

In-Line N2 Gas イオナイザー モデル 4214UN 取扱説明書

シムコジャパン株式会社
神戸市中央区港島中町 1-2-4
tel 078-303-4651

SIMCO-ION について

SIMCO-ION(シムコイオン)は静電気管理のシステムソリューションの開発・製造・マーケティングを長年に渡りご行ってきております。

世界最大の静電気管理製品及びサービスの提供社として、SIMCO-ION は静電気管理のためのトータルソリューションの改善を継続して行っております。

SIMCO-ION Tech Group は Illinois Tool Works (ITW)社のグループであり米国カリフォルニアに本拠を有します。

SIMCO-ION Tech Group は ISO 9001 及び ANSI ESD S20.20 認証を受けています。

尚、当マニュアル内の記述は 英語マニュアル 19-4214-M-04 Rev 2 に相当し、英語マニュアルと内容が完全一致していない部分があります。不明点をご購入元へお問い合わせをお願い申し上げます。

お客様の安全のための重要な注意点



ご使用前および設置前に、以下内容を注意深く読み、必ずご理解の上作業を行って下さい。これら注意事項を守らない場合、製品に重大な損傷が発生したり、製品保証を無効にする恐れがあります。



お客様や製品自体への損傷を防ぐため、取り付けネジがアース接地される様に設置してください。



電源が入った状態で電極をクリーニングしたり触らないで下さい。これらを行うと、製品の破損・電極生成物の増加・感電等が発生します。



人体および製品へのダメージを避けるため、メンテナンスは当マニュアルに記載された方法に従って行って下さい。

目次

| | |
|--------------------------|----|
| 1. 概要 | 1 |
| 1. 1 製品概要 | 1 |
| 1. 2 各部名称 | 2 |
| 1. 3 除電性能 | 3 |
| 1. 4 クリーン度 | 3 |
| 1. 5 入力電圧と使用される窒素パージについて | 4 |
| 2. インストレーション | 5 |
| 2. 1 マニホールド接続 | 5 |
| 2. 2 設置のガイドライン | 6 |
| 2. 3 ガス接続 | 7 |
| 2. 4 電源・IO接続 | 8 |
| 2. 5 各種動作モード | 8 |
| 3. メンテナンス | 11 |
| 3. 1 電極交換 | 11 |
| 3. 2 フィルターカートリッジ交換 | 12 |
| 3. 3 トラブルシューティング | 13 |
| 4. 仕様 | 14 |
| 4. 1 仕様一覧 | 14 |
| 4. 2 外形図 | 15 |
| 4. 3 保守部品リスト | 16 |

1. 概要

1.1 製品概要

モデル4214UN インラインイオナイザーは、窒素ガスフローを利用したプロセス雰囲気
の除電や装置内コンポーネントの除電に適したイオナイザーです。

コンパクトボディと超高クリーン設計により半導体製造プロセス等に最適です。

防爆対応ではありません。

特徴

- ・ 高周波 AC イオナイゼーション技術採用
- ・ 限られたスペースに適するコンパクト設計
- ・ 交換可能な電極カートリッジ。単結晶シリコン電極使用
- ・ 内部にパーティクル捕集構造を有し、ISO 14644-12 Class 1 (0.01 micron) 及び
ISO 14644-1 Class 1 (0.1 micron 粒径)を満たす超高クリーン設計
- ・ 高純度 N2 環境にても優れたイオンバランスを保ち、高い除電性能と自動イオン
バランス調整を実現。調整作業が不要です。
- ・ N2 パージ量低下時の高電圧自動停止・スタンバイ状態化機能を搭載
- ・ アラームやメンテナンス要求を LED 表示及び IO にて出力
- ・ インテリジェントなマイクロプロセッサによるイオン発生状態の自動フィードバック
制御
- ・ 24V DC 駆動
- ・ 動作環境温度 60度 C 対応

1.2 各部名称



Gas-IN 側

3/8 インチ 外径チューブを
接続して下さい

Swagelok SS-600-7-2 を使用しています。

Gas-OUT 側

1/4" NPT Female ネジが本体内部に
接続配管用として用意されています。
オプション変換ジョイント 弊社
品番 28-25710 を利用して 1/2"外形
チューブに接続することが可能です。
Swagelok SS-810-1-4 を利用して
1/2"外形チューブに接続する事も可能
です。

注意： Gas-OUT 側の本体内部ネジは樹脂ネジのため、工具を用いず、手締めにて
配管接続して下さい。ネジ破損の場合は 高額な修理費が発生することがあります。

1.3 除電性能

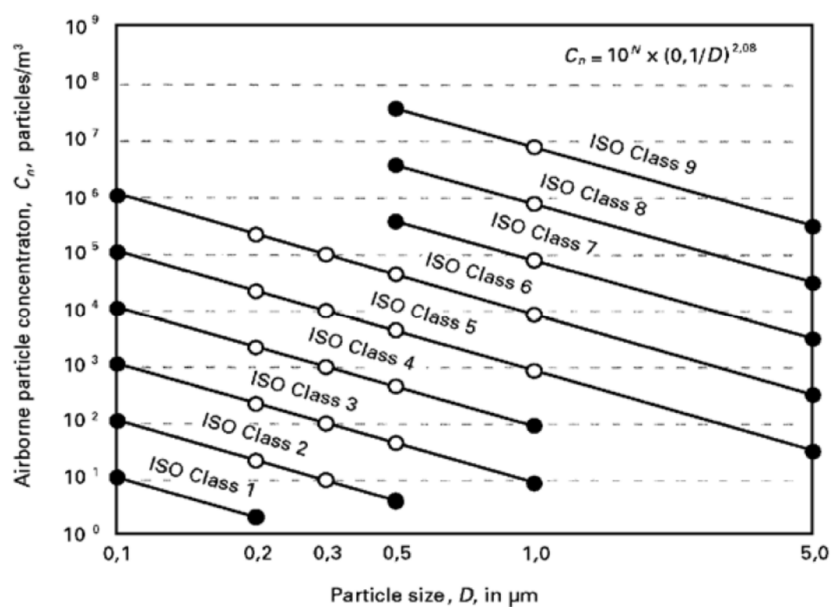
6インチ角帯電プレートモニターを用いた試験において、除電時間は10秒内、イオンバランスは $\pm 25V$ 内となります。

条件:

15cm 距離。40LPM の N2 使用。 $\pm 1kV \rightarrow \pm 100V$ の除電時間。帯電プレートモニターの静電容量は 20pf。Gas-Out 側に何も配管接続せず、測定プレートを Gas-Out 配管の直線上に配置した場合。

1.4 クリーン度

モデル 4214UN イオナイザーは ISO14644-1 Class 1 クリーン度 (≤ 10 pc/m³, ≥ 0.1 micron 粒径) 及び ISO14644-12 Class 1 (≤ 1200 pc/m³, ≥ 0.01 micron)を満たすよう設計及び製造されています。



上図は ISO 14644-1 におけるクリーン度の定義を示します。

1.5 入力電圧と必要な窒素パージについて

入力電圧は 24 VDC \pm 5%, 0.25A, 6W Max となります。

必要な窒素パージは、以下の条件を満たす事が必須となります。

- ① 純度 > 99.99% ドライ窒素を用いること
- ② 4214UN にパージする前に適切なフィルターにより、水分・油分・パーティクルを取り除いて下さい。
- ③ モデル 4214UN イオナイザーは内部構造が 高い圧力に耐える設計になっていません。
Gas-OUT 側に バルブや 細い流路のホールドを設けることは 本体の破損に繋がる場合がありますので避けて下さい。
大気圧雰囲気 に Gas-Out 側を開放するか、弊社の推奨するマニホールドをご使用下さい。
- ④ モデル 4214UN イオナイザーは 最小流量として 40LPM を必要とします。
35LPM 程度を下回ると 自動的に 高電圧出力を停止し、スタンバイ状態となります。
- ⑤ 動作流量レンジは 40～90LPM です。
この時の本体 Gas-IN 部での圧力は 36k Pa～ 207 kPa (5.3～30 PSI)に相当します。
機器の破損を避けるため Gas-IN 部での圧力が 207KPa を超えないように管理して下さい。

2. インストレーション

- 注意
- ① モデル 4214UN イオナイザーは窒素専用です。CDA(クリーンドライエア)やその他ガスを用了した場合 人体の危険や機器の破損を引き起こす場合があるため 窒素以外のガスの使用を禁止します。
 - ② モデル 4214UN イオナイザーは防爆対応ではありません。溶剤・可燃性ガスが存在する危険場所ではご使用になれません。

開梱時の注意

モデル 4214UN イオナイザーは 2重梱包にてクリーンパックされています。内側梱包を開梱する際は ISO Class 3 或いはよりクリーンな環境にて行なって下さい。

2. 1 マニホールド接続

Gas-Out 側にマニホールドを接続する際は **本体への固定は工具を使用せず手締めとして下さい。**
指締めの後、更なる回転は 45 度を最大とします。工具は使用しないで下さい。
本体側ネジが樹脂ネジのため 過度の締め付けは機器の損傷を引き起こします。



マニホールド配管接続例

オプションマニホールド 91-4231 の設置について

- ① マニホールド配管をグラウンドに接続しないで下さい。除電能力の低下やイオンバランス異常を引き起こす場合があります
- ② マニホールドヘッド(N₂ ガス排気部)はセットスクリューを緩めることで排気方向が変更可能です。セットスクリューの締め付けトルクは 0.12 ～ 0.25 Nm とし締め過ぎに注意して下さい。

2. 2 設置のガイドライン

モデル 4214UN イオナイザーの設置位置の検討に際しては、有効なイオンをターゲットに届けるために、できるだけターゲットに近づけることをお奨めします。

モデル 4214UN イオナイザーの Gas-OUT 側に配管を接続して 除電ターゲットにイオン化ガスを供給する場合は有効なイオンを届けるために、以下に十分留意して下さい。

- ・ Gas-OUT 配管長はできる限り短くして下さい。ストレート配管を強く推奨します。ストレート配管として最大許容長さは 450mm です (**推奨: 300mm 以下**)。
- ・ Gas-OUT 配管の曲げはできるだけ排除して下さい。ストレート配管を強く推奨します。また配管ジョイント部がスムーズで無いとイオンの減少をもたらします。
- ・ 絶縁体にて Gas-OUT 配管を構成することが最善です。導電体を用いる場合、決してアース或いは大きな金属体に電氣的に接続しないで下さい。

本体の固定方法

本体の固定は 背面の M5 ネジ穴2箇所をご利用下さい。

ネジ長は最大10mmとしてください。 10mmを超えるネジの場合、本体の破損及び重大な事故に繋がる可能性があります。ネジ穴位置については第4章の図をご参照下さい。

2. 3 ガス接続

Gas-IN 側に配管を接続及び取り外しする際は、必ず2つのレンチを用い、一つのレンチがイオナイザー本体に取り付けられたジョイントを固定し イオナイザー本体が回転しない(イオナイザー本体に力が掛からない)ようにしてください。

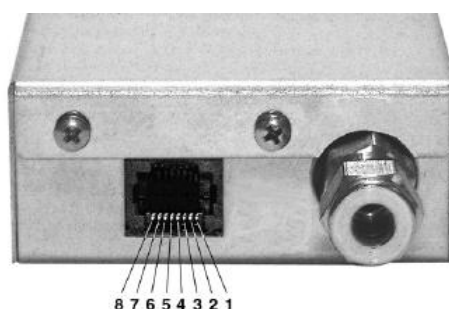
イオナイザー本体側のネジ部は樹脂製のため、イオナイザー本体に力を掛けるとネジ部が破損する可能性があります。

Gas-OUT 側に配管を接続する際は 手締めとし 工具を用いないで下さい。

初期パージ

所定のクリーン度を確保するために 開梱後 最低60分間 90+/- 5LPM の窒素にてパージアウトしていただくことを推奨いたします。

2. 4 電源・IO 接続



| pin | 機能 | 説明 |
|-----|------------------------------|--|
| 1 | GND | アースレベルを接続して下さい |
| 2 | +24V DC +/- 5% 電源入力 | 0.25A Max |
| 3 | 未使用 | 何も接続しないで下さい。接続することで誤動作の可能性があります。 |
| 4 | STANDBY 入力 | Floating = STANDBY LOW (Ground) = イオン出力 ON |
| 5 | ALARM 出力 | Pin 5-6 間にて ALARM 状態を無電圧リレー接点にて出力します。第 2.5 章に状態遷移を示します |
| 6 | Max $\pm 60\text{VDC}$ @0.2A | |
| 7 | メンテナンス出力 | Pin 7-8 間にて ION 出力状態を無電圧リレー接点にて出力します。第 2.5 章に状態遷移を示します |
| 8 | Max $\pm 60\text{VDC}$ @0.2A | |

2. 5 各種動作モード

スタートアップ モード

最初に、電極よりイオン発生を開始させる Ignite (“点火”) モード動作を実行し、その後、最適な印加高電圧レベルを学習する Learn モードを実行します。

Ignite モードは最大 3 分間継続し、イオン発生が無い場合はアラームを発生します。

数日間使用されない場合は初回 Startup ではイオン発生までに 1 – 2 分間を要する場合があります。更に長期間使用されない場合は初回 Startup にてアラームに至る場合があります、アラームの場合は、再度スタートアップを実行して下さい。数回のスタートアップ後もアラームが継続する場合は、ご購入元までお問い合わせをお願い申し上げます。

ノーマルオペレーション

ノーマルオペレーションモードでは、導入された N2 ガスがイオン化されて出力されます。

緑 LED のみが点灯します。イオンバランスを外部より調整することはできません。

STANDBY モード

RJ45 コネクタ部 Pin 4 が電氣的にフローティングとなった場合 STANDBY モードに入り、イオン発生が停止します。 STANDBY モード中は青 LED が点滅します。 ノーマルオペレーションモードへ復帰するには Pin 4 を GND レベルに接続して下さい。

Alarm

電源 24V DC が印加され、RJ45 コネクタ Pin 5-6 間が Open となった場合はアラーム状態を示します。アラームのクリアには 24VDC 電源の再投入・N2 ガスの遮断・Pin4 を GND から Float に一旦するのいずれかの動作が必要です。

〈ガス流量低下アラーム〉 導入ガス量が低下(約 35LPM 以下)した場合に発生します。ガス量が適正範囲に達するとノーマルオペレーションに戻ります。尚、イオン発生 of ON/OFF を制御するには導入ガス量の変化ではなく、RJ45 コネクタ Pin4 への電氣的入力の変化にて制御することを推奨します。

〈高電圧出力異常アラーム〉 内部回路に異常が発生した場合、或いは自動印加電圧調整機能により印加電圧が上昇しアラームレベルに達した際に発生し、高電圧出力を停止します。

メンテナンスアラート

電極印加電圧が、アラーム値に近づいた場合や、イオン発生量が低下した際に発生し、ユーザー様に早期のメンテナンスサービスを促します。メンテナンスアラート状態でもイオン出力は発生しています。

各状態での LED 表示と IO 出力状態表

-04A モデル

| 動作状態 | LED 表示 | | | | ALARM出力 IO pin 5-6 | メンテナンス IO pin 7-8 |
|---------------------|--------|-----|-----|-----|--------------------------|-------------------------|
| | 緑 | 赤 | 黄 | 青 | | |
| 電源断 | OFF | OFF | OFF | OFF | OPEN | OPEN |
| スタートアップ | ON | OFF | OFF | 点滅 | CLOSE | CLOSE |
| イオン発生中(ノーマルオペレーション) | ON | OFF | OFF | OFF | CLOSE | CLOSE |
| スタンバイモード | ON | OFF | OFF | ON | CLOSE | OPEN |
| ガス流量低下アラーム | ON | OFF | 点滅 | ON | OPEN | OPEN |
| メンテナンスアラート | ON | OFF | ON | OFF | CLOSE | OPEN |
| 高電圧出力異常アラーム | ON | ON | OFF | OFF | OPEN | OPEN |

スタンバイモード中にガス流量低下状態となった場合、スタンバイモードのIO状態が優先され、スタンバイ状態のIO出力となります。

-04 モデル

| 動作状態 | LED 表示 | | | | ALARM出力 IO pin 5-6 | メンテナンス IO pin 7-8 |
|---------------------|--------|-----|-----|-----|--------------------------|-------------------------|
| | 緑 | 赤 | 黄 | 青 | | |
| 電源断 | OFF | OFF | OFF | OFF | OPEN | OPEN |
| スタートアップ | ON | OFF | OFF | 点滅 | OPEN | CLOSE |
| イオン発生中(ノーマルオペレーション) | ON | OFF | OFF | OFF | CLOSE | CLOSE |
| スタンバイモード | ON | OFF | OFF | ON | CLOSE | OPEN |
| ガス流量低下アラーム | ON | OFF | 点滅 | ON | OPEN | OPEN |
| メンテナンスアラート | ON | OFF | ON | OFF | CLOSE | OPEN |
| 高電圧出力異常アラーム | ON | ON | OFF | OFF | OPEN | OPEN |

スタンバイモード中にガス流量低下状態となった場合、スタンバイモードのIO状態が優先され、スタンバイ状態のIO出力となります。

04A と 04 モデルの違いについて

スタートアップ動作中のIO状態が異なるのみです。本体内部のジャンパー設定で 03A/04 の切り替えが可能です。変更が必要な場合はシムコジャパンまでお問い合わせ下さい。

ウォームアップ運転について

数日間以上使用されない場合がある場合、初回運転時に上述事由により、アラームを発生する場合があります。使用されない期間がある場合は、安定動作のためにウォームアップ運転(初回動作時にイオン発生を確認する)を運用シーケンスに組み入れることを推奨します。

3. メンテナンス

3. 1 電極交換

モデル 4214UN イオナイザーのイオン発生電極は 交換可能な単結晶シリコン電極です。

10～20%程度の稼動状態の場合、電極は 1 年毎の交換を推奨しますが、実際に必要な交換頻度は使用状況により異なります。

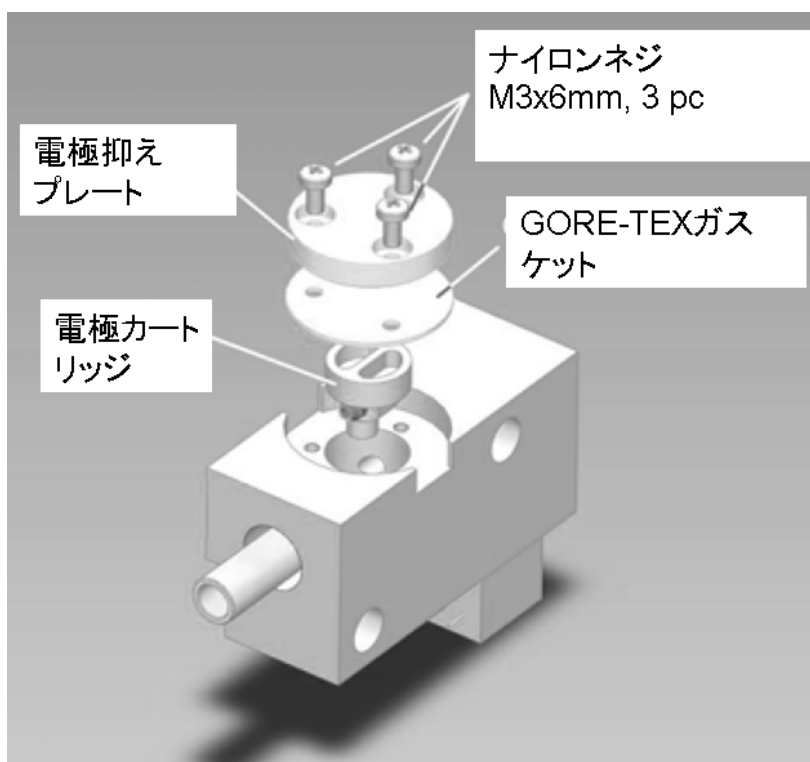
交換電極カートリッジは 品番 71-24219-04 としてご購入が可能です。

品番 71-24219-04 構成内容

| | |
|-----------------|------|
| 電極カートリッジ | 1pc |
| GORE-TEX ガasket | 1pc, |
| ナイロンネジ M3x 6mm | 3 pc |

電極交換方法

電極を梱包より取り出す際 及び、電極交換作業は ISO Class 3 以上のクリーンな環境にて行うことを推奨します。電極は 工場出荷前に、所定の性能が発揮できるように処置が為されており、交換用電極の先端部の色が他の箇所と異なる場合がありますが異常ではありません。



- 1: 4214 本体カバーの M3 ネジ 3箇所を緩め、カバーを開けます。
- 2: 電極抑えプレート部ナイロンネジ 3箇所を外します。外したナイロンネジは再利用しないで下さい。

- 3: 電極抑えプレートを取り外します。
- 4: GORE-TEX ガasketを取り外します。外したガasketは決して再利用しないで下さい。
- 5: 電極カートリッジをピンセット等により垂直に引き抜き、取り外します。この時電極の向きを記録して下さい。
- 6: 交換用電極カートリッジを封止されたバッグより取り出し、イオナイザーに挿入します。きちんと挿入された場合、内部コンタクトスプリングの反力が確認できます。
- 7: 新品 GORE-TEX ガasket(白色)を装着します。
- 8: 電極抑えプレートを装着し、新品ナイロンネジ 3箇所にて固定します。
- 9: 4214 本体のカバーを装着し M3 ネジ 3箇所にて固定します。

3. 2 フィルターカートリッジ交換

モデル 4214UN イオナイザーは内部パーティクル捕集用の交換可能なフィルターを採用しており、電極交換毎にフィルターカートリッジを交換することを推奨いたします。交換式フィルターは 99.99998% (0.01 micron 粒径)の捕集率を有します。

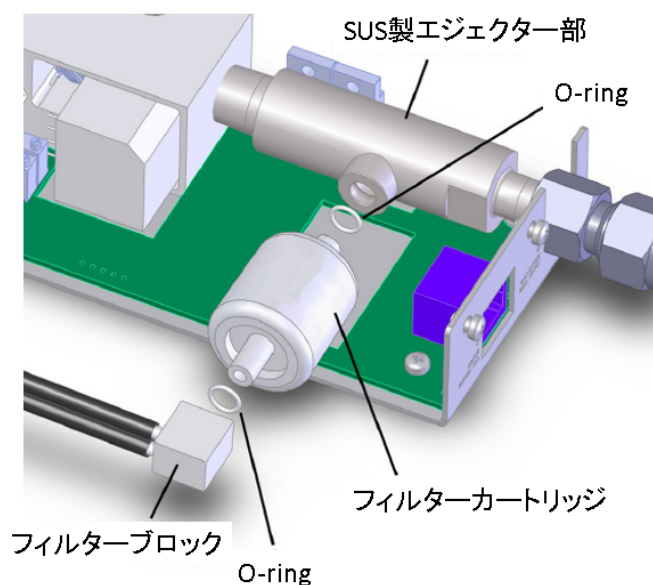
交換用フィルターカートリッジは 品番 33-24214-41 としてご購入が可能です。

品番 33-24214-41 構成内容

| | |
|-------------|-----|
| フィルターカートリッジ | 1pc |
| O-リング | 2pc |

フィルター交換方法

フィルター交換作業は ISO Class 3 以上のクリーンな環境にて行うことを推奨します。



- 1: 4214 本体カバーの M3 ネジ 3箇所を緩め、カバーを開けます。
- 2: 先端の細いマイナスドライバーを、フィルターとフィルターブロック部(白色)の間に用い、フィルターブロックを外します。
- 3: フィルターカートリッジをひねりを加えながら引き抜き、ステンレス製エジェクター部より取り外します。
- 4: 使用済み O-ring をエジェクター内側より取り外し、新品 O-ring を溝にはめ込みます。
- 5: 新品フィルターを取り付け前に、向きに注意してください。 フィルターに刻印された矢印がフィルターブロック部を示す様(=ガスの流れと逆)にしてください。
- 6: 新品フィルターをステンレス製エジェクターにひねりを加えながらねじ込み、はめ込みます。
- 7: フィルターブロック内側の O-ring を外し、新品 O-ring を溝にはめ込みます。
フィルタブロックをフィルタにはめ込みます。
- 8: 2 本のテフロンチューブがしっかりフィルターブロックに はめ込まれているか確認してください。
- 9: 本体カバーをはめ、M3 ネジ 3箇所を締めて完了です。

3. 3 トラブルシューティング

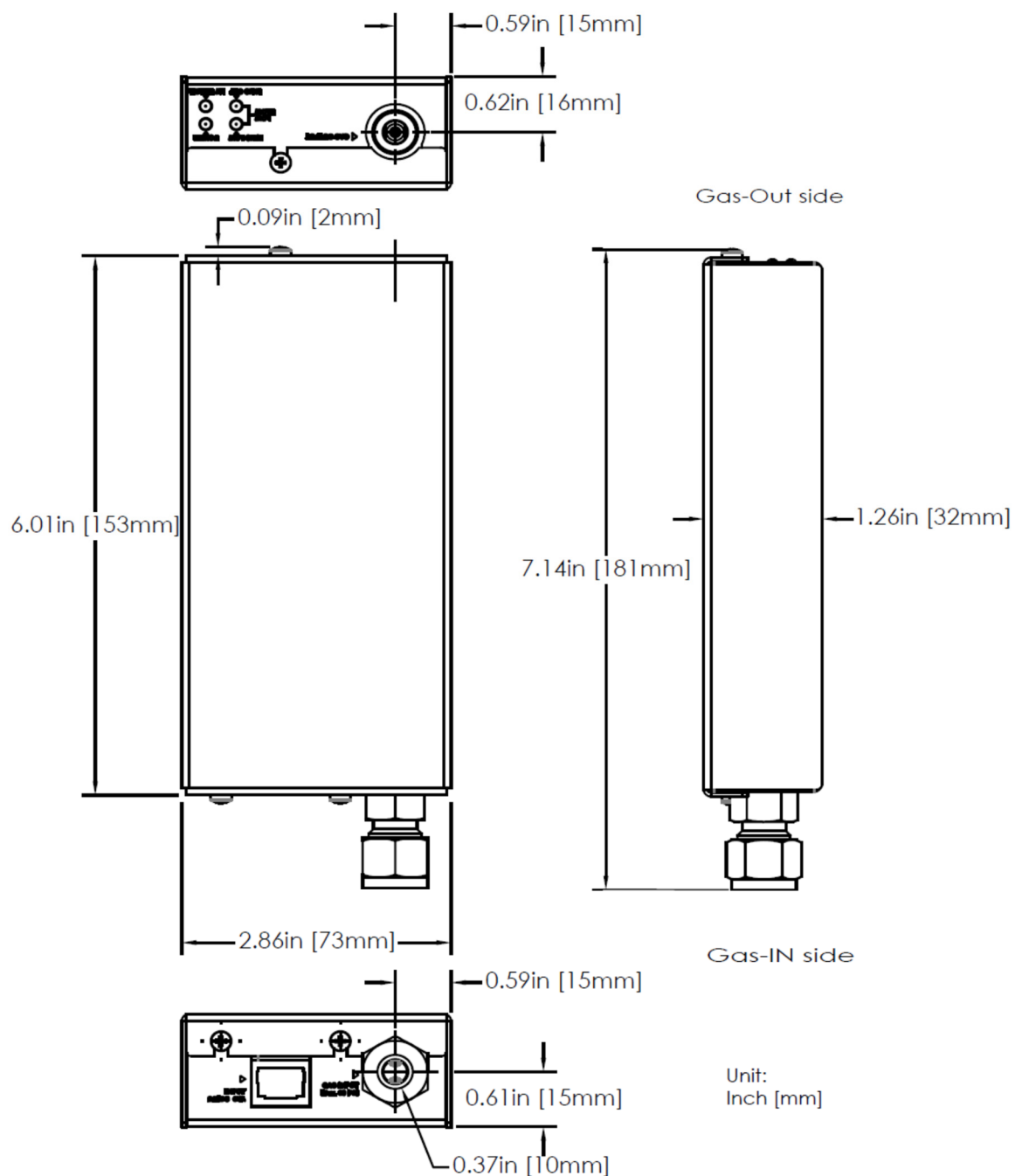
| 症状 | LED表示 | 対処法 |
|-------------|----------------|--|
| イオン発生を開始しない | 緑-ON 赤-ON | 24V DC電源を再投入、N2ガスを一旦オフし再投入、或いはpin4を一旦+24VDCとして下さい。2-3回試行後も赤LED点灯が解消されない場合は弊社サービス窓口までご連絡下さい。 |
| ガス流量低下アラーム | 緑-ON 青-ON 黄-点滅 | N2流量を40LPM以上か確認して下さい。Gas-Out側配管がイオナイザー内部圧力を高めている場合流量が40LPMとしてもアラーム状態になる場合があります。この疑いがある場合配管を取り外して症状が改善されるか確認して下さい。 |
| 除電時間が長い | 緑-ON | <ul style="list-style-type: none"> ・N2流量を製品の許容範囲内で増加して下さい。 ・イオナイザーを除電ターゲットに近づけてみて下さい ・配管レイアウトの見直しを行って下さい。 |

4. 仕様

4. 1 仕様一覧

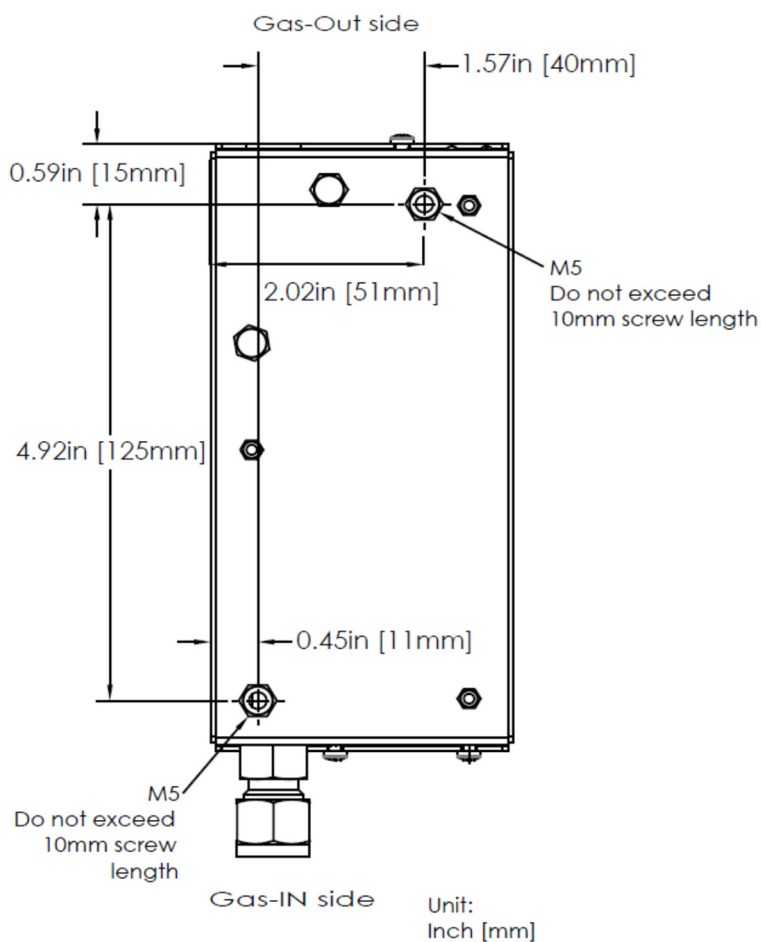
| 項目 | 仕様 |
|----------------------------|---|
| 入力電源 | +24V DC +/- 5% 0.25A, 6W max |
| イオンバランス | +/- 25V 以内 (Typ). Gas-Out 側配管無しにて N2 40LPM, 15cm 距離。6インチ角帯電プレートモニターにて測定 |
| 除電時間 (+/- 1kv→+/- 100v) | 10 秒以下 15cm 距離。6インチ角帯電プレートモニターにて測定。 N2 40 LPM パージ |
| イオン発生方式 | 高周波 AC コロナ放電方式 |
| クリーン度 | ISO 14644-1 Class 1, 0.1 micron 粒径 及び ISO 14644-12 Class 1, 0.01 micron”対応 |
| 電極材料 | 単結晶シリコン |
| 対応供給ガス | 窒素 最低純度 99.99% |
| 導入ガス流量 | 最小 40 LPM 最大 100 LPM (相応圧力 其々 36.5 kPa、207kPa) 推奨 40 ~90 LPM (相応圧力 36.5kPa ~ 171 kPa) 約 35LPM 以下の場合、イオン発生出力がシャットオフします |
| 許容供給ガス温度 | 最大60度 C |
| 制御方式 | マイコン制御 自動イオンバランス制御方式 |
| 動作温度範囲 | 15 ~ 60度 C |
| IO 出力 | アラーム状態出力、イオン発生状態出力 Open/Close 接点。 24V DC, 0.2 A max. |
| 内蔵パーティクルフィルター | 99.99998%捕集率, 0.01 micron dia 交換可能 |
| 外装 | SUS |
| 対応規格 | CE, RoHS 2 |
| 寸法・取り付け方法 | 4. 2章参照 |
| 重量 | 約 0.64 Kg |
| ピンアサイン | 2章参照 |

4. 2 外形図



寸法単位はインチ (括弧内は mm)

取り付け用ネジ穴位置



寸法単位はインチ 括弧内は mm

取り付け用 ネジ穴 M5 2箇所。 許容ネジ長は最大 10 mm

4. 3 保守部品リスト

| 保守部品 | 品番 |
|--|-------------|
| 交換電極カートリッジキット 単結晶シリコン電極付き電極ホルダ 1pc GORE-TEXガスケット 1pc ナイロンネジ 3pc | 71-24219-04 |
| 交換フィルターカートリッジキット フィルターカートリッジ 1pc O-ring 2pc | 33-21214-41 |