します。

6.2 (H-)EP-TF-53□0(耐圧防爆マスフローメータ)と EP-TC-1000/2000V(耐圧防爆コントロールバルブ)を組合せて マスフローコントローラとして使用する場合

基本的な接続ブロック図は下記の通りです。(TM-1400 ミニコンバータ使用)



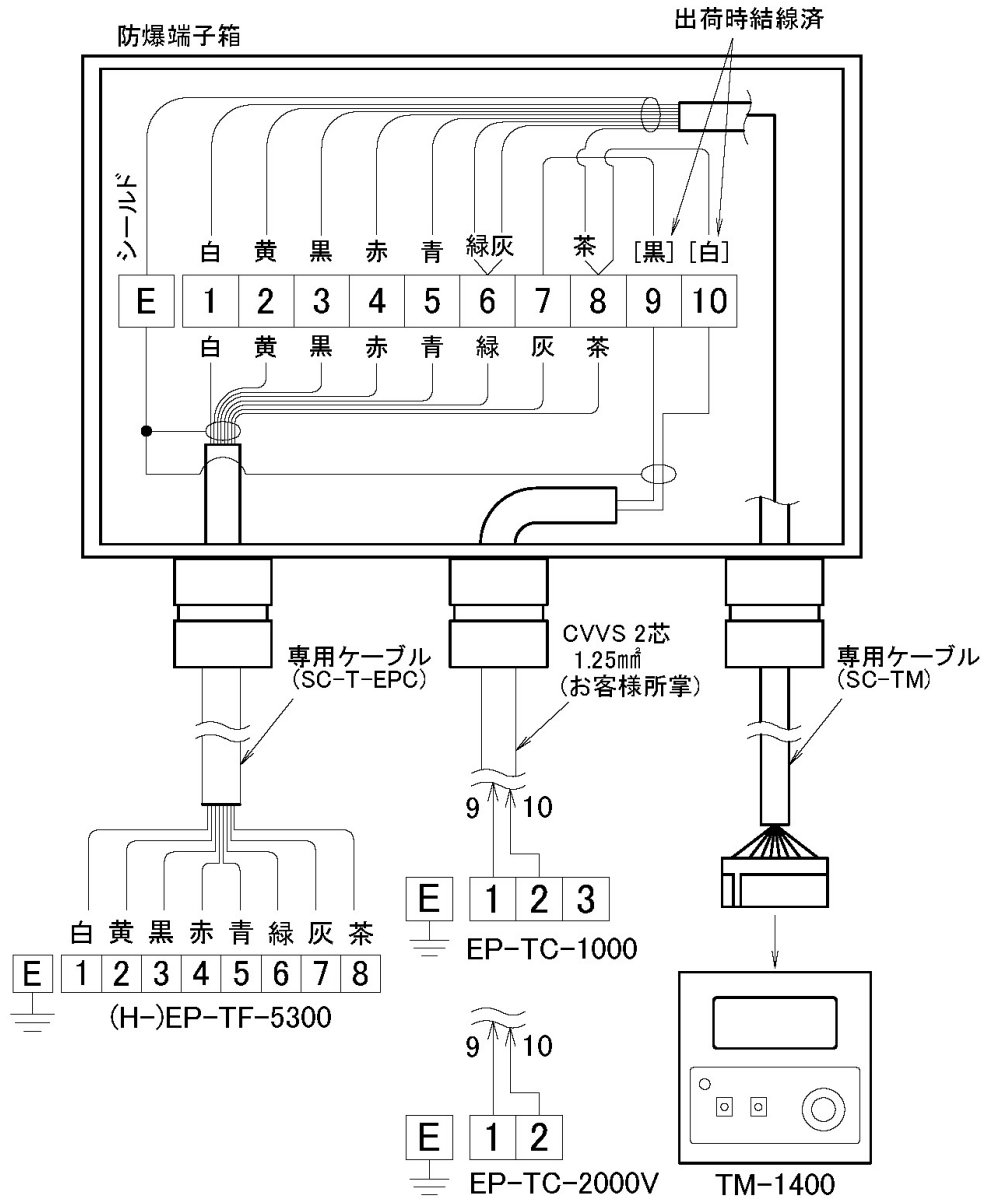
<(H-)EP-TF-53□0 への接続>

接続は(6.1 項)を参照してください。

<EP-TC-1000/2000V と STH 防爆ターミナルボックスの接続>

- 1) EP-TC-1000/2000V と STH 防爆ターミナルボックスとの間のケーブルは CVVS 2 芯、1.25mm²、外径φ8.9mm～10.5mm を使用してください。(お客様所掌)
- 2) 配線作業は計器電源が投入されていないことを確認してから実施してください。
- 3) 六角レンチ(対辺 4mm)を用いて端子箱のフタを開けてください。防爆構造のため端子箱のフタと本体との間隔が非常に狭く設計されています。取り外しの際は慎重に作業を行ってください。
- 4) 六角レンチ(対辺 4mm)を用いてケーブルクランプを取り外してください。(パッキン、座金が組込まれています。)
- 5) ケーブルの未処理側よりケーブルクランプ、座金パッキンの順に挿入後検出器内にケーブルを引き込みます。(約 50mm)
- 6) 検出器側の端末処理を行います。絶縁被覆付丸型圧着端子(M4 用)を圧着してください。
- 7) ケーブル端末を所定の端子に接続してください。
- 8) 端子箱のフタを確実に閉めてください。(検出器に垂直に組み込んでください。)
- 9) ケーブルクランプを本体に締め込んでください。(本体とクランプとの隙間は 2～3mm 以内としてください。)
- 10) ケーブル押えでケーブルをクランプに固定してください。(M5 +ねじ、2 本)
- 11) ターミナルボックス側は丸型圧着端子(M4 用)を使用して接続してください。

下図はマスフローコントローラーとして使用する場合の結線図です。
納入仕様書および TM-1400 変換器の取説もあわせて参照してください。



7. 運 転

7.1 運転準備

配線完了後は流量を完全に停止して電源を投入してください。電源投入直後でも動作しますが、精度が必要な場合は約 20 分間ウォームアップしてください。この間、時間とともに表示はゼロに近づきます。表示が完全にゼロでなくても(室温 15~25℃でフルスケールの 0.5%以内)異常ではありません。なお運転にあたり、下記の点に注意してください。



- 活性ガスを流す場合は計測前に N₂ などの不活性ガスでパージを十分に行ってください。また活性ガスを流した後も十分にパージを行ってください。詰まり、腐食等の事故の原因になります。
- 不純物、汚れの原因となるものは絶対に流さないでください。故障の原因になります。

7.2 運転開始

使用圧力・温度は納入仕様書記載の範囲内としてください。

コントローラとして使用する場合は、納入仕様書記載の制御差圧範囲内で使用してください。制御差圧範囲外では正しく流量制御されません。

7.3 運転休止

運転を休止する場合は乾燥した不活性ガスをパージして結露や腐食を防止してください。

7.4 ガス種類による校正

校正ガス以外の使用法(コンバージョンファクタ)

マスフローメータはガスの種類および流量により校正されています。出力信号あるいは表示はガスにより異なり、原則として校正ガス以外には使用できません。校正ガス以外に使用する場合には CF(コンバージョンファクタ)により補正を行い、流量を求めてください。校正ガス以外のガスの流量の計算は下記ようになります。

$$\text{実流量} = \text{指示流量} \times \frac{\text{実際に流すガスの CF}}{\text{校正ガスの CF}}$$

表の CF の値は密度の大きいガスでは圧力が高くなると 2~3%小さくなります。また熱伝導率が小さいガスではフルスケール値に近い流量の範囲で CF は 2~3%大きくなります。

ガス名	化学式	密 度	CF
窒素	N ₂	1.251	1.000
アルゴン	Ar	1.783	1.400
一酸化炭素	CO	1.250	0.998
二酸化炭素	CO ₂	1.977	0.745
ヘリウム	He	0.1785	1.404
水素	H ₂	0.0899	1.007
ネオン	Ne	0.9002	1.403
アンモニア	NH ₃	0.7710	0.769
一酸化窒素	NO	1.340	0.976
亜酸化窒素	N ₂ O	1.979	0.714
酸素	O ₂	1.429	0.984
六フッ化イオウ	SF ₆	6.616	0.264
メタン	CH ₄	0.7168	0.782
エチレン	C ₂ H ₄	1.260	0.623
エタン	C ₂ H ₆	1.356	0.505
プロピレン	C ₃ H ₆	1.919	0.407
プロパン	C ₃ H ₈	2.020	0.351
ブタン	C ₄ H ₁₀	2.662	0.266
フレオン-14	CF ₄	3.949	0.449
フレオン-12	CCl ₂ F ₂	5.522	0.370
フレオン-13	C ₂ Cl ₃ F ₃	4.722	0.404
フレオン-22	CHClF ₂	3.941	0.476
フレオン-23	CHF ₃	3.157	0.534
空気	Air	1.293	1.001

■ サービスネット

製品の不具合などの際は弊社営業担当か、弊社営業所までご連絡ください。
営業所については弊社ホームページをご覧ください。

■ 製品保証

弊社ホームページをご覧ください。