



取扱説明書

取扱説明書原書の翻訳

QMG 250 PRISMAPRO®

コンパクト質量分析計

「本マニュアルは、ファイファーバキューム社の英文マニュアル(翻訳時点での最新版)を和訳したものであり、一部の表現につきましては、必ずしも原文に一致するとは限りません。重要事項につきましては、英文マニュアルを優先して頂きますようお願い致します。」

PFEIFFER  **VACUUM**

お客様各位

Pfeiffer の製品をお選びいただきありがとうございます。最新世代のこの質量分析計は、各種のアプリケーションを誤動作のない優れた性能でサポートします。Pfeiffer は、高度な真空技術、包括的で幅広い最高品質の製品、そして一流のサービスの代名詞です。この豊富で実践的な経験から弊社が得た大量の情報は、効率的な展開とお客様の安全に貢献します。

弊社の製品によりお客様の作業効率を低下させることのないよう、個々のアプリケーションの効果的で円滑な実行をサポートするソリューションを提供します。

初めて製品を動作させる前に、本書をお読みください。ご質問やご意見は info@pfeiffer-vacuum.de までお寄せください。

本書以外の Pfeiffer 製品の取扱説明書は、弊社サイトの [Download Center](#) でご利用いただけます。

免責

本書には、本製品のすべてのモデルと機種を掲載しています。お買い上げの製品に、本書に記載するすべての機能が装備されていない場合があります。Pfeiffer は、弊社製品を最新の技術に適合させるため、絶えず予告なく変更を行っています。オンラインの取扱説明書と製品に付属する印刷版の取扱説明書の内容が相違する場合がありますことにご注意ください。

また、Pfeiffer は、製品の適切でない使用、または予測される誤用と明示的に定義する使用による損害に対する一切の責任を負いません。

著作権

本書は Pfeiffer の知的財産であり、本書のすべての内容は著作権で保護されています。Pfeiffer の事前の書面による許可なく、本書の内容を複製、改変、複製または公開することはできません。

Pfeiffer は、本書の技術データおよび情報を変更する権利を留保します。

目次

| | | |
|----------|---------------------------|-----------|
| 1 | 本書について | 7 |
| 1.1 | 対象範囲 | 7 |
| 1.1.1 | 関連文書 | 7 |
| 1.1.2 | 機種 | 7 |
| 1.2 | 表記規則 | 8 |
| 1.2.1 | 略語 | 8 |
| 1.2.2 | 絵記号 | 9 |
| 1.2.3 | 製品のステッカー | 9 |
| 1.2.4 | 文章による指示 | 10 |
| 1.3 | 対象者 | 10 |
| 1.4 | 商標 | 10 |
| 2 | 安全について | 11 |
| 2.1 | 安全上の一般的な注意事項 | 11 |
| 2.2 | 安全上の注意事項 | 11 |
| 2.3 | 安全に関するご注意 | 16 |
| 2.4 | 正しい使用方法 | 17 |
| 2.5 | 予測される不適切な使用方法 | 17 |
| 2.6 | 責任および保証 | 17 |
| 2.7 | 所有者の要件 | 17 |
| 2.8 | 取扱い資格 | 17 |
| 2.8.1 | 作業者の資格 | 18 |
| 2.8.2 | メンテナンスおよび修理作業者の資格 | 18 |
| 2.8.3 | Pfeiffer の上級トレーニング | 18 |
| 2.9 | 作業責任者の要件 | 19 |
| 3 | 輸送と保管 | 20 |
| 4 | 製品の説明 | 21 |
| 4.1 | 製品の識別 | 21 |
| 4.2 | 梱包内容 | 21 |
| 4.3 | 動作原理 | 22 |
| 4.4 | システムの概要 | 23 |
| 4.4.1 | システムの構造 | 23 |
| 4.4.2 | 分析管 QMA 250 | 24 |
| 4.4.3 | QMA 250 分析管の接点 | 25 |
| 4.4.4 | 電子ユニット QME 250 | 25 |
| 4.4.5 | PV MassSpec ソフトウェア | 26 |
| 4.5 | インターフェイス | 27 |
| 4.5.1 | 電源 | 27 |
| 4.5.2 | イーサネット (LAN) | 27 |
| 4.5.3 | AUX I/O | 28 |
| 4.5.4 | EXT I/O | 28 |
| 4.5.5 | TP GAUGE | 30 |
| 4.5.6 | USB | 31 |
| 5 | 設置 | 32 |
| 5.1 | 製品の設置 | 32 |
| 5.2 | 分析管の設置 | 33 |
| 5.3 | 電子ユニットの設置 | 35 |
| 5.4 | 電氣的接続の確立 | 35 |
| 5.4.1 | イーサネット接続の確立 | 35 |
| 5.4.2 | AC アダプタの接続 | 36 |
| 5.5 | 真空計の接続 (IO 250 付き QME のみ) | 36 |
| 5.6 | ネットワーク接続の確立 | 37 |
| 5.6.1 | IP アドレス | 37 |

| | | |
|-----------|----------------------------------|-----------|
| 5.6.2 | サブネットワーク | 38 |
| 5.6.3 | PrismaPro の IP アドレスの変更 | 38 |
| 5.6.4 | ホストコンピュータの IP アドレスの変更 | 39 |
| 5.7 | PV MassSpec のインストール | 39 |
| 5.8 | PrismaPro の接続 | 40 |
| 5.8.1 | 各 PrismaPro の接続 | 40 |
| 5.8.2 | 複数の PrismaPro ユニットの接続 | 40 |
| 6 | 起動 | 41 |
| 6.1 | 起動前に満たすべき事項 | 41 |
| 6.2 | 装置の起動 | 41 |
| 7 | 運転 | 43 |
| 7.1 | PrismaPro Web UI の使用 | 43 |
| 7.2 | PV MassSpec の使用 | 43 |
| 8 | 点検 | 44 |
| 9 | メンテナンス | 45 |
| 9.1 | メンテナンス作業の実施 | 45 |
| 9.2 | テストレポート | 45 |
| 9.3 | 分析管のベーキング | 46 |
| 9.4 | フィラメントとイオンソースの確認 | 47 |
| 9.5 | 質量スケールの校正 | 48 |
| 9.5.1 | 工場出荷時の校正 | 48 |
| 9.5.2 | 質量の校正 (TUNE) | 48 |
| 9.5.3 | 質量校正のための混合ガスの選択 | 49 |
| 9.5.4 | 試験混合ガスを使用した校正 | 49 |
| 9.5.5 | プロセスガスを使用した校正 | 49 |
| 9.5.6 | ヘリウムリーク検出の校正 | 49 |
| 9.6 | フィラメントユニットの交換 | 50 |
| 9.6.1 | フィラメントユニット (オープン型イオンソース) | 50 |
| 9.6.2 | フィラメントユニット (クロスビーム型イオンソース) | 52 |
| 9.6.3 | フィラメントユニット (グリッド型イオンソース) | 53 |
| 9.7 | イオンソースの交換 | 55 |
| 9.7.1 | オープン型イオンソース | 55 |
| 9.7.2 | クロスビーム型イオンソース | 57 |
| 9.7.3 | グリッド型イオンソース | 58 |
| 10 | 障害 | 60 |
| 11 | 輸送 | 64 |
| 12 | 廃棄 | 65 |
| 13 | Pfeiffer のサービスソリューション | 66 |
| 14 | 注文情報 | 68 |
| 14.1 | スペアパーツ | 68 |
| 14.2 | システムの部品 | 68 |
| 14.3 | QMA 250 分析管用イオンソースとフィラメントユニット | 69 |
| 14.4 | スペアパーツと部品セット | 69 |
| 15 | 技術データと寸法 | 71 |
| 15.1 | 技術データと寸法 (ファラデー) | 71 |
| 15.2 | 技術データと寸法 (EM/ファラデー) | 72 |
| | NRTL Listed | 76 |
| | Declaration of conformity | 77 |

表一覧

| | | |
|--------|-------------------------------|----|
| 表 1 : | 関連文書..... | 7 |
| 表 2 : | QMG 250 PrismaPro..... | 7 |
| 表 3 : | 分析管 QMA 250 | 8 |
| 表 4 : | 電子ユニット QME 250 | 8 |
| 表 5 : | 使用する略語 | 9 |
| 表 6 : | 梱包内容..... | 22 |
| 表 7 : | QMA 250 M 用イオンソース | 25 |
| 表 8 : | フロントパネルの要素 | 26 |
| 表 9 : | イーサネット接続の状態..... | 27 |
| 表 10 : | 対応する真空計 | 37 |
| 表 11 : | サブネットワークの例 | 38 |
| 表 12 : | 最大ベーキング温度..... | 47 |
| 表 13 : | 測定..... | 48 |
| 表 14 : | 質量の校正 | 48 |
| 表 15 : | トラブルシューティング..... | 63 |
| 表 16 : | 電子ユニット QME 250 | 68 |
| 表 17 : | 分析管 QMA 250 | 69 |
| 表 18 : | イオンソース | 69 |
| 表 19 : | フィラメントユニット | 69 |
| 表 20 : | スペアパーツ | 70 |
| 表 21 : | 小型部品セット (オープン型イオンソース) | 70 |
| 表 22 : | 小型部品セット (クロスビーム型イオンソース) | 70 |
| 表 23 : | 小型部品セット (グリッド型イオンソース) | 70 |
| 表 24 : | 技術データ (ファラデー) | 72 |
| 表 25 : | 技術データ (EM/ファラデー) | 74 |

図一覧

| | | |
|--------|---|----|
| 図 1 : | 四重極質量分析計システムの原理 | 22 |
| 図 2 : | PrismaPro の概要 | 23 |
| 図 3 : | システムの概要 | 24 |
| 図 4 : | QMA 250 F/M 分析管 (輸送保護カバー付き) | 25 |
| 図 5 : | QMA 250 分析管の実装 | 25 |
| 図 6 : | QME 250 のフロントパネル - 左 : 標準、右 : IO 250 付き | 26 |
| 図 7 : | PV MassSpec | 27 |
| 図 8 : | 電源プラグの図 | 27 |
| 図 9 : | イーサネット接続 | 27 |
| 図 10 : | AUX I/O (15 ピン D-Sub ソケット) | 28 |
| 図 11 : | EXT I/O (62 ピン HD D-Sub ソケット) | 29 |
| 図 12 : | 接続例 : デジタル出力 (EXT I/O) | 30 |
| 図 13 : | 接続例 : デジタル入力 (AUX I/O と EXT I/O) | 30 |
| 図 14 : | TP GAUGE (6 ピンアンフェノール C 091 A ソケット) | 31 |
| 図 15 : | 分析管の取り付け | 34 |
| 図 16 : | 組立補助工具と輸送保護カバー | 34 |
| 図 17 : | デスクトップショートカット | 39 |
| 図 18 : | テストレポートの抜粋 (例) | 46 |
| 図 19 : | フィラメントユニットの分解 | 50 |
| 図 20 : | 新しいフィラメントユニットの挿入 | 51 |
| 図 21 : | フィラメントユニットの交換 | 52 |
| 図 22 : | フィラメントユニットの交換 | 53 |
| 図 23 : | オープン型イオンソースの交換 | 55 |
| 図 24 : | クロスビーム型イオンソースの交換 | 57 |
| 図 25 : | グリッド型イオンソースの交換 | 58 |
| 図 26 : | 寸法 (ファラデー オープン型イオンソース) | 72 |
| 図 27 : | 寸法 (EM/ファラデー オープン型イオンソース) | 74 |
| 図 28 : | 寸法 (EM/ファラデー クロスビーム型イオンソース) | 74 |
| 図 29 : | 寸法 (EM/ファラデー グリッド型イオンソース) | 75 |

1 本書について



重要

使用前によくお読みください。
いつでも参照できるように説明書を保管してください。

1.1 対象範囲

本書では、以下に記載された製品の機能について説明し、安全な使用に関する最重要情報を提供します。説明は有効な指令に従って記載されています。本書の内容には、製品の現在の開発状況が反映されています。この内容は、お客様が製品に変更を加えない限り有効です。

1.1.1 関連文書

| 名称 | 取扱説明書 |
|----------------------------------|-----------|
| "PrismaPro Web UI" QMG 250 取扱説明書 | BG 6002 |
| "PrismaPro" QMG 250 クイックスタートガイド | BG 6003 |
| PV MassSpec ソフトウェア取扱説明書 | ソフトウェアに収録 |
| 適合宣言書 | 本書に収録 |

表 1 : 関連文書

1.1.2 機種

本書は以下の品番の製品を対象としています。

| 品番 | 名称 |
|------------|------------------------------|
| PT M15 ... | QMG 250 PrismaPro (ファラデー) |
| PT M16 ... | QMG 250 PrismaPro (EM/ファラデー) |

表 2 : QMG 250 PrismaPro

| 品番 | 摘要 | 質量範囲 [amu] | ディテクター | イオン ソース | フィラメント 材料 | 配線 | | |
|------------|------------|---------------|--------------|--------------|----------------------------------|------|----------------------------------|--------|
| PT M25 411 | QMA 250 F1 | 1~100 | ファラデー | オープン | W | ニッケル | | |
| PT M25 412 | | | | | Ir-Y ₂ O ₃ | | | |
| PT M25 413 | QMA 250 M1 | | ファラデー/ EM | | C/B | | W | |
| PT M25 414 | | | | | | | Ir-Y ₂ O ₃ | |
| PT M25 415 | QMA 250 M1 | | 1~100 | ファラデー/ EM | C/B | | W | 銅、銀めっき |
| PT M25 416 | | | | | | | Ir-Y ₂ O ₃ | |
| PT M25 419 | | | | | | グリッド | W | |

他の真空用材料ステンレス鋼、セラミック (Al₂O₃)、ガラス、金

| 品番 | 摘要 | 質量範囲 [amu] | ディテクター | イオンソース | フィラメント材料 | 配線 | |
|------------|------------|------------|----------|----------------------------------|----------------------------------|------|--------|
| PT M25 421 | QMA 250 F2 | 1~200 | ファラデー | オープン | W | ニッケル | |
| PT M25 422 | | | | | Ir-Y ₂ O ₃ | | |
| PT M25 423 | QMA 250 M2 | | ファラデー／EM | C/B | W | | 銅、銀めっき |
| PT M25 424 | | | | | Ir-Y ₂ O ₃ | | |
| PT M25 425 | | | グリッド | W | | | |
| PT M25 426 | | | | Ir-Y ₂ O ₃ | | | |
| PT M25 429 | | | | W | | | |
| PT M25 431 | QMA 250 F3 | 1~300 | ファラデー | オープン | W | ニッケル | |
| PT M25 432 | | | | | Ir-Y ₂ O ₃ | | |
| PT M25 433 | QMA 250 M3 | | ファラデー／EM | C/B | W | | 銅、銀めっき |
| PT M25 434 | | | | | Ir-Y ₂ O ₃ | | |
| PT M25 435 | | | グリッド | W | | | |
| PT M25 436 | | | | Ir-Y ₂ O ₃ | | | |
| PT M25 439 | | | | W | | | |

他の真空用材料ステンレス鋼、セラミック (Al₂O₃)、ガラス、金

表 3 : 分析管 QMA 250

| 品番 | 摘要 | 質量範囲 [amu] | 入力／出力 | バージョン |
|------------|------------|------------|----------------|-------|
| PT M28 641 | QME 250 M1 | 1~100 | 標準 (IO 250 なし) | ストレート |
| PT M28 642 | QME 250 M2 | 1~200 | | |
| PT M28 643 | QME 250 M3 | 1~300 | | |
| PT M28 651 | QME 250 M1 | 1~100 | 拡張 (IO 250 付き) | |
| PT M28 652 | QME 250 M2 | 1~200 | | |
| PT M28 653 | QME 250 M3 | 1~300 | | |

表 4 : 電子ユニット QME 250

品番は製品のレーティングプレートで確認できます。

Pfeiffer は、事前の通知なしに技術的な変更を行う権利を留保します。

本書の図は正確な縮尺ではありません (寸法は mm 単位)。

1.2 表記規則

1.2.1 略語

| 略語 | 説明 |
|------|---|
| AI | Analog Input (アナログ入力) |
| C/B | クロスビーム |
| DEC | Digital Emission Controller (デジタルフィラメント制御装置) |
| DHCP | Dynamic Host Communication Protocol (ネットワーク構成を割り当てるための通信プロトコル) |

| 略語 | 説明 |
|---------|--|
| DI | Digital Input (デジタル入力) |
| DSP | Digital Signal Processing (デジタル信号処理) |
| EM | Electron Multiplier (電子増倍管) |
| ESD | Electrostatic Discharge (静電気放電) |
| FC-5311 | 最大 624amu の質量範囲で質量スケールの校正を行うためのパーフルオロ (テトラデカヒドロフェナントレン) |
| FRU | Field Replaceable Unit (フィールド交換可能ユニット) |
| HD | High Density (高密度、ピン間隔の狭い D-Sub 接続部) |
| HF | High Frequency (高周波) |
| HV | High Voltage (高電圧) |
| IP | Internet Protocol (インターネットプロトコル) |
| IQ | イオンソース |
| LAN | Local Area Network (ローカルエリアネットワーク) |
| ME | 数量の単位 |
| RF | Radio Frequency (高周波) |
| RGA | Residual Gas Analysis (残留ガス分析) |
| UTP | Unshielded Twisted Pair (撚り対線を使用したシールドが施されていないケーブル) |
| Web UI | Web 接続を介したユーザーインターフェイス (ユーザーインターフェイス) |

表 5 : 使用する略語

1.2.2 絵記号

本書では絵記号で有用な情報を示します。



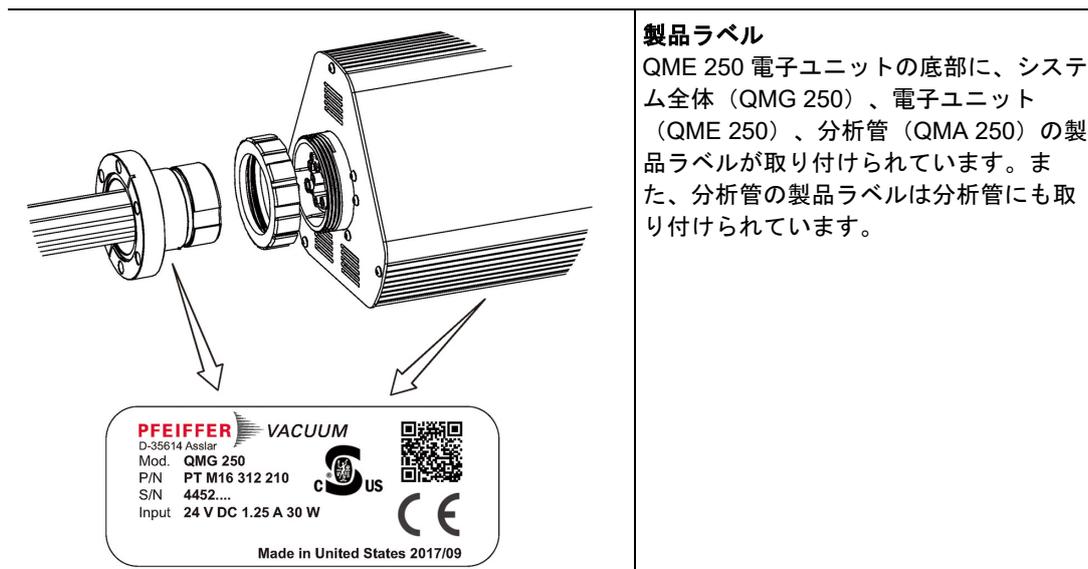
注意



ヒント

1.2.3 製品のステッカー

この項では、製品に表示されるすべてのステッカーとその意味について説明します。



1.2.4 文章による指示

本書では使用に関する指示を、項ごとに完結する構成で説明しています。必要な作業は、単一の手順または複数の作業手順で示されます。

単一の作業手順

横向きの黒矢印は、作業の手順が1つのみであることを示します。

- ▶ これは単一の作業手順です。

複数の作業手順

番号付きリストは、複数の手順が必要な作業を示します。

1. 手順 1
2. 手順 2
3. ...

1.3 対象者

本書は製品で以下の作業を行うすべての人を対象としています。

- 輸送
- セットアップ (設置)
- 使用および操作
- 廃止
- メンテナンスおよびクリーニング
- 保管/処分

本書に記載されている作業は、適切な技術資格を持っている人 (専門家)、または Pfeiffer から適切なトレーニングを受けた人のみが行うことができます。

1.4 商標

- PrismaPro®は Pfeiffer Vacuum GmbH の商標です。
- Windows®は Microsoft Corporation の商標です。

2 安全について

2.1 安全上の一般的な注意事項

本書は、以下の4つのリスクレベルと1つの情報レベルについて記載しています。

危険

差し迫った危険

回避されない場合、死亡または重傷につながる差し迫った危険な状況を示します。

- ▶ 危険な状況の回避に関する指示

警告

差し迫った危険の可能性

回避されない場合、死亡または重傷のおそれがある差し迫った危険な状況を示します。

- ▶ 危険な状況の回避に関する指示

注意

差し迫った危険の可能性

回避されない場合、軽傷のおそれがある差し迫った危険な状況を示します。

- ▶ 危険な状況の回避に関する指示

注記

物的損害の危険

人身事故に無関係な作業については注記が使用されます。

- ▶ 物的損害の回避に関する指示



注意、ヒント、例により、製品または本書に関する重要な情報を示します。

2.2 安全上の注意事項



製品のライフステージに応じた安全上の注意事項

本書に記載されているすべての安全上の注意事項は、リスク評価の結果に基づいています。

Pfeiffer は、製品のすべてのライフステージを考慮に入れていますが。

輸送中のリスク

注記

不適切な輸送による破損

不適切な梱包での輸送やすべての輸送ケースの取り付け不備により、製品が破損するおそれがあります。

- ▶ 安全な輸送に関する指示に従ってください。

保管中のリスク

注記

不適切な保管による破損

不適切な保管は、製品の破損の原因になります。
帯電、湿気などは、電子部品の故障の原因になります。
▶ 安全な保管に関する指示に従ってください。

設置中のリスク

⚠ 危険

QME 電子ユニットの電圧により死亡するおそれあり

必ず、正しく設置された QMA 分析管に電子ユニットを接続してください（接地接続）。QMA 分析管が QME 電子ユニットに確実に接続されていない場合は、SPAC アダプタの 24V 供給ラインを絶対に接続しないでください。QME 電子ユニットを開けることができるのは、資格を持つサービス担当者だけです。

ユーザーがメンテナンス作業を行うべき QME 電子ユニットの部品はありません。

- ▶ QME 電子ユニットを設置する前に、QMA 分析管を正しく設置してください。
- ▶ 部品間の接地接続を正しく行ってください。
- ▶ QME 電子ユニットは必ず、資格を持つサービス担当者が開けてください。
- ▶ QME 電子ユニットが開いているときは絶対に操作しないでください。

⚠ 危険

QME 電子ユニットの電圧により死亡するおそれあり

運転中は QMA 分析管の電極系に危険電圧が存在します。悪条件下では、真空チャンバーに取り付けられている他の部品（真空計など）がこの電圧に暴露され、触れると危険な状態になります。（ラインや接続された装置についても考慮に入れてください。）接触、ガルバニック接続、フラッシュオーバー、電荷キャリアフローが発生しないようにこれらの設置部品を配置、保護する必要があります。

- ▶ QMA、真空チャンバー、装置全体を保護アースに適切に接続してください。
- ▶ 真空装置が開いているときにユーザーが分析管に触れる可能性がある場合は、保護を追加してください。
- ▶ 分析管や設置部品に接触しないように、機械的保護を行ってください。
- ▶ 装置を開けるときは、AC アダプタを強制分離してください（ドアコンタクトの使用など）。

⚠ 危険

電圧により死亡するおそれあり

装置内部には高電圧が存在します。通電中の部品に触れると、死亡するおそれがあります。明らかな破損がある場合に装置を運転すると、死亡するおそれがあります。

- ▶ 開いている装置での作業は必ず、トレーニングを受けた専門家が行ってください。
- ▶ 設置およびメンテナンス作業を行う前に、装置をオフにし、AC アダプタから切断してください。
 - オフにした後、60 秒ほど待ってから、すべてのケーブルを取り外してください（電源ケーブルは最後に取り外します）。
- ▶ AC アダプタを接続した状態で絶対に装置を開けないでください。
- ▶ AC アダプタが無断で、あるいは意図せずに作動しないようにしてください。
- ▶ 通気口に物を差し込まないでください。
- ▶ 外部 AC アダプタを絶対に開けないでください。
- ▶ 開いている装置や故障した装置を絶対に操作しないでください。
- ▶ 故障した装置が誤って操作されないようにしてください。
- ▶ 装置を湿気から保護してください。

⚠ 危険**感電により死亡するおそれあり**

適切に接地されていないユニットは、異常発生時に死亡事故を引き起こす可能性があります。

- ▶ 所定の規則に従って接続を行ってください。
- ▶ 電源電圧および周波数を製品ラベルの仕様に合致させてください。
- ▶ 必ず適切に保護アース（接地導体）に接続された3ピン電源ケーブルと延長ケーブルを使用してください。
- ▶ 電源プラグは接地接点付きのソケットにのみ接続してください。
 - 接地導体のない延長ケーブルにより、保護が損なわれることがないようにしてください。
- ▶ 保護接地の連続性を確保するため、必ず電源ケーブルを他のケーブルより先に接続してください。
 - 逆に、電源ケーブルを取り外す際は、他のすべてのケーブルを先に取り外してください。

注記**外部電圧および磁場による分析管の破損**

接触時に、異種金属接続、接触、フラッシュオーバー、プラズマ、イオン／電子ビームなどによって発生する有害な外部電圧に分析管の電極系がさらされることがないようにしてください。このような危険が真空チャンバーに存在する場合は、影響を安全に排除するための対策を講じる必要があります。小さな外部電圧でも、分析管に印加された場合、電子装置の破損の原因になり、測定結果の信頼性が損なわれます。

- ▶ 適切な外部電源対策を講じてください（配置、シールド、アースなどの改善など）。
- ▶ 2 ガウスを超える磁場の近くに分析管を取り付けしないでください。
- ▶ 分析管や設置部品に接触しないように、機械的保護を行ってください。
- ▶ 装置を開けるときは、AC アダプタを強制分離してください（ドアコンタクトの使用など）。
- ▶ 真空装置に適用される基準を遵守してください。

注記**不適切な設置による機能の低下**

試験対象のガスが妨げられることなく分析管に送られるよう、QMA 分析管を真空技術に基づいて適切に設置する必要があります。これは、真空チャンバー内のガス組成を正しく特定する唯一の方法です。材料が気化、または真空蒸着材料が真空チャンバー内に堆積した場合、偏向板またはパッフルを使用して、これらの材料が分離して表面に付着しないように分析管を保護する必要があります。

- ▶ 常に適切な設置を行ってください。
- ▶ 分析管と真空チャンバーのガス交換が損なわれないようにしてください。
- ▶ 分析管の真空蒸着を防ぐため、カバープレートまたはパッフルを取り付けてください。
- ▶ 装置の加熱中は、分析管をベーキング領域に移動してください。
 - 分析管に別個の加熱器を取り付けることもできます。

注記**複数のユニットを接続する場合の IP アドレスの競合**

Pfeiffer は PrismaPro を既定の同一 IP アドレスで提供しています。複数の PrismaPro ユニートを接続する場合、初期状態では IP アドレスが一意ではないため、変更する必要があります。これを行わないと、複数の PrismaPro ユニートの同時接続により、ネットワークで IP アドレスの競合が発生します。

- ▶ 最初に、ネットワークに接続するユニットの IP アドレスを変更してください。
- ▶ 可能な場合は、固定 IP アドレスを使用してください。
- ▶ その後、ユニットをネットワークに接続してください。

注記

汚染および破損による機能の低下

装置または部品に素手で触れると、脱離速度が上昇し、測定値が不正確になります。汚れ（ほこり、指紋など）および破損により、機能が低下します。

- ▶ 高真空装置または超高真空装置で組み立ておよびメンテナンス作業を行うときは必ず防塵手袋を着用してください。
- ▶ 必ず汚れのない工具を使用してください。
- ▶ 組み立て中、接続フランジに油分が付着しないようにしてください。
- ▶ 保護キャップおよび保護カバーのフランジや接続部からの取り外しは、必要な場合のみ行ってください。
- ▶ 分析管の輸送保護カバーの取り外しは、必要な場合のみ行ってください。
- ▶ すべての作業は明るい場所で行ってください。

注記

機械的荷重による電氣的接続部の破損

機械的荷重、激しい動きなどにより、電氣的接続部に負荷が掛かり、破損します。

- ▶ すべての電氣的接続部にストレインリリーフを取り付けてください。

注記

外部の破壊的影響による電氣的接続部の損傷

電磁両立性（EMC）（外部の破壊的影響）の理由から、すべての装置（ポンプステーション、制御ユニット、PC、記録計など）をすべて連結し、接地点を1つにまとめることを強くお奨めします。マルチソケットや、より好ましくは電源スイッチを備えた分配器を使用すれば、これを簡単に解決することができます。

例外：コンピュータが離れた場所あるいは妨害の多い環境に設置されている場合。

- ▶ マルチソケットまたは電源スイッチを備えた分配器を使用してください。
- ▶ 制御ケーブルを干渉源から離して配線してください。

操作中のリスク

▲ 注意

使用するプロセスガスによる健康リスクおよび環境被害

使用するガス（プロセスガス）は、健康リスクおよび環境への被害をもたらします。

- ▶ プロセスガスを導入する前に、接続部の密封性を確認してください。
- ▶ 排気ガスシステムは、供給されるガスに適したものにしてください。
- ▶ 材料とプロセスガスの相互作用の可能性を考慮してください。
- ▶ 使用するガスを取り扱う際には所定のガイドラインに従ってください。
- ▶ 安全策を遵守してください。

注記

QME 電子ユニットの過熱による破損

周囲温度は装置の許容運転温度を超えてはなりません。高温の熱源の近くで激しい温度変動にさらされない場合に、QME 電子ユニットは最善の性能を発揮できます。

- ▶ 空気循環が妨げられないようにしてください。
- ▶ 運転中はフロントパネルに取り付けられた換気装置が作動するようにしてください。
- ▶ QME のフロントパネルの開口部から装置の背面まで、空気が妨げられずに通り抜けられるようにしてください。
- ▶ 運転温度を注視してください（「技術データ」を参照）。

注記**高温による電子増倍管 (EM) の破損**

高温時に電子増倍管をオンにすると、ディテクターが恒久的に破損します。

- ▶ 分析管の温度が 150°C を超えている場合は、電子増倍管をオンにしないでください。

メンテナンス中のリスク**警告****毒物に汚染された部品または装置からの毒作用による健康被害**

有毒なプロセス媒体により、装置や部品が汚染されます。メンテナンス作業中は、これらの毒物への接触により健康を害するおそれがあります。有毒物質の不法投棄は環境被害の原因になります。

- ▶ 適切な安全策を講じ、有毒なプロセス媒体による健康リスクまたは環境汚染を防止してください。
- ▶ 汚染された部品を洗浄してからメンテナンス作業を行ってください。
- ▶ 保護具を着用してください。

警告**ベーキング中の火傷のリスク**

ベーキング中またはその直後は、ヒーティングジャケットまたはヒーティングジャケット付近の金属面が非常に高温になります。金属面の温度は 100°C 超に達する可能性があり、適切な保護具を着用していない場合、火傷の原因になります。

- ▶ ベーキング時は必ず保護具（防護手袋など）を着用してください。
- ▶ ベーキング中またはベーキング直後は、適切な防護手袋なしで絶対に表面に触れないでください。

注記**水平移動によるオープン型イオンソースのフィラメントアノードの破損**

過度の水平移動により、アノードが破損します。

- ▶ フィラメントユニットを慎重かつしっかりとイオンソースの上に置いてください。
- ▶ 電極とカウンタポアの位置を合わせてください。

注記**不適切な取扱いによるフィラメントの破損**

フィラメントは非常に繊細な組み立て済みのユニットです。フィラメントは、不適切な取扱いにより、簡単に破損します。

- ▶ フィラメントの交換は必ず、有資格者が行ってください。
- ▶ たとえ手袋を着用していても、絶対にフィラメントに触れないでください。
- ▶ フィラメントユニットを絶対に折り曲げないでください。
- ▶ フィラメントユニットを絶対に傾けないでください。イオン化室が屈曲します。

注記**クリーニングによる部品の破損**

部品を破損または破壊する可能性があるため、フィラメントやイオンソースのクリーニングを行わないでください。

- ▶ 部品が故障したり汚染されたりした場合は交換してください。

注記**ベーキングによる電子ユニット (QME) の破損**

過度の高温により、電子ユニットが破損します。

- ▶ 200°C 超の温度でベーキングを行う前に、電子ユニットを分析管 (QMA) から取り外してください。

輸送時のリスク

警告

汚染された部品により中毒を起こすおそれあり

有害物質を含む製品をメンテナンスまたは修理のために輸送する場合、サービス担当者の安全が脅かされます。

- ▶ 安全な輸送に関する指示に従ってください。

廃棄時のリスク

注意

環境負荷物質による健康被害

製品、オイル、電子部品、（リーク検査などによる）校正用ガスの残りなどは、健康被害をもたらします。

- ▶ 現地規制に従って、環境負荷物質を処分してください。
- ▶ 現地規制に従って、校正用ガスおよびリーク検査用ガスを処分してください。

2.3 安全に関するご注意

製品は最新技術と安全工学に関する規則に基づいて設計されています。

それでも、不適切な使用は、作業責任者およびすべての第三者の生命と身体を危険にさらし、製品の破損および物的損害を引き起こす可能性があります。



潜在的な危険に関する情報の提供義務

製品の所有者または使用者は、本製品がもたらす危険をすべての作業者に知らせる義務を負います。

製品の設置、運転またはメンテナンスに関わる全員が、本書の安全に関する記述を読み、理解し、従う必要があります。



製品の改造による EU 適合性の無効化

作業責任者が製品に変更を加えたり、他の装置を取り付けたりした場合は、メーカーの適合宣言書が無効になります。

- 作業責任者は、システムへの取り付け後、そのシステムを起動する前に、システム全体の関連 EU 指令への適合性を確認し、必要に応じて再評価する必要があります。

安全性

装置を Pfeiffer が定めた以外の方法で使用した場合、装置による保護が低下する可能性があります。

毒物

分析管には毒物は含まれていません。

ただし、毒物を使用または生成するアプリケーションで分析管を使用すると、毒物の残留物が分析管の表面に付着します。

汚染された分析管を取り扱う際には、メンテナンス担当者の安全を保証する適切な安全策を講じる必要があります。

放射線

装置が有害な放射線を生成するかどうかは明らかではありません。

電圧

設置手順に従って接続、接地された場合、装置による感電の危険はありません。

基本的な安全策

1. 使用したガスおよび汚染された部品を取り扱う際には所定のガイドラインに従ってください。
2. 安全策を遵守してください。

3. 本書に記載されている安全に関するガイドラインに従ってください。
 - すべての作業は、所定のガイドラインに従い、安全策を遵守した場合のみ、行うことができます。
4. 作業を開始する前に、汚染に関する情報を確認してください。
5. 他のユーザーにも安全上の注意事項を徹底させてください。

2.4 正しい使用方法

コンパクト質量分析計は、分圧分析に使用します。一般的な用途は、真空装置での測定、監視、プロセス制御です。

用途に応じた製品の使用

1. 製品の設置、運転、メンテナンスは必ず本書に従って行ってください。
2. 使用限界に従ってください。
3. 技術データを遵守してください。

2.5 予測される不適切な使用方法

製品の使用方法が不適切だった場合は、すべての保証および賠償請求が無効になります。意図しない使用を含め、製品の目的に反するものは不適切な使用方法に該当します。特に、以下のような使い方は避けてください。

- 機械的および電氣的な使用限界を超えた使用（「技術データ」を参照）
- 測定結果から人の安全性を判断したり、大きな値を求めたりする使用
- 爆発性や腐食性のある媒体との使用
- 屋外での使用
- 技術的な変更後の使用（製品の内部または外部）
- 不十分な、または承認されていない交換用部品またはアクセサリとの使用

2.6 責任および保証

取扱会社または第三者が以下に該当する場合、Pfeiffer は一切の責任を負わず、保証も行いません。

- 本書に従わない場合
- 製品を本来の目的で使用しなかった場合
- 対応する製品文書に記載されていない製品の変更（改良、改造、メンテナンス作業など）を実施した場合
- 取扱説明書に記載された以外のアクセサリとともに本製品を操作した場合
作業責任者は、使用するプロセス媒体に対して責任を負います。

2.7 所有者の要件

安全を意識した作業

1. 必ず技術的な欠陥のない状態で製品を操作してください。
2. 製品を本来の目的で運転し、安全性および危険性を意識し、取扱説明書を遵守してください。
3. 以下のガイドラインに従い、遵守を確認してください。
 - 正しい使用方法
 - 一般的な安全規則や事故防止のための規則
 - 適用される国際、国内および地域の規格およびガイドライン
 - 製品に関連する追加のガイドラインおよび規則
4. 専用の部品または Pfeiffer が承認した部品のみ使用してください。
5. 取扱説明書を設置場所に備え付けてください。
6. 取扱い資格を確認してください。

2.8 取扱い資格

本書に記載されている作業は、適切な専門資格と必要な経験を持っているか、Pfeiffer が提供する必要なトレーニングを完了した人のみが行えます。

トレーニング

1. 技術者に製品トレーニングを行ってください。
2. トレーニングを受ける作業者は必ず、トレーニングを受けた作業者の監督下で製品の作業を行ってください。
3. 必ずトレーニングを受けた技術者が製品の作業を行ってください。
4. 作業を開始する前に、委任された作業者が本書およびすべての関連文書を読み、特に安全、メンテナンス、修理に関する情報を理解しているようにしてください。

2.8.1 作業者の資格

機械作業の専門家

機械作業を行うことができるのは、トレーニングを受けた専門家だけです。本書の意味における専門家とは、製品の組み立て、機械設置、トラブルシューティング、メンテナンスの責任者で、以下の資格を持つ人です。

- 適用される国内規制に基づく機械分野の資格
- 本書の知識

電気工事作業の専門家

電気工事作業を行うことができるのは、トレーニングを受けた電気技術者だけです。本書の意味における電気技術者とは、製品の電氣的接続、起動、トラブルシューティング、メンテナンスの責任者で、以下の資格を持つ人です。

- 適用される国内規制に基づく電気工事分野の資格
- 本書の知識

さらに、適用される安全規則および法律、および本書に記載されているその他の規格、ガイドライン、法律に精通している必要があります。上記の個人は、安全技術基準に従って、装置、システム、回路の起動、プログラム、構成、マーキング、接地を行う許可が明示的に付与されていなければなりません。

トレーニングを受けた人

その他の輸送、保管、運転、廃棄に関わるすべての作業を行うことができるのは、十分なトレーニングを受けた人だけです。トレーニングにより、各人が必要な作業と手順を安全かつ適切に行うことができるようにする必要があります。

2.8.2 メンテナンスおよび修理作業者の資格



上級トレーニングコース

Pfeiffer は、メンテナンスレベル II および III を対象とした上級トレーニングコースを提供しています。

十分なトレーニングを受けた人とは以下の通りです。

- **メンテナンスレベル I**
 - お客様（トレーニングを受けた専門家）
- **メンテナンスレベル II**
 - 技術教育を受けたお客様
 - Pfeiffer のサービス技術者
- **メンテナンスレベル III**
 - Pfeiffer のサービストレーニングを受けたお客様
 - Pfeiffer のサービス技術者

2.8.3 Pfeifferの上級トレーニング

本製品の最適で円滑な使用のため、Pfeiffer は幅広いコースと技術トレーニングを提供しています。詳細については、[Pfeiffer 技術トレーニング](#)までお問い合わせください。

2.9 作業責任者の要件

関連文書およびデータの遵守

1. 本書および取扱会社が用意した作業指示書、特に安全および警告に関する指示を読み、遵守してください。
2. 製品の設置、運転、メンテナンスは必ず本書に従って行ってください。
3. 必ず取扱説明書および関連文書に従ってすべての作業を行ってください。
4. 使用限界に従ってください。
5. 技術データを遵守してください。
6. 製品の操作またはメンテナンスに関する疑問が本書によって解決できない場合は、Pfeiffer サービスセンターまでお問い合わせください。
 - [Pfeiffer のサービスページ](#)で情報を確認できます。

3 輸送と保管

注記

不適切な輸送による破損

不適切な梱包での輸送や輸送ケースの取り付け漏れにより、製品が破損するおそれがあります。

- ▶ 安全な輸送に関する指示に従ってください。

注記

不適切な保管による破損

不適切な保管は、製品の破損の原因になります。

帯電、湿気などは、電子部品の故障の原因になります。

- ▶ 安全な保管に関する指示に従ってください。

安全な輸送に関する指示

1. 製品の重量を確認してください（技術データを参照）。
2. 可能な場合は必ず、製品を専用の梱包材で梱包して輸送または発送してください。
3. 必ず高密度で耐衝撃性に優れた梱包材を製品に使用してください。
4. 保護カバーの取り外しは必ず、設置の直前に行ってください。
5. 輸送前に輸送ケースを取り付けてください。

安全な保管に関する指示

1. 衝撃や機械的振動から保護された、涼しく乾燥したほこりのない場所に製品を保管してください。
2. 必ず高密度で耐衝撃性に優れた梱包材を製品に使用してください。
3. 可能な場合は必ず、製品を専用の梱包材で梱包して保管してください。
4. 電子部品を帯電防止梱包材で梱包して保管してください。
5. 許容保管温度を維持してください。
6. 周囲温度の激しい変動を避けてください。
7. 高湿度を避けてください。
8. 専用の保護キャップで接続部を密封してください。
9. 製品を専用の輸送保護カバーで保護してください（利用できる場合）。

4 製品の説明

4.1 製品の識別

製品を正しく識別するため、Pfeiffer にお問い合わせの際には、製品ラベルに記載されたすべての情報が必要になります。

製品ラベル情報の記録

1. 製品の製品ラベルに記載された情報を読み取ります。
2. この情報を記録します。
3. 製品ラベルに記載されたすべての仕様を手元に置いておきます。

4.2 梱包内容

出荷品には以下の部品が含まれます。

| 名称 | 数量 | 品番 | 説明 |
|----------------------------|----|---------------------------------|---|
| 装置一式 | | | |
| QMG 250 PrismaPro | 1 | PT M15 ... または PT M16 ... | ユニット一式 |
| 分析管 QMA 250 | 1 | PT M25 4. | - |
| QMA 250 用輸送保護カバー | 1 | PT 163 502 PT 163 503 | ファラデー EM |
| QMA 250 M 用中間部品 | 1 | PT 163 501 | 追加された単管 DN 40 CF、長さ 116mm |
| 銅シール | 1 | 490DFL040-S-G-S5 | 銀めっき、DN 40 CF-F |
| 電子ユニット QME 250 | 1 | PT M28 6. | オプションで IO 250 I/O モジュールを 選択可能 |
| SP 250 AC アダプタ | 1 | PT 163 504 | 電源ケーブル付き外部電源ユニット (100~240V (AC) / 24V、80W (DC)) |
| 設置工具および小型部品 | | | |
| 分析管取付キット | 1 | - | <ul style="list-style-type: none"> • 締め付けナット • Oリング • 六角止めネジとナット (M6)、 ワッシャー (6 セット) |
| ソケットキー | 1 | PT 163 508 | フィラメント交換用 |
| マウントツール | 1 | PT 163 510 | QMA 250 分析管用 |
| コネクタアセンブリおよびケーブル | | | |
| イーサネットケーブル | 1 | PT 163 512 | UTP パッチケーブル、赤、長さ 3m、 クロスオーバー接続 |
| D-sub プラグ | 1 | - | 15 ピン、オス、ハウジングとストレ インリリーフ付き |
| HD D-sub プラグ ¹⁾ | 1 | - | 62 ピン、オス、ハウジングとストレ インリリーフ付き |
| ケーブルプラグ ²⁾ | 1 | - | アンフェノール、6 ピン、オス、真空 計の接続用 |
| 説明書 | | | |
| 取扱説明書 | 1 | - | - |

1) IO 250 I/O モジュールオプションを選択した場合のみ

2) IO 250 I/O モジュールオプションを選択した場合のみ

| 名称 | 数量 | 品番 | 説明 |
|--------------------|----|----|--------------------------|
| クイックスタートガイド | 1 | - | - |
| その他 | | | |
| テストログ | 1 | - | 電子ユニットに内蔵 |
| Web UI | 1 | - | 電子ユニットに内蔵 |
| PV MassSpec ソフトウェア | 1 | - | Pfeiffer のクラウドからダウンロード可能 |

表 6：梱包内容

製品の開梱および出荷品の確認

1. 製品を取り出します。
2. 輸送シール、輸送ケースなどを取り外し、保管します。
3. 出荷品がすべてそろっていることを確認します。
4. 破損している部品がないことを確認します。

4.3 動作原理

PrismaPro コンパクト質量分析計は、高真空または超高真空領域でのガスの定性および定量分析、リーク検査、微量汚染の判定に使用できる四重極質量分析計です。

電子ビームイオンソースで中性ガス粒子をイオン化します。高周波による四重極電場により、生成されたイオンを質量電荷比に従って分離します。フィルタリングされたイオンの検出は、ファラデーカップまたは二次電子倍增管（EM）を使用して行います。検出されるイオン電流量は、各ガス成分の分圧に比例します。

四重極質量分析計システムは定性測定装置です。より正確な定量ガス分析を行うには、適切な校正ガスを使用して校正する必要があります。四重極質量分析計システムの電子装置は、イオンソース、マスフィルター、ディテクターに必要な直流電圧、高電圧、高周波電圧を生成、制御します。

四重極質量分析計の構成と操作は、Web ベース UI または PV MassSpec 四重極ソフトウェアにより行います。また、PV MassSpec を使用して、測定データを評価、保存、比較することも可能です。

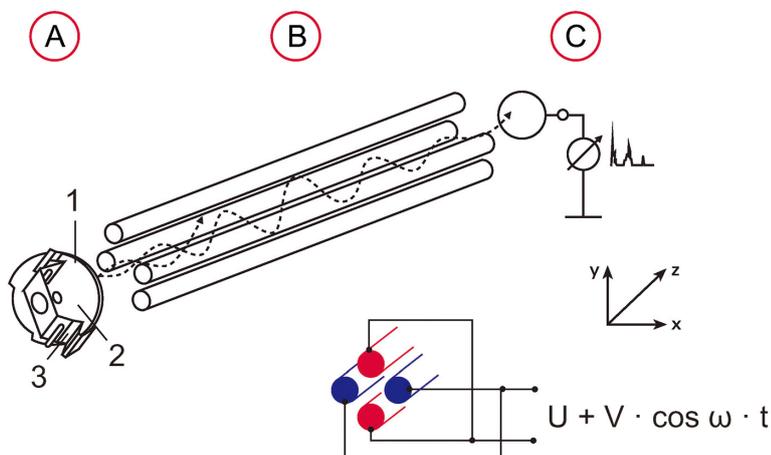


図 1：四重極質量分析計システムの原理

- A 電子衝撃イオン化によるイオンソースでのイオン生成
 - 1 イオン光学系
 - 2 イオン化室
 - 3 フィラメント
- B 質量電荷比に基づくイオン分離
- C イオンディテクターでのイオン検出

4.4 システムの概要

4.4.1 システムの構造

PrismaPro は以下の 4 つの主要部品で構成されます。

- 分析管 (24 ページの「分析管 QMA 250」を参照)
- 電子ユニット (25 ページの「電子ユニット QME 250」を参照)
- 電源ケーブル付き AC アダプタ
- PV MassSpec ソフトウェア (26 ページの「PV MassSpec ソフトウェア」を参照)

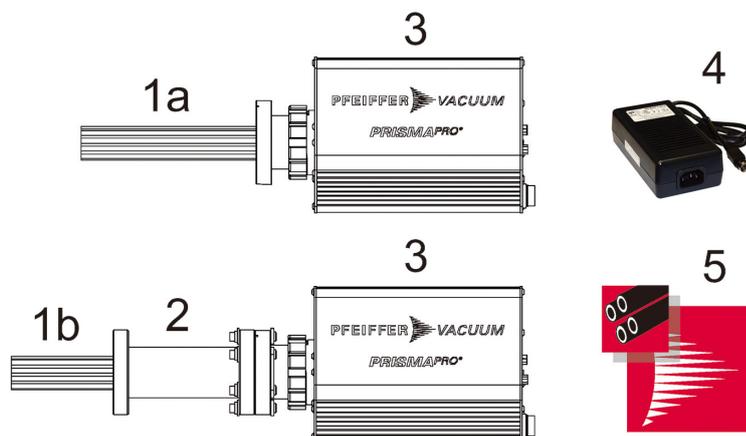


図 2 : PrismaPro の概要

- 1 分析管
 - 1a QMA 250 F 分析管 (ファラデーカップ付き)
 - 1b QMA 250 M 分析管 (EM 付き)
- 2 中間部品 (EM バージョンのみ)
- 3 電子ユニット QME 250
- 4 電源ケーブル付き AC アダプタ
- 5 PV MassSpec ソフトウェア

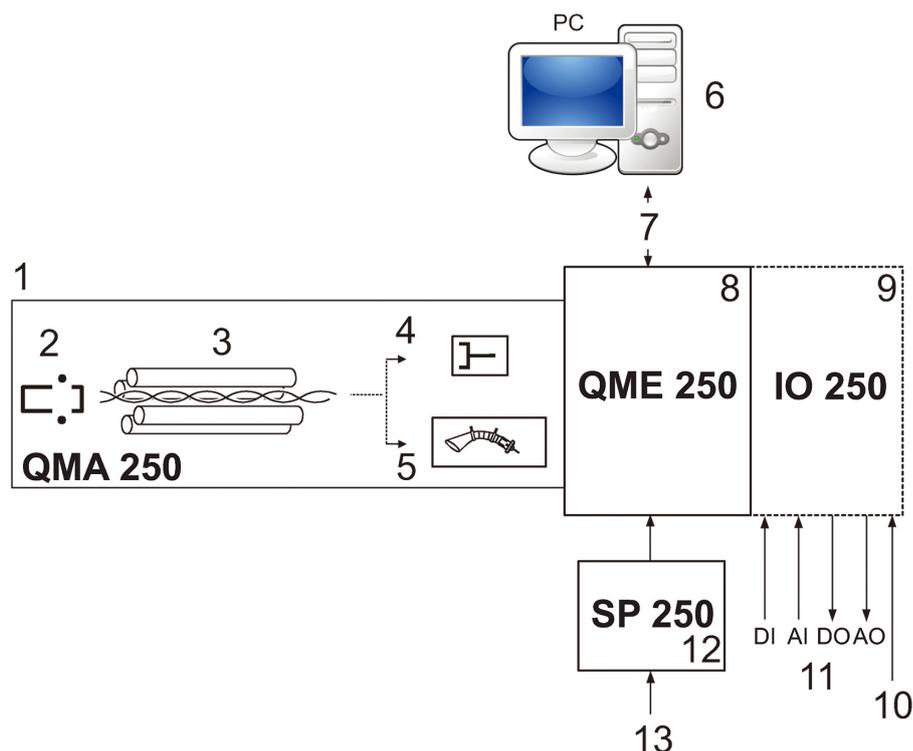


図 3：システムの概要

- | | |
|----------------------|---|
| 1 分析管 QMA 250 | 8 電子ユニット QME 250 |
| 2 イオンソース | 9 入力/出力モジュール IO 250 (オプション) ³⁾ |
| 3 マスフィルター | 10 真空計 |
| 4 ファラデーディテクター | 11 追加の入出力 (アナログ/デジタル) |
| 5 二次電子増倍管 (EM) | 12 SP 250 電源 |
| 6 PV MassSpec ソフトウェア | 13 主電源 |
| 7 PC への接続 (イーサネット) | |

Web UI と PV MassSpec

PrismaPro は、Web UI ユーザーインターフェイスと包括的な PV MassSpec ソフトウェアを介して操作できます。ただし、測定データと測定結果の評価を保存できるのは、PV MassSpec だけです。PV MassSpec を操作するには、Windows オペレーティングシステム (Windows 7 以降) を搭載した PC が必要です。

PrismaPro Web UI の使用について、詳細は対応する取扱説明書を参照してください。

4.4.2 分析管QMA 250

基本的に、分析管は以下で構成されています。

- イオンソース
- 四重極マスフィルター
- イオンディテクター

イオンディテクターには 2 つのタイプがあります。

- QMA 250 F 分析管
 - ファラデーカップを使用
- QMA 250 M 分析管
 - ファラデーカップと二次電子増倍管 (EM) の組み合わせと中間部品 (単管) DN 40 CF-F (116mm) を使用

3) オプションの IO 250 I/O モジュールを使用して、追加のインターフェイスを使用することが可能です。IO 250 は QME 250 電子ユニットにあらかじめ取り付けられた状態で注文できます。また、電子ユニットを改造して、IO 250 を追加導入することも可能です。

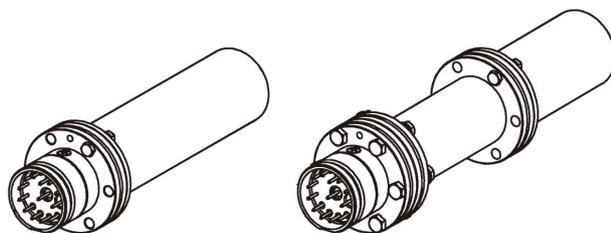


図 4 : QMA 250 F/M 分析管 (輸送保護カバー付き)

二次電子増倍管 (EM) は、高真空環境で動作する電流増幅器です。EM 付き分析管は、全圧が非常に低い場合や速い測定速度が求められるアプリケーションでの残留ガスおよび微量ガスの分析に使用します。

ファラデーディテクター付き分析管は、 10^{-5} Pa 未満の全圧範囲での残留ガスの分析に対応します。

Pfeiffer のファラデーカップ付き分析管は、オープン型イオンソースタイプでのみ提供されます。QMA 250 M はオプションでオープン型イオンソース、クロスビーム型イオンソース、グリッド型イオンソース付きで提供されます。

| タイプ | 説明 |
|---------------|--------------------------------|
| オープン型イオンソース | 最大感度の標準イオンソース |
| クロスビーム型イオンソース | 分子ビームアプリケーション向け |
| グリッド型イオンソース | UHV ($<10^{-6}$ Pa) での残留ガス分析用 |

表 7 : QMA 250 M 用イオンソース

4.4.3 QMA 250分析管の接点

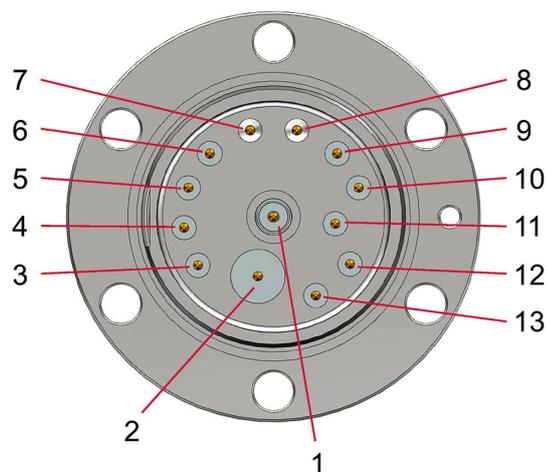


図 5 : QMA 250 分析管の実装

| | |
|------------|--------------|
| 1 PP (信号) | 8 GND |
| 2 EM HV | 9 RF+ |
| 3 フィラメント 1 | 10 フィラメントコモン |
| 4 フィラメント 2 | 11 予備 |
| 5 アノード | 12 フォーカス |
| 6 RF- | 13 TP (全圧) |
| 7 GND | |

4.4.4 電子ユニットQME 250

電子ユニットは分析管に取り付けられ、ホストコンピュータと通信します。

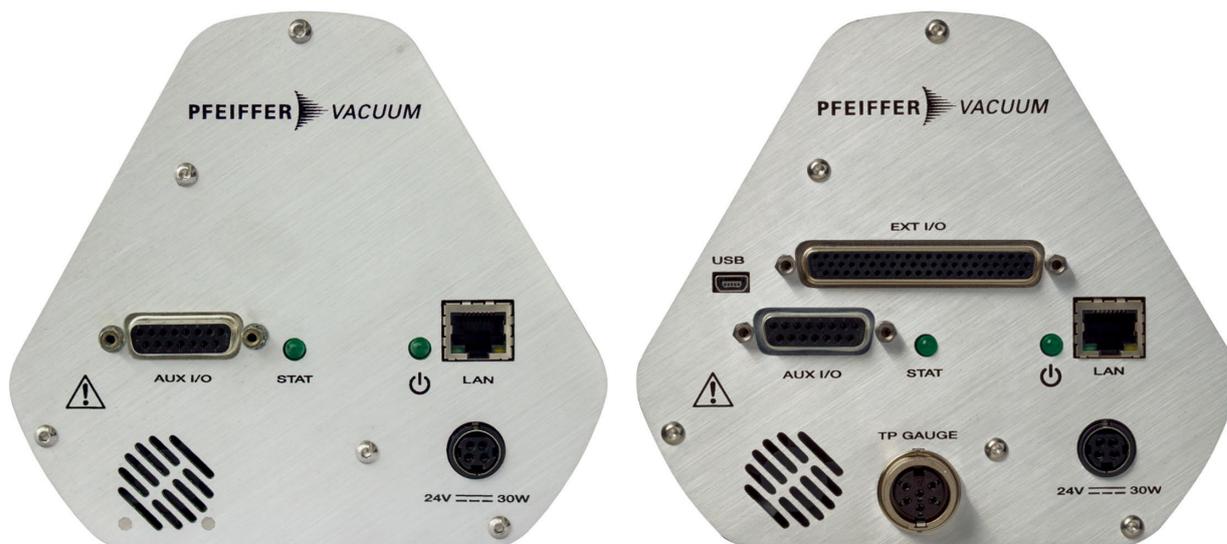


図 6 : QME 250 のフロントパネル - 左 : 標準、右 : IO 250 付き

| 名称 | 説明 | 注意 |
|------------------------------|----------------------------------|---|
| <AUX I/O>ソケット | I/O インターフェイス (標準) | アナログ入力 1 点 デジタル入力 2 点 リレー 1 点 (28 ページの「AUX I/O」を参照) |
| <LAN>ソケット | イーサネット接続 (PC) | (27 ページの「イーサネット (LAN)」を参照) |
| <24 V = 30 W>ソケット | QME 250AC アダプタ SP 250 用接続ソケット | (27 ページの「電源」を参照) |
| <USB>ソケット (IO 250 付きのみ) | USB 接続 | (31 ページの「USB」を参照) |
| <EXT I/O>ソケット (IO 250 付きのみ) | I/O インターフェイス (拡張) | アナログ出力および入力各 8 点 デジタル入力 5 点 デジタル出力 10 点 (28 ページの「EXT I/O」を参照) |
| <TP GAUGE>ソケット (IO 250 付きのみ) | 真空計接続 | ActiveLine または DigiLine、アナログリレーオプション付き (xPT 200 AR) (30 ページの「TP GAUGE」を参照) |
| <STAT> LED | 表示 : フィラメント状態 | フィラメントのオン/オフの切り替え |
| <POWER> LED 🔌 | 表示 : 電源が利用可能 | (36 ページの「AC アダプタの接続」を参照) |

表 8 : フロントパネルの要素

4.4.5 PV MassSpecソフトウェア

PV MassSpec ソフトウェアを使用して、PrismaPro 質量分析計システムを構成、操作できます。このソフトウェアは、測定データを表示、評価、比較、保存することが可能です。

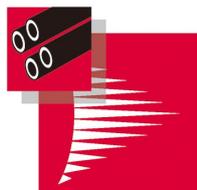


図 7 : PV MassSpec

4.5 インターフェイス

4.5.1 電源

<24V = 30W>接続は、システム接地から内部的に絶縁されたロック式の4ピン電源ソケットで構成されます。

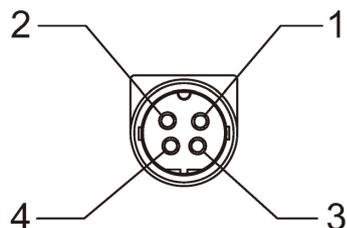


図 8 : 電源プラグの図

- | | |
|------|------|
| 1 V- | 3 V+ |
| 2 V- | 4 V+ |

4.5.2 イーサネット (LAN)

<LAN>接続は、8ピンRJ-45ソケットで構成されます。

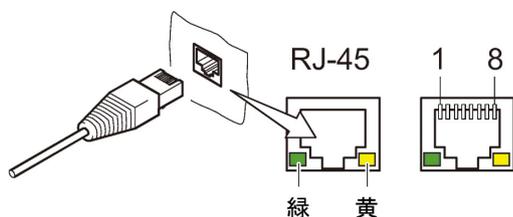


図 9 : イーサネット接続

- | | |
|---------------|---------------|
| 1 送信データ (TD+) | 4、5、7、8 不使用 |
| 2 送信データ (TD-) | 6 受信データ (RD-) |
| 3 受信データ (RD+) | |

| LED | 状態 | 意味 |
|---------|----|--------------|
| 緑 (リンク) | 点灯 | ハードウェア接続あり |
| | 消灯 | ハードウェア接続なし |
| 黄 (活動) | 点滅 | データ送信を実行 |
| | 消灯 | データ送信なし/接続なし |

表 9 : イーサネット接続の状態

4.5.3 AUX I/O

<AUX I/O>接続は、15ピン D-Sub ソケットで構成されます。

PrismaPro の電子ユニット QME は、フロントパネルの<AUX I/O>接続により I/O 機能をサポートします。

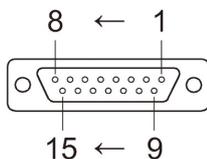


図 10 : AUX I/O (15 ピン D-Sub ソケット)

| | | | |
|---|------------------|-------------|--------------------------|
| 1 | リレー (COM) | 10 | アナログ入力 1 (-) |
| 2 | リレー (NO) | 13 | デジタル入力 1 (既定 : フィラメントオフ) |
| 3 | リレー (NC) | 14 | デジタル入力 0 (既定 : フィラメントオン) |
| 7 | 0V (24V 出力用 GND) | 15 | GND |
| 8 | +24V (出力、最大 1A) | 4、5、6、11、12 | 未割り当て |
| 9 | アナログ入力 1 (+) | | |

接点形式

- COM : 切換接点 (コモン)
- NC : 常時閉接点
- NO : 常時開接点

リレー

フィラメントがオンのとき、状態リレー出力が作動します (閉)。

- フィラメントオン : ピン 1 とピン 2 が接続 = リレー閉
- フィラメントオフ : ピン 1 とピン 2 が未接続 = リレー開
- 接点負荷 : 24V (DC)、0.5A



リレー出力の既定の設定でフィラメントの状態が規定されています。ただし、PV MassSpec ソフトウェアでリレーを他の切り替え機能に割り当てることもできます。

アナログ入力

アナログ入力 (ピン 9 および 10) は、0~+10V の差動 / プロセス入力です。

PV MassSpec はアナログ入力に対応しています。

デジタル入力

PV MassSpec ソフトウェアは、既定では、入力 DI 0 および DI 1 (ピン 13 および 14) を読み取り、フィラメント状態を遠隔制御します。ただし、PV MassSpec ソフトウェアでデジタル入力を他の機能に割り当てることもできます。

- フィラメントオン : ピン 14 とピン 15 が接続
- フィラメントオフ : ピン 13 とピン 15 が接続



デジタル入力の使用によるフィラメントの制御

デジタル入力によりフィラメントを制御すると、ソフトウェアおよびハードウェアのロックはすべて無視されます。

この場合、圧力が高すぎて PrismaPro を運転できない場合にフィラメントをオンに切り替えられないようにするロック機構を、お客様が開発していただく必要があります。

4.5.4 EXT I/O

<EXT I/O>接続は、62ピン HD D-Sub ソケットで構成されます。

オプションの IO 250 を取り付けている場合、PrismaPro の QME 電子ユニットは、フロントパネルの<EXT I/O>接続により拡張 I/O 機能をサポートします。

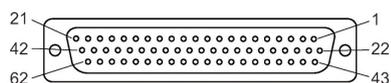


図 11 : EXT I/O (62 ピン HD D-Sub ソケット)

| | | | |
|----|--------------|----------------------------|--------------------|
| 1 | デジタル入力 13 | 32 | デジタル出力 9 |
| 2 | デジタル入力 14 | 33 | デジタル出力 10 |
| 3 | デジタル入力 15 | 34 | デジタル出力 11 |
| 4 | デジタル入力 16 | 35 | アナログ出力 4 |
| 5 | デジタル入力 17 | 36 | アナログ出力 5 |
| 7 | デジタル出力 2 | 37 | アナログ出力 6 |
| 8 | デジタル出力 3 | 38 | アナログ出力 7 |
| 9 | デジタル出力 4 | 21、39、40、60 | +24V ⁴⁾ |
| 10 | デジタル出力 5 | 20、41、42、62 | 0V ⁵⁾ |
| 12 | アナログ出力 3 | 43 | アナログ入力 6 (+) |
| 14 | アナログ出力 2 | 44 | アナログ入力 6 (-) |
| 16 | アナログ出力 1 | 45 | アナログ入力 7 (+) |
| 18 | アナログ出力 0 | 46 | アナログ入力 7 (-) |
| 22 | アナログ入力 2 (+) | 47 | アナログ入力 8 (+) |
| 23 | アナログ入力 2 (-) | 48 | アナログ入力 8 (-) |
| 24 | アナログ入力 3 (+) | 49 | アナログ入力 9 (+) |
| 25 | アナログ入力 3 (-) | 50 | アナログ入力 9 (-) |
| 26 | アナログ入力 4 (+) | 51 | デジタル出力 6 |
| 27 | アナログ入力 4 (-) | 52 | デジタル出力 7 |
| 28 | アナログ入力 5 (+) | 6、19、30、53、54、61 | GND_Signal |
| 29 | アナログ入力 5 (-) | 11、13、15、17、55、56、57、58、59 | アナロググラウンド |
| 31 | デジタル出力 8 | | |

アナログ出力

- 8つの16ビットアナログ出力チャンネル（アナログ出力0～7）
- 電圧範囲：0～10V

アナログ入力

- 8つの16ビット差動アナログ入力チャンネル（アナログ入力2～9）
- 電圧範囲：±10V

デジタル出力

- 10個のデジタル出力チャンネル（デジタル出力2～11）、オープンコレクタ

4) * 24V 電源はピン+24V/0V で利用可能で、切り替えはデジタル入力/出力を使用して行います。最大 1A の電流も一緒に流れる場合があります。

5) * 24V 電源はピン+24V/0V で利用可能で、切り替えはデジタル入力/出力を使用して行います。最大 1A の電流も一緒に流れる場合があります。

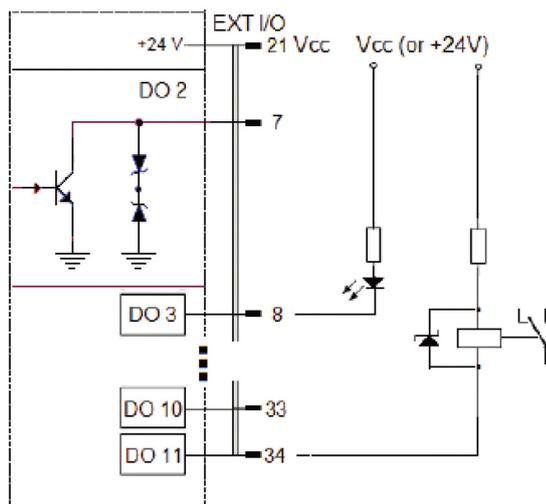


図 12 : 接続例 : デジタル出力 (EXT I/O)

デジタル入力

- 5 個のデジタル入力チャンネル (デジタル出力 13~17)、ロー アクティブ

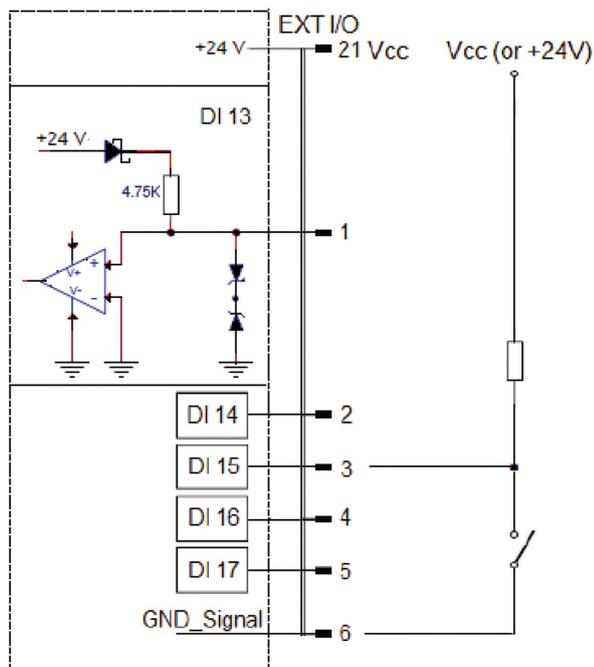


図 13 : 接続例 : デジタル入力 (AUX I/O と EXT I/O)

4.5.5 TP GAUGE

<TP GAUGE>接続は、6 ピンアンフェノール C 091 A ソケットで構成されます。

たとえば、Pfeiffer の ActiveLine または、アナログリレーオプション (AR) 付きの DigiLine の真空計を接続し、質量分析計を意図しない圧力の上昇から保護できます。

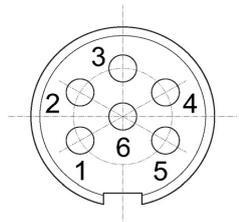


図 14 : TP GAUGE (6 ピンアンフェノール C 091 A ソケット)

- | | |
|-------------------------|---------------------|
| 1 ID | 4 アナロググラウンド (測定信号-) |
| 2 接地 (GND) | 5 遮蔽、シールド |
| 3 信号入力 (測定信号 0~+10V DC) | 6 供給電圧 (+24V DC) |

4.5.6 USB

mini USB 接続<USB>は、Pfeiffer のサービス担当者がサービス目的で使用します。

5 設置

5.1 製品の設置

⚠ 危険

電圧により死亡するおそれあり

装置内部には高電圧が存在します。通電中の部品に触れると、死亡するおそれがあります。明らかな破損がある場合に装置を運転すると、死亡するおそれがあります。

- ▶ 開いている装置での作業は必ず、トレーニングを受けた専門家が行ってください。
- ▶ 設置およびメンテナンス作業を行う前に、装置をオフにし、AC アダプタから切断してください。
 - オフにした後、60 秒ほど待ってから、すべてのケーブルを取り外してください（電源ケーブルは最後に取り外します）。
- ▶ AC アダプタを接続した状態で絶対に装置を開けないでください。
- ▶ AC アダプタが無断で、あるいは意図せずに作動しないようにしてください。
- ▶ 通気口に物を差し込まないでください。
- ▶ 外部 AC アダプタを絶対に開けないでください。
- ▶ 開いている装置や故障した装置を絶対に操作しないでください。
- ▶ 故障した装置が誤って操作されないようにしてください。
- ▶ 装置を湿気から保護してください。

⚠ 危険

感電により死亡するおそれあり

適切に接地されていないユニットは、異常発生時に死亡事故を引き起こす可能性があります。

- ▶ 所定の規則に従って接続を行ってください。
- ▶ 電源電圧および周波数を製品ラベルの仕様に合致させてください。
- ▶ 必ず適切に保護アース（接地導体）に接続された 3 ピン電源ケーブルと延長ケーブルを使用してください。
- ▶ 電源プラグは接地接点付きのソケットにのみ接続してください。
 - 接地導体のない延長ケーブルにより、保護が損なわれることがないようにしてください。
- ▶ 保護接地の連続性を確保するため、必ず電源ケーブルを他のケーブルより先に接続してください。
 - 逆に、電源ケーブルを取り外す際は、他のすべてのケーブルを先に取り外してください。

注記

汚染および破損による機能の低下

装置または部品に素手で触れると、脱離速度が上昇し、測定値が不正確になります。汚れ（ほこり、指紋など）および破損により、機能が低下します。

- ▶ 高真空装置または超高真空装置で組み立ておよびメンテナンス作業を行うときは必ず防塵手袋を着用してください。
- ▶ 必ず汚れのない工具を使用してください。
- ▶ 組み立て中、接続フランジに油分が付着しないようにしてください。
- ▶ 保護キャップおよび保護カバーのフランジや接続部からの取り外しは、必要な場合のみ行ってください。
- ▶ 分析管の輸送保護カバーの取り外しは、必要な場合のみ行ってください。
- ▶ すべての作業は明るい場所で行ってください。



アクセスの確保

設置にあたっては、以降の設置およびメンテナンス作業のために装置へ容易にアクセスできるようにしておくことをお勧めします。

システムの部品および接続部は以下の順序で取り付ける必要があります。

1. 分析管 (33 ページの「分析管の設置」を参照)

2. 電子ユニット (35 ページの「電子ユニットの設置」を参照)
3. ホストコンピュータから電子ユニットまでの通信ケーブル (35 ページの「イーサネット接続の確立」を参照)
4. AC アダプタ (36 ページの「AC アダプタの接続」を参照)

5.2 分析管の設置

⚠ 危険

QME 電子ユニットの電圧により死亡するおそれあり

運転中は QMA 分析管の電極系に危険電圧が存在します。悪条件下では、真空チャンバーに取り付けられている他の部品（真空計など）がこの電圧に暴露され、触れると危険な状態になります。（ラインや接続された装置についても考慮に入れてください。）接触、異種金属接続、フラッシュオーバー、電荷キャリアフローが発生しないようにこれらの設置部品を配置、保護する必要があります。

- ▶ QMA、真空チャンバー、装置全体を保護アースに適切に接続してください。
- ▶ 真空装置が開いているときにユーザーが分析管に触れる可能性がある場合は、保護を追加してください。
- ▶ 分析管や設置部品に接触しないように、機械的保護を行ってください。
- ▶ 装置を開けるときは、AC アダプタを強制分離してください（ドアコンタクトの使用など）。

注記

外部電圧および磁場による分析管の破損

接触時に、異種金属接続、接触、フラッシュオーバー、プラズマ、イオン／電子ビームなどによって発生する有害な外部電圧に分析管の電極系がさらされることがないようにしてください。このような危険が真空チャンバーに存在する場合は、影響を安全に排除するための対策を講じる必要があります。小さな外部電圧でも、分析管に印加された場合、電子装置の破損の原因になり、測定結果の信頼性が損なわれます。

- ▶ 適切な外部電源対策を講じてください（配置、シールド、アースなどの改善など）。
- ▶ 2 ガウスを超える磁場の近くに分析管を取り付けしないでください。
- ▶ 分析管や設置部品に接触しないように、機械的保護を行ってください。
- ▶ 装置を開けるときは、AC アダプタを強制分離してください（ドアコンタクトの使用など）。
- ▶ 真空装置に適用される基準を遵守してください。

注記

不適切な設置による機能の低下

試験対象のガスが妨げられることなく分析管に送られるよう、QMA 分析管を真空技術に基づいて適切に設置する必要があります。これは、真空チャンバー内のガス組成を正しく特定する唯一の方法です。材料が気化、または真空蒸着材料が真空チャンバー内に堆積した場合、偏向板またはバツフルを使用して、これらの材料が分離して表面に付着しないように分析管を保護する必要があります。

- ▶ 常に適切な設置を行ってください。
- ▶ 分析管と真空チャンバーのガス交換が損なわれないようにしてください。
- ▶ 分析管の真空蒸着を防ぐため、カバープレートまたはバツフルを取り付けてください。
- ▶ 装置の加熱中は、分析管をベーキング領域に移動してください。
 - 分析管に別個の加熱器を取り付けることもできます。



分析管の水平配置

分析管は、任意の方向で真空システムに取り付けることができます。

Pfeiffer は水平方向での取り付けを推奨しています。これには以下の利点があります。

- QME 電子ユニットを落下する破片から保護できる
- 設置が容易
- フロントパネルへのアクセスが容易

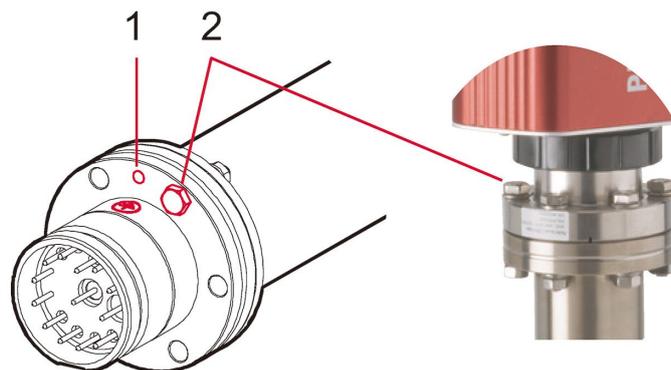


図 15 : 分析管の取り付け

1 接地端子 (M4)

2 ネジ頭の位置

QMA (ファラデー) QMA (ファラデー/EM)

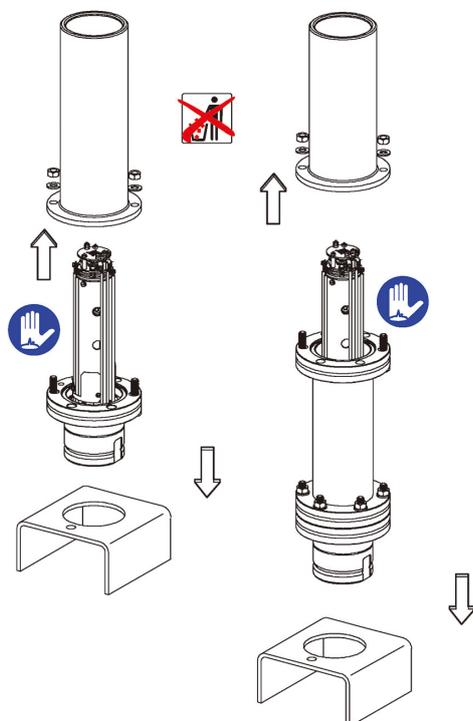


図 16 : 組立補助工具と輸送保護カバー

分析管の設置

CF フランジ DN 40 を使用して、分析管を真空装置に取り付けます。

必要な工具

- オープンエンドレンチ (2 個)、10 WAF

必要なスペアパーツ

- 銅ガスケット (490DFL040-S-G-S5、1×)
1. 分析管を付属のマウントツールにセットします。
 2. 輸送保護カバーを慎重に取り外し、再使用に備えて保管します。
 3. 新品の導電性銅ガスケットを使用して、分析管を真空チャンバーに固定します。
 - これにより、分析管が適切に接地されます。
 4. ネジ頭を電子ユニットと同じ側に向けた状態でネジを固定します。
 - これにより、黒色の固定ナットと分析管アセンブリの材料の間の損傷を防ぎます。
 5. 接地されていない真空装置の場合、黄緑色の導線または裸銅線の接地線を用意します。

- 機械的に保護されている場合は 2.5mm²
 - 保護されていない場合は 4.0mm²
6. 別個の接地線を使用して、分析管のフランジを機能接地に接続します。
- 分析管に専用の接地端子 (M4) があります。

5.3 電子ユニットの設置

⚠ 危険

QME 電子ユニットの電圧により死亡するおそれあり

必ず、正しく設置された QMA 分析管に電子ユニットを接続してください (接地接続)。QMA 分析管が QME 電子ユニットに確実に接続されていない場合は、SPAC アダプタの 24V 供給ラインを絶対に接続しないでください。QME 電子ユニットを開けることができるのは、資格を持つサービス担当者だけです。

ユーザーがメンテナンス作業を行うべき QME 電子ユニットの部品はありません。

- ▶ QME 電子ユニットを設置する前に、QMA 分析管を正しく設置してください。
- ▶ 部品間の接地接続を正しく行ってください。
- ▶ QME 電子ユニットは必ず、資格を持つサービス担当者が開けてください。
- ▶ QME 電子ユニットが開いているときは絶対に操作しないでください。

注記

QME 電子ユニットの過熱による破損

周囲温度は装置の許容運転温度を超えてはなりません。高温の熱源の近くで激しい温度変動にさらされない場合に、QME 電子ユニットは最善の性能を発揮できます。

- ▶ 空気循環が妨げられないようにしてください。
- ▶ 運転中はフロントパネルに取り付けられた換気装置が作動するようにしてください。
- ▶ QME のフロントパネルの開口部から装置の背面まで、空気が妨げられずに通り抜けられるようにしてください。
- ▶ 運転温度を注視してください (「技術データ」を参照)。

電子ユニットの設置

PrismaPro 分析管取付キットには、締め付けナットと O リングが含まれています。

前提条件

- QMA 分析管が真空チャンバーに正しく取り付けられている。

必要なもの

- 分析管取付キット
 1. 締め付けナットを分析管の端の上に移動します。
 2. O リングを分析管のハウジング側にはめ込みます。
 3. O リングを分析管側にスライドし、溝に収めます。
 4. QME を先に取り付けた QMA の一致マークまで慎重に差し込みます。
 - 接地金具とガイド溝により、正しい位置に納まるようにしてください。
 5. QME が十分に押し込まれたことを確認します。
 6. 電子ユニットの締め付けナットを手で締めます。
 - 締め付けナットにより O リングが圧縮され、分析管のハウジングにしっかりと固定されます。

5.4 電氣的接続の確立

5.4.1 イーサネット接続の確立

PrismaPro には操作エレメントは搭載されておらず、PC (ホストコンピュータ) を使用するか、ネットワーク経由で操作します。

イーサネットケーブルの接続

- ▶ 付属のイーサネットケーブルを QME 250 電子ユニットと PC に接続します。RJ-45 ソケットの 2 つの LED がインターフェイスの状態を示します (27 ページの「イーサネット (LAN)」を参照)。

5.4.2 ACアダプタの接続

注記

電氣的接続部の機械的荷重による破損

機械的荷重、激しい動きなどにより、電氣的接続部に負荷が掛かり、破損します。

- ▶ すべての電氣的接続部にストレインリリーフを取り付けてください。

注記

外部の破壊的影響による電氣的接続部の損傷

電磁両立性（EMC）（外部の破壊的影響）の理由から、すべての装置（ポンプステーション、制御ユニット、PC、記録計など）をすべて連結し、接地点を1つにまとめることを強くお奨めします。マルチソケットや、より好ましくは電源スイッチを備えた分配器を使用すれば、これを簡単に解決することができます。

例外：コンピュータが離れた場所あるいは妨害の多い環境に設置されている場合。

- ▶ マルチソケットまたは電源スイッチを備えた分配器を使用してください。
- ▶ 制御ケーブルを干渉源から離して配線してください。

ACアダプタの電子ユニットへの接続

前提条件

- ACアダプタが湿気から保護されている。
- 周囲条件が仕様を満たしている。
- 換気が妨げられずに十分に行われている。
- ~~1. ロックをACアダプタの24Vケーブルプラグに戻します。~~
- 2. ケーブルをQME電子ユニットの24Vソケットに接続します。
- ~~3. ロックを解除して、プラグをQMEに固定します。~~
- 4. ACアダプタの電源ケーブルを電源バックに接続します。
- 5. 現地の電圧が必要な特性を有していることを確認します。
 - 100~240V (AC) /50~60Hz/80W (最大値)
- 6. 電源ケーブルのACプラグを適切なコンセントに差し込みます。
- 7. フロントパネルの<POWER> LED が点灯していることを確認します。
- 8. <POWER> LED が点灯しない場合は、電源接続を確認します。

5.5 真空計の接続（IO 250 付き QME のみ）



QMEの真空計自動検出

QMEをオンに切り替えると、真空計のタイプが自動検出されます。

真空計を交換した後、QMEの24V DC ACアダプタの電源を抜き、10秒後に再び差し込んでください。

その間にQMEは新しい真空計のタイプを読み取ります。

QMEに取り付けられたI/Oオプション（IO 250）を使用して、以下の真空計を操作できます。

| 真空計のタイプ | プラグ | デガス |
|---------------------------------------|------------|-----|
| PKR 251 / PKR 261 / PKR 360 / PKR 361 | <TP GAUGE> | × |
| PBR 260 | | ○ |
| TPR 270 / TPR 271 / TPR 280 / TPR 281 | | × |
| HPT 200 AR | | × |
| PPT 200 AR | | × |
| RPT 200 AR | | × |
| MPT 200 AR | | × |

表 10 : 対応する真空計

5.6 ネットワーク接続の確立

PrismaPro はイーサネットを標準的な通信方式として使用し、IP アドレスと MAC アドレスを保有します。

- ネットワークでは、**IP アドレス**を使用して個々の装置を識別します。IP アドレスはネットワーク内では一意ですが、ユニバーサルではありません。つまり、ネットワーク内で特定の IP アドレスを持つことができるのは 1 台の装置のみですが、別個のネットワークの 2 台の装置は同じ IP アドレスを持つことができます。
- MAC アドレス**も装置ごとに固有の識別情報です。MAC アドレスが重複することは絶対にありません。

PV MassSpec では、IP アドレスを使用して、ネットワークの PrismaPro システムを特定、識別します。

以下の項では、PrismaPro の接続に影響を及ぼす可能性がある一般的なネットワーク変数について説明します。

5.6.1 IPアドレス

注記

複数の装置を接続する場合の IP アドレスの競合

Pfeiffer は PrismaPro を既定の同一 IP アドレスで提供しています。複数の PrismaPro 装置を接続する場合、初期状態では IP アドレスが一意ではないため、変更する必要があります。これを行わないと、複数の PrismaPro 装置の同時接続により、ネットワークで IP アドレスの競合が発生します。

- ▶ 最初に、ネットワークに接続する装置の IP アドレスを変更してください。
- ▶ 可能な場合は、固定 IP アドレスを使用してください。
- ▶ その後、装置をネットワークに接続してください。

PrismaPro の標準的な IP アドレス

- ネットワークプレフィックス : 192.168.x.xxx
- IP アドレス : 192.168.1.100

PrismaPro では IPv4 IP アドレスを使用します。

IPv4 IP アドレスは、ドット付き 10 進数表記の 32 ビットで構成されます。これらはそれぞれドットで区切られた 0~255 の 4 つの 10 進数で構成されます (例 : 192.168.1.100)。各部分をオクテットといいます。

通常、IP アドレスは 1 つのネットワークプレフィックスと 1 つのホストプロトコルで構成されます。

IP アドレスは手動または自動で設定できます。

- **推奨** : 固定 (手動) IP アドレスを手動で設定、調整できます。
- **非推奨** : 動的 (自動) IP アドレスはホスト (DHCP) により自動的に設定されます。

PrismaPro の IP アドレスを変更する代わりに、ホストコンピュータの IP アドレスを変更して、ホストコンピュータと PrismaPro の通信を行うことができます (39 ページの「ホストコンピュータの IP アドレスの変更」を参照)。



IP アドレスの使用

PrismaPro では固定 IP アドレスの使用をお奨めします。
 そのため、1 ブロックのアドレスを固定使用のために確保し、DHCP サーバ（ホスト）での使用を禁止してください。これにより、二重 IP アドレスとの競合を回避できます。
 PrismaPro を既存のローカルネットワークに接続した場合、設置した PrismaPro ごとに固定 IP アドレスを用意する必要があります。IP アドレスの割り当てについては、ネットワーク管理者にお問い合わせください。



固定 IP アドレスによるデータ損失の防止

PV MassSpec では、接続されている各 PrismaPro を IP アドレスにより識別するため、PrismaPro を操作する際には IP アドレスを変更しないでください。
 ホストは、PrismaPro がオフラインになり、オンラインに戻るたびに、DHCP を使用して新しい IP アドレスを生成できます。また、ネットワークで IP アドレスの競合が発生した場合には、DHCP で IP アドレスを自動的に変更できます。データ取得中に PrismaPro の IP アドレスが変更された場合、PV MassSpec は割り当てられた新しい IP アドレスを認識できないため、PV MassSpec は PrismaPro に自動で再接続されません。
 その結果、通信が失われ、データ損失が発生します。
固定 IP アドレスは IP アドレスが手動で変更された場合のみ変更され、PrismaPro の通信およびデータの損失を防ぎます。

5.6.2 サブネットワーク

PrismaPro の標準的なサブネットマスク

- サブネットマスク : 255.255.0.0

サブネットワークは、IP ネットワークを論理的・視覚的に細分化したものです。

IP ネットワークを複数のサブネットワークに分けることをサブネットティングといいます。

サブネットティングでは、サブネットワーク内のすべての IP アドレスのネットワークプレフィックスとして使用する IP アドレスのリージョンを設定します。これは、サブネットワークマスクにより行われます。

| | 例 1 | 例 2 | 例 3 |
|---------------|---------------|---------------|-----------------|
| IP アドレス | 192.168.1.104 | 192.168.1.105 | 192.168.1.150 |
| サブネットマスク | 255.255.255.0 | 255.255.0.0 | 255.255.255.192 |
| ネットワークプレフィックス | 192.168.1.0 | 192.168.0.0 | 192.168.1.128 |
| ホストプロトコル | 0.0.0.104 | 0.0.1.105 | 0.0.0.22 |

表 11 : サブネットワークの例

サブネットマスクでは、IP アドレスがネットワークプレフィックスとして使用すべきオクテットを指定します。

2 台のネットワーク機器が通信できるようにするには、これらが同じサブネットワーク内にある必要があります。つまり、同じインターネットネットワークに接続されている必要はありませんが、ネットワークプレフィックスは同じでなければなりません。

2 台のネットワークプレフィックスが異なる場合、2 台の機器は異なるサブネットワークにあるということです。

5.6.3 PrismaProのIPアドレスの変更

PrismaPro の IP アドレスを変更する方法は 2 つあります。

- PrismaPro Web UI を使用
- PV MassSpec Search を使用

詳細については、ソフトウェアの取扱説明書を参照してください。

5.6.4 ホストコンピュータのIPアドレスの変更



管理者権限

以下の手順は Windows 7 オペレーティングシステムに適用されます。ホストコンピュータの IP アドレスを変更するには、管理者権限が必要です。必要な場合は、システム管理者に連絡してください。



IP アドレス 192.168.1.100

工場で割り当てられた PrismaPro の IP アドレスは 192.168.1.100 です。ホストコンピュータ使用できません。



IP アドレスの既定への復元

IP アドレスを既定に戻すには、以下の手順をもう一度実行し、IPv4 のプロパティを既定値に置き換えてください。

ホストコンピュータの IP アドレスの変更

1. タスクバーの[スタート]ボタンをクリックします。
2. 「コントロールパネル」をクリックします。
3. 「ネットワークとインターネット」セクションの「ネットワークの状態とタスクの表示」をクリックします。
4. 「アダプターの設定の変更」をクリックします。
5. 既存の接続（LAN など）を右クリックします。「プロパティ」を選択します。
6. 「インターネット プロトコル バージョン 4 (TCP/IPv4)」を選択します。「プロパティ」をクリックします。
7. [プロパティ]メニューの「次の IP アドレスを使う」の下に IP アドレス 192.168.1.xxx とサブネットマスク 255.255.0.0 を入力します。
 - IP アドレスの「xxx」は 100 以外にしてください。
8. 入力内容を確認し、[OK]をクリックします。
 - IP アドレスが選択した IP アドレスに設定されます。
9. 開いているすべてのコントロールパネルのウィンドウを閉じます。

5.7 PV MassSpec のインストール



アクセス資格情報

アクセス資格情報は、PrismaPro Web UI の「HELP」メニューで確認できます。



図 17 : デスクトップショートカット

PV MassSpec のインストール

1. Pfeiffer クラウドからディレクトリを開きます。
2. ソフトウェアをダウンロードします。
3. 「PVMassSpec_Installer.exe」をダブルクリックして、ソフトウェアのインストールを開始します。
4. 必要に応じて、「Yes」をクリックして、ユーザーアカウント制御のプロンプトを確認します。
5. ウィザードのインストール手順に従います。
6. 「Yes」をクリックして、ライセンスに同意します。
7. 氏名と会社名を「Customer Information」ウィンドウに入力します。
8. 入力内容を確認し、「Next」をクリックします。
 - ソフトウェアによりインストールが実行され、C ドライブのプログラムデータが新規作成された「Pfeiffer Vacuum」フォルダに格納されます。

デスクトップショートカットが作成されます。

5.8 PrismaPro の接続

PrismaPro を接続する前に、以下を決定する必要があります。

- PrismaPro をセットアップするネットワーク
 - プライベートネットワーク、内部ネットワークに接続されていないホストコンピュータまたはルータのいずれかに直接、または、
 - インターネットにアクセス可能な複数のコンピュータが接続された**内部ネットワーク**
- 同時に接続する **PrismaPro 装置の台数**

5.8.1 各PrismaProの接続

PrismaPro を**プライベートネットワーク**に設置する、またはホストコンピュータに直接接続する際には、使用するホストコンピュータのネットワークプレフィックスが PrismaPro のものと異なる場合のみ、PrismaPro の IP アドレスを変更します。

ホストコンピュータは PrismaPro と同じネットワークプレフィックス、同じサブネットマスクを保有している必要があります。そうでない場合は、PrismaPro のネットワークプレフィックスに従って、ホストコンピュータの IP アドレスを変更してください。

PrismaPro を**既存のローカルネットワーク**に設置する際、PrismaPro の標準的な IP アドレスがネットワークと互換性がない場合には、変更する必要があります。

5.8.2 複数のPrismaProユニットの接続

注記

複数のユニットを接続する場合の IP アドレスの競合

Pfeiffer は PrismaPro を既定の同一 IP アドレスで提供しています。複数の PrismaPro ユニットの接続する場合、初期状態では IP アドレスが一意ではないため、変更する必要があります。これを行わないと、複数の PrismaPro ユニットの同時接続により、ネットワークで IP アドレスの競合が発生します。

- ▶ 最初に、ネットワークに接続するユニットの IP アドレスを変更してください。
- ▶ 可能な場合は、固定 IP アドレスを使用してください。
- ▶ その後、ユニットをネットワークに接続してください。

複数の PrismaPro ユニットの既存のローカルネットワークではなく、1つの**ホストコンピュータ**に接続する場合、接続後に**プライベートローカルネットワーク**をセットアップする必要があります。

PrismaPro をルータ、イーサネットスイッチのいずれかに設置する必要があります。次に、ルータまたはイーサネットスイッチをルータ/イーサネットスイッチの **LAN ポート**からホストコンピュータに接続します。

複数の PrismaPro ユニットの**既存のローカルネットワーク**に設置する場合は、ルータではなくイーサネットスイッチを使用してください。



ローカルネットワークとの競合

ルータはネットワークに接続されているすべてのユニットに IP アドレスを設定しようとするため、ローカルネットワークとの競合を引き起こす場合があります。

PrismaPro ユニットのネットワークに接続されているため、ネットワーク管理者がユニットごとに IP アドレスを割り当てる必要があります。各 IP アドレスを手動で変更した後、すべての PrismaPro ユニットのイーサネットスイッチに接続し、イーサネットスイッチをローカルネットワークに接続します。

6 起動

6.1 起動前に満たすべき事項

- AC アダプタの電源プラグが取り外されている。(36 ページの「AC アダプタの接続」を参照)
- すべてのシステムの部品が正しく取り付けられている。
- 真空またはシステムの状態が検査され、満たされている。
- システムの部品の配線が適切に行われている。(27 ページの「インターフェイス」を参照)
- LAN と PC の接続が行われている (直接またはネットワーク経由)。(27 ページの「イーサネット (LAN)」を参照)
- ソフトウェアの取扱説明書に従って PC が準備され、操作可能な状態になっている。
- 技術データが遵守されている。(71 ページの「技術データと寸法」を参照)
- 他のシステムの取扱説明書が遵守されている。(7 ページの「関連文書」を参照)
- 電源の電源プラグを差し込む前に QMA 分析管の真空が確認されている。

圧力は以下の通りとする。

- QMA 250 F (ファラデーディテクター付き分析管) : $<10^{-2}$ Pa
- QMA 250 M (EM/ファラデーディテクター付き分析管) : $<10^{-3}$ Pa

上記の事項を確認した後、システムを起動できます。

6.2 装置の起動

⚠ 危険

電圧により死亡するおそれあり

装置内部には高電圧が存在します。通電中の部品に触れると、死亡するおそれがあります。明らかな破損がある場合に装置を運転すると、死亡するおそれがあります。

- ▶ 開いている装置での作業は必ず、トレーニングを受けた専門家が行ってください。
- ▶ 設置およびメンテナンス作業を行う前に、装置をオフにし、AC アダプタから切断してください。
 - オフにした後、60 秒ほど待ってから、すべてのケーブルを取り外してください (電源ケーブルは最後に取り外します)。
- ▶ AC アダプタを接続した状態で絶対に装置を開けないでください。
- ▶ AC アダプタが無断で、あるいは意図せずに作動しないようにしてください。
- ▶ 通気口に物を差し込まないでください。
- ▶ 外部 AC アダプタを絶対に開けないでください。
- ▶ 開いている装置や故障した装置を絶対に操作しないでください。
- ▶ 故障した装置が誤って操作されないようにしてください。
- ▶ 装置を湿気から保護してください。



PrismaPro Web UI ではデータの保存を行うことはできません。

PrismaPro Web UI は遠隔監視/診断ツールで、データの監視、簡単な真空診断を行うことができます。

PrismaPro Web UI では、データを保存したり、トレンドグラフで表示したりすることはできません。

データの保存、選択ピークモード、トレンドグラフについては、PV MassSpec などの総合的なソフトウェアプログラムを使用する必要があります。



QME の電源オン/オフ

QME の電源オン/オフは、電源プラグの抜き差しでのみ行うことができます。24V コネクタは差し込んだままにしてください。



データ転送の問題

黄色の LED が消灯したままの場合、装置と PC の間でデータ送信の問題が発生しています。

接続経路内のケーブルと部品、適切な PC 構成（ソフトウェア、ファイアウォールの状態など）を確認してください。

装置の起動

1. SP 250 AC アダプタの電源プラグを差し込みます。
 - QME のフロントパネルの<POWER> LED  が点灯し、QMG 250 PrismaPro が運転可能な状態になります。
2. PC を起動します。
3. PV MassSpec ソフトウェアを起動します。
 - QME のイーサネットソケット（LAN ケーブルの RJ-45 接続）の黄色の LED の点滅は、データ交換中であることを示しています。(27 ページの「イーサネット (LAN)」を参照)
4. PV MassSpec でさらに起動手順を実行します。(43 ページの「PV MassSpec の使用」を参照)

PV MassSpec ソフトウェアを使用して操作する代わりに、Web UI から PrismaPro を操作することもできます。

この Web UI では、簡単な測定とリーク検査を実行できます。さらに、さまざまな装置パラメータを校正、設定することも可能です。PrismaPro Web UI の使用について、詳細は対応する取扱説明書を参照してください。(7 ページの「関連文書」を参照)

7 運転

7.1 PrismaPro Web UI の使用

PrismaPro Web UI の使用について、詳細は対応する取扱説明書を参照してください。

7.2 PV MassSpec の使用

PV MassSpec の使用について、詳細は対応する取扱説明書を参照してください。

8 点検



フィラメントユニットの交換前の目視点検

フィラメントユニットを交換する前に、それ以外のイオンソースを点検、評価する必要があります。

破損、目視できる堆積物または不純物、汚染の兆候（変色など）が確認された場合は、イオンソース全体を交換することをお奨めします。

イオンソースの目視点検の実施

1. イオンソースの破損、堆積物、変色を確認します。
 - **金属の軽い変色**は問題ありません。
2. 以下が確認された場合には、イオンソースを交換します。
 - **大量の堆積物**
 - **不純物、汚染**
 - **茶色または黒色の変色**

9 メンテナンス



Pfeiffer サービスセンターで行うメンテナンス

Pfeiffer は、すべての製品に対して包括的なメンテナンスサービスを提供しています。Pfeiffer サービスセンターに連絡して、故障した製品および部品のメンテナンスを手配することをお奨めします。



Pfeiffer サービスセンターで行うクリーニング

Pfeiffer サービスセンターに連絡して、汚れのひどい製品および部品のクリーニングを手配することをお奨めします。



クリーニングを忘れないこと

汚れが目立たないように製品を組み立てた場合でも、クリーニング作業を忘れないようにする必要があります。



保証の無効

以下の場合、保証が無効になります。

- クロージャーシールの破損または剥がれ
- 保証期間中に装置を開けた場合

メンテナンス間隔がプロセスに応じて短くなる場合は、Pfeiffer サービスセンターにお問い合わせください。



作業前に関連する項に目を通すこと

作業を開始する前に、作業指示が記載されている項を終わりまで読み通してください。

9.1 メンテナンス作業の実施

分析管

PrismaPro 分析管は通常の使用で劣化します。また、複数の部品について、修理または交換が必要になります。分析管の周期的な予防保全のための作業は想定されていません。イオンソースまたは分析管の汚染による障害や異常は、イオンソースのデガス機能を使用するか、分析管のベーキングを行うことにより、解消できる場合があります。

また、感度の低下と異常は、イオンソースのパラメータの調整が原因である可能性があります。包括的なメンテナンス作業を実施する前に、テストレポートからの設定でより良好な結果が得られるか確認してください。

電子ユニット

通常、電子ユニット QME 250 は修理やメンテナンスの対象外です。

9.2 テストレポート

テストレポートには、最終工場試験で良好な結果が得られたときのイオンソースのパラメータが記載されます。

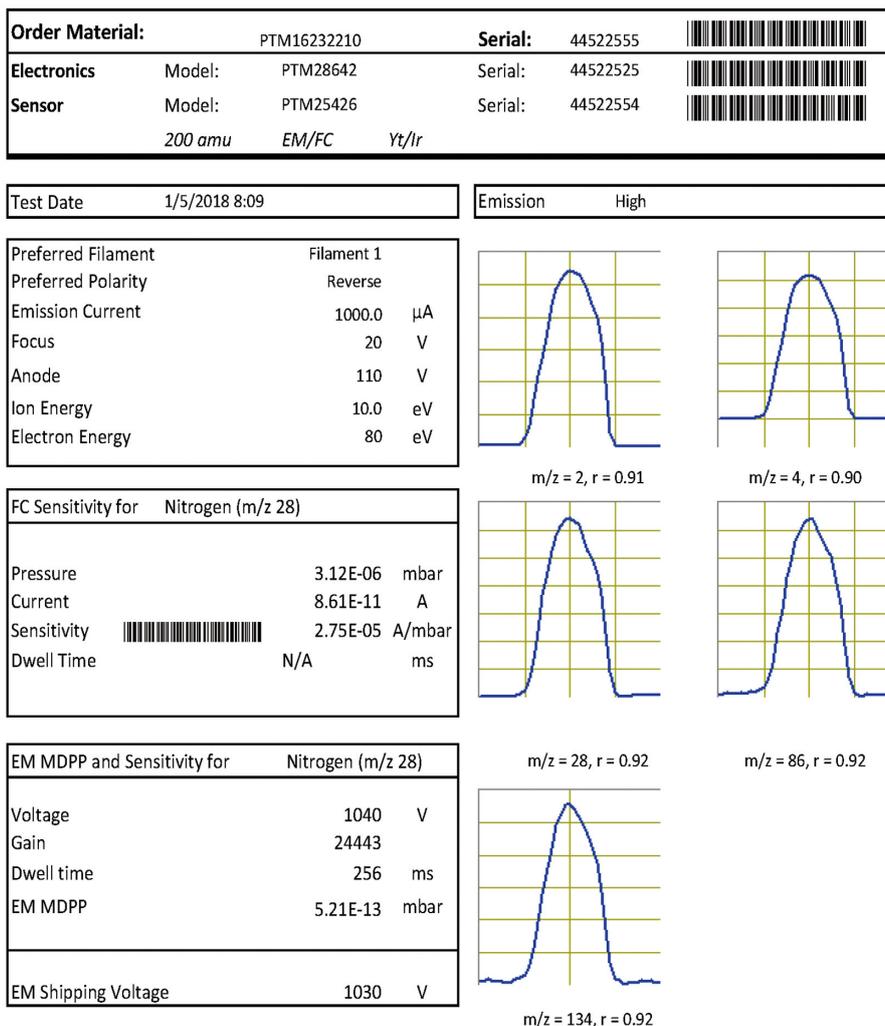


図 18 : テストレポートの抜粋 (例)

テストレポートの表示

1. Web ブラウザを開きます。
2. アドレスバーに、<http://<IP ADDRESS>/testreport.pdf> と入力します。
 - <IP ADDRESS>には、PrismaPro の IP アドレスを入力してください。

テストレポートの PDF ファイルが開きます。

9.3 分析管のベーキング

| |
|--|
|  警告 |
| <p>ベーキング中の火傷のリスク</p> <p>ベーキング中またはその直後は、ヒーティングジャケットまたはヒーティングジャケット付近の金属面が非常に高温になります。金属面の温度は 100°C 超に達する可能性があり、適切な保護具を着用していない場合、火傷の原因になります。</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ ベーキング時は必ず保護具（防護手袋など）を着用してください。 ▶ ベーキング中またはベーキング直後は、適切な防護手袋なしで絶対に表面に触れないでください。 |

| 注記 |
|--|
| <p>ベーキングによる電子ユニット (QME) の破損</p> <p>過度の高温により、電子ユニットが破損します。</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 200°C 超の温度でベーキングを行う前に、電子ユニットを分析管 (QMA) から取り外してください。 |

| 注記 |
|--|
| <p>高温による電子増倍管 (EM) の破損</p> <p>高温時に電子増倍管をオンにすると、ディテクターが恒久的に破損します。</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 分析管の温度が 150°C を超えている場合は、電子増倍管をオンにしないでください。 |

分析管をベーキングするには、分析管が設置されている真空装置の領域を加熱する必要があります。加熱により、**温度が 120°C を超える**ようにしてください。

| ディテクターのタイプ | | 運転中 | QME を分離した状態 |
|-----------------|------------|-------|-------------|
| ファラデー | | 200°C | 300°C |
| EM とファラデーの組み合わせ | EM モード | 150°C | 300°C |
| | ファラデーモジュール | 200°C | 300°C |

表 12 : 最大ベーキング温度

分析管のベーキング

必要な高真空

- 最低 1×10^{-3} Pa
1. 最初に、高真空の状態の数時間、できれば一晩、分析管のベーキングを行い、性能を正常な状態に回復することを試みます。
 2. 分析管のベーキングにより必要な結果が得られない場合は、フィラメントとイオンソースを確認します。
 3. それでも問題を解決できない場合は、Pfeiffer のサービス部門に連絡してください。

9.4 フィラメントとイオンソースの確認

| 注記 |
|---|
| <p>クリーニングによる部品の破損</p> <p>部品を破損または破壊する可能性があるため、フィラメントやイオンソースのクリーニングを行わないでください。</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 部品が故障したり汚染されたりした場合は交換してください。 |

PrismaPro のイオンソースには 2 本のフィラメントが取り付けられています。

1 本のフィラメントが破損していても、もう 1 本が損傷していなければ、2 本目のフィラメントで PrismaPro を引き続き使用できます。

ただし、2 本目のフィラメントの性能は、それまでの PrismaPro の使用によって影響を受けている可能性があります。

| 測定 | ピン | 測定抵抗 | 結果 |
|----------|--------|--------|------------|
| フィラメント 1 | 3 と 10 | 約 0.8Ω | フィラメントは無損傷 |
| | | >0.8Ω | フィラメントが破損 |

(25 ページの「QMA 250 分析管の接点」を参照)

*) フィラメントとセラミック EM シールドを取り付けられた状態での測定が 30MΩ 未満でも、フィラメントとセラミック EM シールドを取り外した場合には 30MΩ を超えるものとします。

**) 例外：フィラメント 1 と 2 (ピン 3 と 4) とフィラメントコモン (ピン 10) の間の抵抗

| 測定 | ピン | 測定抵抗 | 結果 |
|-----------|---------------------------|--------|------------|
| フィラメント 2 | 4 と 10 | 約 0.8Ω | フィラメントは無損傷 |
| | | >0.8Ω | フィラメントが破損 |
| ピンからグラウンド | すべてのピンから GND (7 または 8) | >30MΩ* | イオンソースは無損傷 |
| | | <30MΩ | イオンソースが破損 |
| ピンからピン | すべてのピンからピン** | >30MΩ | イオンソースは無損傷 |
| | | <30MΩ | イオンソースが破損 |

(25 ページの「QMA 250 分析管の接点」を参照)

*) フィラメントとセラミック EM シールドを取り付けられた状態での測定が 30MΩ未満でも、フィラメントとセラミック EM シールドを取り外した場合には 30MΩを超えるものとします。

**) 例外：フィラメント 1 と 2 (ピン 3 と 4) とフィラメントコモン (ピン 10) の間の抵抗

表 13：測定

フィラメントとイオンソースの確認

必要な工具

- オーム計
1. 各フィラメントの抵抗を測定します。
 - 分析管が真空の状態でも行うことができます。
 2. 質量に対する各ピンの抵抗を測定します。
 3. 各ピンとピンの抵抗を測定します。
 4. 測定抵抗が許容範囲内にならない場合は、フィラメントまたはイオンソースを交換します。

9.5 質量スケールの校正

PrismaPro の HF/DC 比は、特定の HF/DC 比で四重極フィルターを通過できるのは 1 つの質量のみになるように校正されています。選択された質量ごとの HF/DC 比は、精密な校正により正確に求めることができます。

9.5.1 工場出荷時の校正

PrismaPro は工場出荷時に、異なる質量、質量範囲に合わせて調整されています。

| 質量[amu] | 使用ガス | 質量の位置公差[amu] | 100amu | 200amu | 300amu |
|---------|-----------------------|--------------|------------------------|-----------|-----------|
| | | | ピーク高さの 10% のピーク幅 (分解能) | | |
| 1 | H | ±0.05 | 0.5 ±0.10 | 0.5 ±0.10 | 0.5 ±0.10 |
| 2 | H | | 0.9 ±0.05 | 0.9 ±0.05 | 0.9 ±0.05 |
| 4 | He | | | | |
| 28 | N | | | | |
| 86 | Kr | | | | |
| 134 | Xe | | - | - | - |
| 293 | FC-5311 ⁶⁾ | | - | - | - |

表 14：質量の校正

9.5.2 質量の校正 (TUNE)

ある期間の経過後、または特定の測定作業のため、PrismaPro の質量の校正が必要になることがあります。

PV MassSpec には質量校正のための「Tune」機能が用意されています。

6) 最大 624amu の質量範囲で質量スケールの校正を行うためのパーフルオロ (テトラデカヒドロフェナントレン)

PV MassSpec の「Tune」機能の実行

1. 「Maintenance」メニューを開きます。
2. PrismaPro を選択します。
3. 「Maintenance」メニューで「Tune」をクリックします。

既定の設定では、質量 1、2、4、28、86 が設定されています。

質量を追加したり削除したりすることにより、質量の校正を実行する混合ガスに合わせて質量を調整できます。ただし、質量 1 と 2 は削除しないでください。

9.5.3 質量校正のための混合ガスの選択

質量範囲、精度に対する要件によって、さまざまな混合ガスを質量の校正に使用できます。

校正のため、低質量、平均質量、高質量範囲ごとに 1 つずつ、少なくとも 3 つの質量を測定してください。

質量を 4 つ以上にすると、校正の品質が高まります。

9.5.4 試験混合ガスを使用した校正

アプリケーションによっては、ガス供給業者が生成した試験混合ガスを使用できます。

校正する PrismaPro の各質量範囲の工場調整の質量が含まれる混合ガスが理想です。

9.5.5 プロセスガスを使用した校正

また、測定の校正に分析するプロセスガスを使用し、プロセスの分析で重要な校正の一般的な質量を求めることができます。

低質量での校正

1. プロセスに水素が含まれない場合は、**1amu および 2amu (H)** の質量を校正しないでください。
2. 水素を校正表から削除しないでください。
3. PrismaPro を使用してリーク検査を行う場合は特に、**質量 4amu (He)** を校正してください。
 - 1 つの案として、発生したリークにヘリウムを噴霧し、必要な低質量の校正を行います。

平均質量での校正

1. 可能な場合は、この範囲の窒素 (N) などの質量 (水、酸素など) を平均質量として使用します。

高質量での校正

1. プロセスに質量が 40amu を超えるガスが含まれていない場合、アルゴン (Ar) を使用して校正を行います。
2. プロセスに高質量のガスが含まれる場合は、以下の手順を実行します。
3. 質量範囲が 100amu の分析管では、平均質量と 100amu の間の質量を校正します。
4. 質量範囲が 200amu の分析管では、100amu と 200amu の間の質量を校正します。
5. 質量範囲が 300amu の分析管では、200amu 超の質量を校正します。

9.5.6 ヘリウムリーク検出の校正

リーク検出を正しく行うには、質量 4amu (He) の校正が必要です。

PrismaPro をリーク検査専用を使用する場合は、質量 4amu (He) の校正のみ行う必要があります。

校正に必要なヘリウムを用意し、適切な方法でヘリウムを真空チャンバーに導入してください。

バックグラウンドガスまたは大気を使用した校正

質量の校正に使用する試験混合ガスまたはプロセスガスを用意できない場合、真空チャンバーの残留ガスを使用するか、少量の大気を送り込むことにより、質量の校正を行うことができます。

1. 調整パラメータを既定の設定に設定します。
2. 1、2、4amu を除くすべての質量を削除します。
3. 質量 28、40 または 44amu を追加し、校正します。
4. 質量 4amu を削除します。
5. システムで使用できる最も高い質量を校正します。
 - 質量 40 または 44amu が対象になる場合があります。

9.6 フィラメントユニットの交換



フィラメントユニットの交換前の目視点検

フィラメントユニットを交換する前に、それ以外のイオンソースを点検、評価する必要があります。

破損、目視できる堆積物または不純物、汚染の兆候（変色など）が確認された場合は、イオンソース全体を交換することをお奨めします。

注記

汚染および破損による機能の低下

装置または部品に素手で触れると、脱離速度が上昇し、測定値が不正確になります。汚れ（ほこり、指紋など）および破損により、機能が低下します。

- ▶ 高真空装置または超高真空装置で組み立ておよびメンテナンス作業を行うときは必ず防塵手袋を着用してください。
- ▶ 必ず汚れのない工具を使用してください。
- ▶ 組み立て中、接続フランジに油分が付着しないようにしてください。
- ▶ 保護キャップおよび保護カバーのフランジや接続部からの取り外しは、必要な場合のみ行ってください。
- ▶ 分析管の輸送保護カバーの取り外しは、必要な場合のみ行ってください。
- ▶ すべての作業は明るい場所で行ってください。

注記

不適切な取扱いによるフィラメントの破損

フィラメントは非常に繊細な組み立て済みのユニットです。フィラメントは、不適切な取扱いにより、簡単に破損します。

- ▶ フィラメントの交換は必ず、有資格者が行ってください。
- ▶ たとえ手袋を着用していても、絶対にフィラメントに触れないでください。
- ▶ フィラメントユニットを絶対に折り曲げないでください。
- ▶ フィラメントユニットを絶対に傾けないでください。イオン化室が屈曲します。

9.6.1 フィラメントユニット（オープン型イオンソース）

注記

水平移動によるオープン型イオンソースのフィラメントアノードの破損

過度の水平移動により、アノードが破損します。

- ▶ フィラメントユニットを慎重かつしっかりとイオンソースの上に置いてください。
- ▶ 電極とカウンタポアの位置を合わせてください。

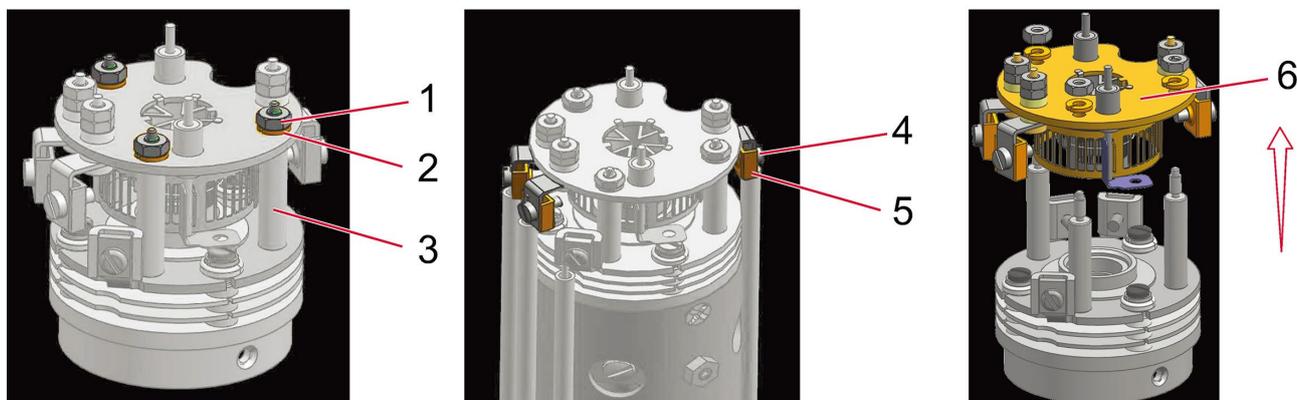


図 19 : フィラメントユニットの分解

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------|
| 1 ナット (3×) (M1.6、六角、ステンレス鋼、金めっき) | 4 ネジ (3×) (M1.6×4、皿) |
| 2 ロックワッシャー (3×) | 5 クランプ (3×) (M1.6、フィラメント用) |
| 3 ブレース (3×) | 6 フィラメントユニット (旧) |

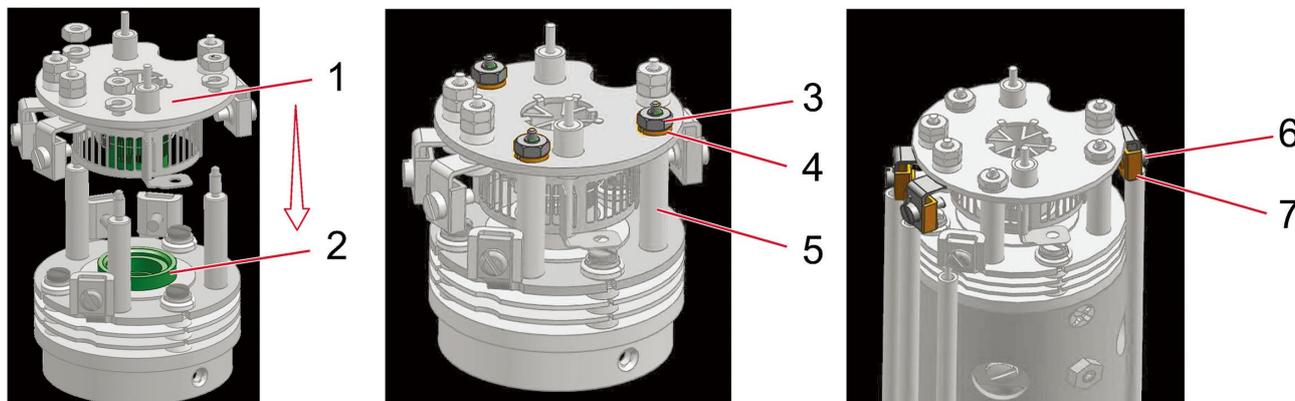


図 20 : 新しいフィラメントユニットの挿入

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------|
| 1 フィラメントユニット (新) | 5 ブレース (3×) |
| 2 カウンタボア | 6 ネジ (3×) (M1.6×4、皿) |
| 3 ナット (3×) (M1.6、六角、ステンレス鋼、金めっき) | 7 クランプ (3×) (M1.6、フィラメント用) |
| 4 ロックワッシャー (3×) | |

フィラメントユニットの分解

必要な工具

- ソケットキー (3.2mm WAF)
- ドライバー (マイナス、1.6mm)
- 平型プライヤー

必要な補助工具

- 分析管マウントツール



1. 分析管をマウントツールに差し込みます。
2. ソケットキーを使用して、ナットとロックワッシャーをブレースから取り外します。
3. 平型プライヤーでクランプをつかみます。
4. ドライバーを使用して、クランプのネジを緩めます。
 - ネジを緩めすぎないでください。
5. フィラメント接続部をフィラメントユニットから慎重に引き抜きます。
6. フィラメントユニットをイオンソースから慎重に引き抜きます。

新しいフィラメントユニットの設置

必要な工具

- ソケットキー (3.2mm WAF)
- ドライバー (マイナス、1.6mm)

必要な補助工具

- 分析管マウントツール



必要なスペアパーツ

- タングステンフィラメントまたは Y₂O₃ コートイリジウムフィラメントを備えたオープン型イオンソース用フィラメントユニット
1. 分析管をマウントツールに差し込みます。
 2. フィラメントユニットを輸送ケースから慎重に取り外します。
 3. 新しいフィラメントユニットをブレースの上に置きます。
 - フィラメントユニットのアノードとカウンタポアの位置を合わせる必要があります。
 4. 新しいナットとロックワッシャーを使用して、フィラメントユニットをブレースに固定します。
 5. ソケットキーを使用して、ナットを締め付けます。
 6. フィラメント接続部をクランプに差し込みます。
 7. ドライバーを使用して、ネジを締めます。
 8. 各フィラメントの抵抗を測定します。

9.6.2 フィラメントユニット (クロスビーム型イオンソース)

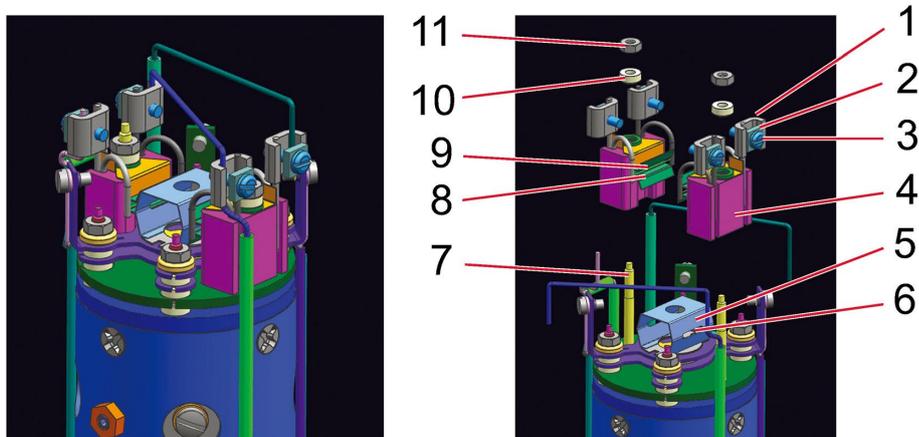


図 21 : フィラメントユニットの交換

- | | |
|--|---------------------------------|
| 1 クランプ (4×) | 7 スタッドボルト (2×) |
| 2 ナット (4×) (矩形) | 8 ウェーネルトシート (2×) |
| 3 ネジ (4×) (M1.6×5、マイナス、ステンレス鋼、金めっき) | 9 フィラメント (2×) |
| 4 フィラメントホルダーとフィラメント (2×) | 10 セラミックアイソレーター (2×) |
| 5 イオン化室 | 11 ナット (2×) (M1.6、六角、ステンレス鋼) |
| 6 イオン化室の側面の開口部 | |

フィラメントユニットの分解

必要な工具

- ソケットキー (3.2mm WAF)
- ドライバー (マイナス、3 mm)
- 平型プライヤー

必要な補助工具

- 分析管マウントツール



1. 分析管をマウントツールに差し込みます。
2. 平型プライヤーでクランプをつかみます。

3. ドライバーを使用して、クランプのネジとナットを緩めます。
 - ネジを緩めすぎないでください。
4. フィラメント接続部をフィラメントホルダーのクランプから慎重に取り外します。
5. ソケットキーを使用して、ナットを緩め、取り外します。
6. フィラメントホルダーとセラミックアイソレーターの両方をイオンソースから慎重に引き抜きます。

新しいフィラメントユニットの設置



両方のフィラメントホルダーのフィラメントの交換

常に両方のフィラメントホルダーをフィラメントと一緒に交換することをお奨めします。

必要な工具

- ソケットキー (3.2mm WAF)
- ドライバー (マイナス、3 mm)
- 平型プライヤー

必要な補助工具

- 分析管マウントツール



必要なスペアパーツ

- タングステンフィラメントまたは Y₂O₃ コートイリジウムフィラメントを備えたクロスビーム型イオンソース用フィラメントユニット
1. 分析管をマウントツールに差し込みます。
 2. 新しいフィラメントホルダーを輸送梱包材から慎重に取り出します。
 3. 新しいフィラメントホルダーをイオンソースのスタッドボルトの上に置きます。
 4. へこみのある側を下に向けた状態で、フィラメントホルダーに向けてセラミックアイソレーターを取り付け穴に差し込みます。
 5. ナットを取り付け、ソケットキーで締め付けます。
 6. ウェーネルトシートとフィラメントを正しく配置します。
 - ウェーネルトシートとフィラメントが並行で、イオン化室の側面の開口部と同じ高さになっている必要があります。そうでない場合、フィラメントユニットは正しく取り付けられていません。
 7. フィラメント接続部をクランプに差し込みます。
 8. 平型プライヤーでクランプをつかみます。
 9. ドライバーを使用して、ネジとナットを締めます。
 10. 各フィラメントの抵抗を測定します。

9.6.3 フィラメントユニット (グリッド型イオンソース)

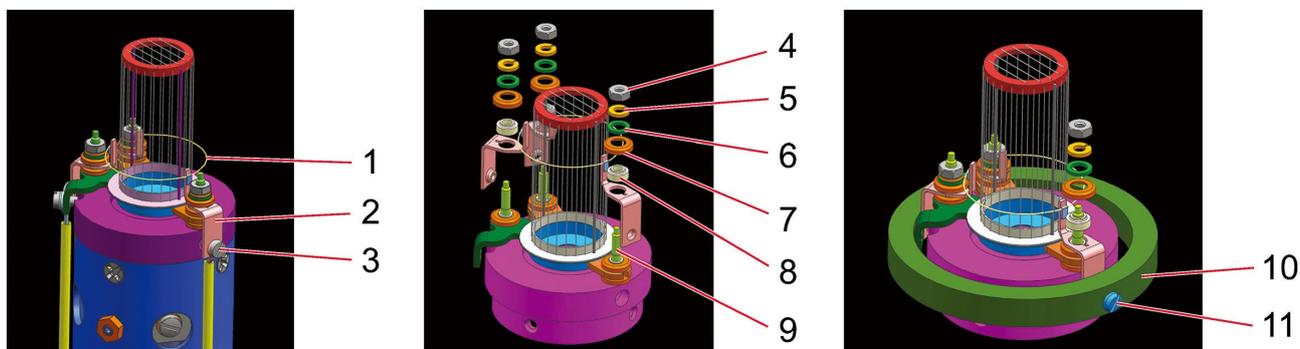


図 22 : フィラメントユニットの交換

- | | |
|-----------------------|---------------------|
| 1 フィラメントユニット | 7 フード (3×) |
| 2 フィラメントユニット接続部 (3×) | 8 セラミックアイソレーター (3×) |
| 3 ネジ (3×) (M1.6、皿) | 9 スタッドボルト (3×) |

- | | |
|--------------------------------|--------------------|
| 4 ナット (3×) (M1.6、六角、ステンレス鋼) | 10 サポートリング |
| 5 サークリップ (3×) | 11 サポートリングのネジ (3×) |
| 6 ワッシャー (3×) | |

フィラメントユニットの分解

必要な工具

- ソケットキー (3.2mm WAF)
- ドライバー (マイナス、3 mm)
- 平型プライヤー

必要な補助工具

- 分析管マウントツール



1. 分析管をマウントツールに差し込みます。
2. 平型プライヤーでフィラメントユニット接続部ホルダーをつかみます。
3. ドライバーを使用して、フィラメントユニットのネジを緩めます。
4. イオンソースを四重極ロッドシステムから慎重に取り外します (58 ページの「グリッド型イオンソース」を参照)。
5. ソケットキーを使用して、ナットを緩めます。
6. ナット、サークリップ、ワッシャー、フード、セラミックアイソレーターを取り外します。
7. フィラメントユニットをイオンソースから慎重に引き抜きます。

新しいフィラメントユニットの設置

必要な工具

- ソケットキー (3.2mm WAF)
- ドライバー (マイナス、3 mm)
- 平型プライヤー

必要な補助工具

- 分析管マウントツール



必要なスペアパーツ

- タングステンフィラメントを備えたグリッド型イオンソース用フィラメントユニット
1. 分析管をマウントツールに差し込みます。
 2. 新しいフィラメントホルダーを取り付けられたサポートリングと一緒に輸送梱包材から慎重に取り出します。
 3. 新しいフィラメントユニットをイオンソースのスタッドボルトの上に置きます。
 4. セラミックアイソレーター、フード、ワッシャー、サークリップを取り付けます。
 5. ナットを取り付け、ソケットキーで締め付けます。
 6. ドライバーを使用してサポートリングのネジを緩め、サポートリングを取り外します。
 7. イオンソースを四重極ロッドシステムに慎重に取り付けます (58 ページの「グリッド型イオンソース」を参照)。
 8. ネジを配線用のアイレットから差し込みます。
 9. 平型プライヤーでフィラメントユニット接続部をつかみます。
 10. ドライバーを使用して、フィラメントユニット接続部のネジを締めます。
 11. 各フィラメントの抵抗を測定します。

9.7 イオンソースの交換

注記

汚染および破損による機能の低下

装置または部品に素手で触れると、脱離速度が上昇し、測定値が不正確になります。汚れ（ほこり、指紋など）および破損により、機能が低下します。

- ▶ 高真空装置または超高真空装置で組み立ておよびメンテナンス作業を行うときは必ず防塵手袋を着用してください。
- ▶ 必ず汚れのない工具を使用してください。
- ▶ 組み立て中、接続フランジに油分が付着しないようにしてください。
- ▶ 保護キャップおよび保護カバーのフランジや接続部からの取り外しは、必要な場合のみ行ってください。
- ▶ 分析管の輸送保護カバーの取り外しは、必要な場合のみ行ってください。
- ▶ すべての作業は明るい場所で行ってください。

注記

不適切な取扱いによるフィラメントの破損

フィラメントは非常に繊細な組み立て済みのユニットです。フィラメントは、不適切な取扱いにより、簡単に破損します。

- ▶ フィラメントの交換は必ず、有資格者が行ってください。
- ▶ たとえ手袋を着用していても、絶対にフィラメントに触れないでください。
- ▶ フィラメントユニットを絶対に折り曲げないでください。
- ▶ フィラメントユニットを絶対に傾けないでください。イオン化室が屈曲します。

9.7.1 オープン型イオンソース

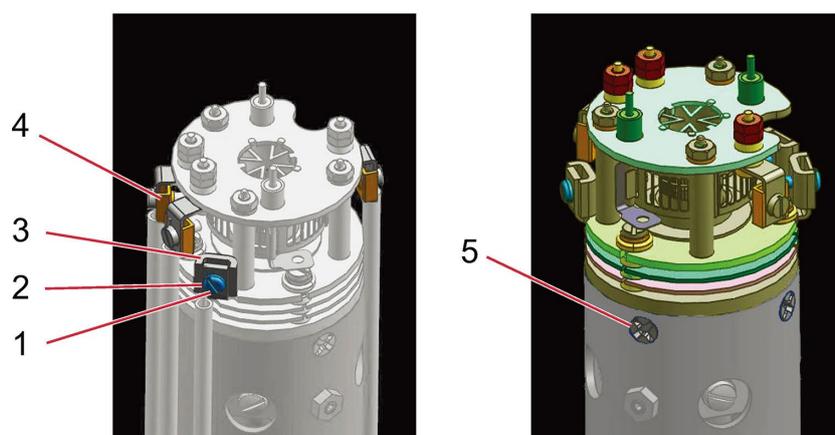


図 23 : オープン型イオンソースの交換

- 1 ネジ (3×)
(M1.6×5、マイナス、ステンレス鋼、金めっき)
- 2 ナット (3×)
(矩形)
- 3 イオンソース電源用クランプ (3×)
- 4 フィラメントユニット用クランプ (3×)
- 5 イオンソース固定ネジ (3×)
(M2×3、プラス、ステンレス鋼、金めっき)

イオンソースの交換

必要な工具

- ドライバー (マイナス、1.6mm)
- プラスドライバー (フィリップス No.2)
- 平型プライヤー

必要なスペアパーツ

- イオンソース
1. 平型プライヤーでフィラメント配線 (A) の 3 つのクランプ、イオンソース電源 (b) の 3 つのクランプをつかみます。
 2. ドライバーを使用して、ネジを緩めます。
 3. 平型プライヤーを使用して、配線をイオンソースの反対側に慎重に折り曲げます。
 4. プラスドライバーを使用して、3 つの金めっきネジ (C) を緩めて取り外し、イオンソースを四重極に固定します。
 5. イオンソースを四重極ロッドシステムから慎重に持ち上げます。
 6. イオンソースを輸送梱包材から慎重に取り出します。
 7. イオンソースを四重極ロッドシステムの上に慎重に置きます。
 8. プラスドライバーを使用して、3 つの金めっきネジ (C) を固定し、イオンソースを四重極に固定します。
 9. 平型プライヤーを使用して、配線をイオンソースの上に慎重に折り曲げます。
 10. 平型プライヤーでフィラメント配線 (A) の 3 つのクランプ、イオンソース電源 (b) の 3 つのクランプをつかみます。
 11. ドライバーを使用して、ネジを締めます。
 12. フィラメントとイオンソースを確認します。(47 ページの「フィラメントとイオンソースの確認」を参照)

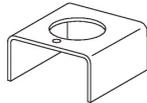
新しいイオンソースの設置

必要な工具

- ドライバー (マイナス、1.6mm)
- プラスドライバー (フィリップス No.2)
- 平型プライヤー

必要な補助工具

- 分析管マウントツール



必要なスペアパーツ

- タングステンフィラメントまたは Y_2O_3 コートイリジウムフィラメントを備えたオープン型イオンソース
1. 分析管をマウントツールに差し込みます。
 2. イオンソースを輸送梱包材から慎重に取り出します。
 3. イオンソースを四重極ロッドシステムの上に慎重に置きます。
 4. プラスドライバーを使用して、イオンソースのネジを固定し、イオンソースを四重極に固定します。
 5. 平型プライヤーを使用して、配線をイオンソースの上に慎重に折り曲げます。
 6. 平型プライヤーでフィラメントユニット用クランプ、イオンソース電源用クランプをつかみます。
 7. ドライバーを使用して、ネジとナットを締めます。
 8. フィラメントとイオンソースを確認します。

9.7.2 クロスビーム型イオンソース

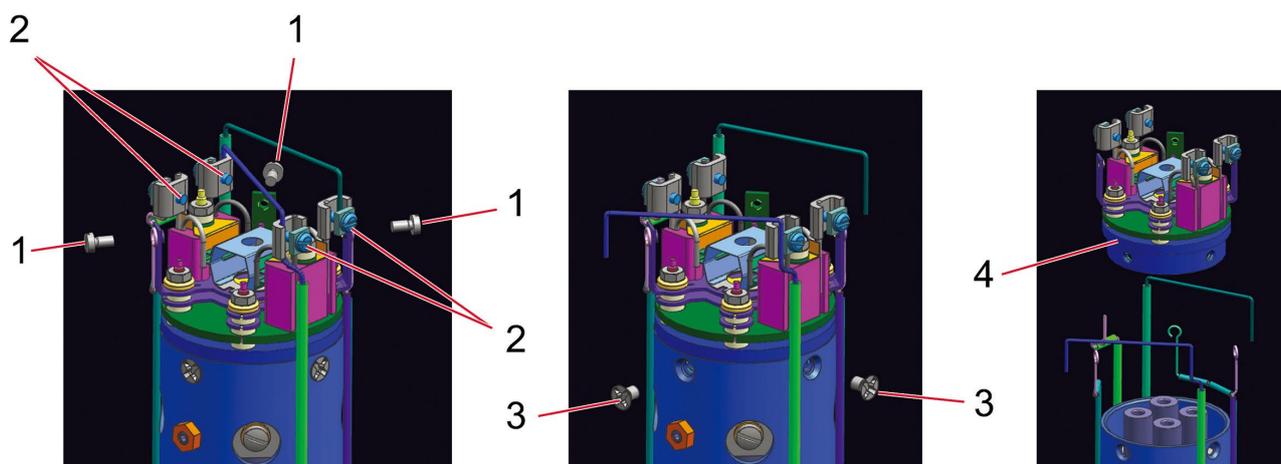


図 24 : クロスビーム型イオンソースの交換

- | | | | |
|---|---|---|--------------------------------------|
| 1 | イオンソース配線用ネジ (3×) (M1.6×3、皿) | 3 | プラスネジ (3×) (M2×3、プラス、ステンレス鋼、金めっき) |
| 2 | フィラメントユニット用ネジ (4×) (M1.6×5、マイナス、ステンレス鋼、金めっき) | 4 | クロスビーム型イオンソース |

イオンソースの取り外し

必要な工具

- ドライバー (マイナス、3 mm)
- プラスドライバー (フィリップス No.1)
- 平型プライヤー

必要な補助工具

- 分析管マウントツール



1. 分析管をマウントツールに差し込みます。
2. 平型プライヤーでクランプと接続部をつかみます。
3. ドライバーを使用して、フィラメントユニットとイオンソースのネジを緩め、取り外します。
4. フィラメントユニットおよびイオンソースから離れる方向に配線を慎重に回転させます。
5. プラスドライバーを使用して、プラスネジを緩め、取り外します。
6. イオンソースを四重極ロッドシステムから慎重に引き抜きます。

新しいイオンソースの設置

必要な工具

- ドライバー (マイナス、3 mm)
- プラスドライバー (フィリップス No.1)
- 平型プライヤー

必要な補助工具

- 分析管マウントツール



必要なスペアパーツ

- タングステンフィラメントまたはY₂O₃コートイリジウムフィラメントを備えたクロスビーム型イオンソース
1. 分析管をマウントツールに差し込みます。
 2. イオンソースを輸送梱包材から慎重に取り出します。
 3. イオンソースを四重極ロッドシステムの上に慎重に置きます。

4. プラスドライバーを使用して、プラスネジを固定します。
5. 配線をフィラメントユニットとイオンソースに固定します。
6. 平型プライヤーでクランプと接続部をつかみます。
7. ドライバーを使用して、フィラメントユニットとイオンソースのネジを固定します。
8. フィラメントとイオンソースを確認します。

9.7.3 グリッド型イオンソース

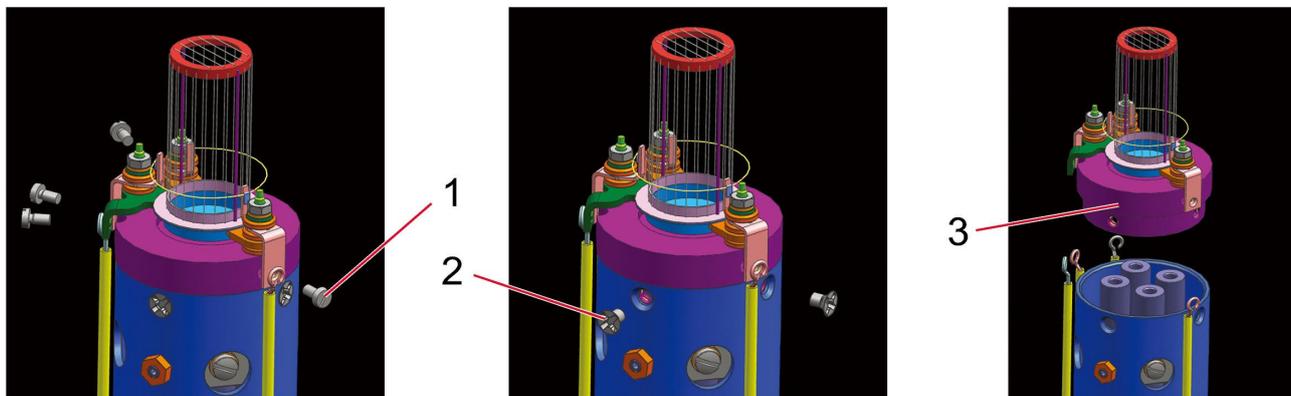


図 25 : グリッド型イオンソースの交換

- | | |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1 配線用ネジ (4x) (M1.6、皿) 2 イオンソースマウント用プラスネジ (3x) (M2x3、プラス、ステンレス鋼、金めっき) | <ol style="list-style-type: none"> 3 グリッド型イオンソース |
|---|---|

イオンソースの取り外し

必要な工具

- ドライバー (マイナス、3 mm)
- プラスドライバー (フィリップス No.1)
- 平型プライヤー

必要な補助工具

- 分析管マウントツール



1. 分析管をマウントツールに差し込みます。
2. 平型プライヤーで接続部をつかみます。
3. ドライバーを使用して、配線用ネジを緩め、取り外します。
4. プラスドライバーを使用して、イオンソースマウント用プラスネジを緩め、取り外します。
5. イオンソースを四重極ロッドシステムから慎重に引き抜きます。

新しいイオンソースの設置

必要な工具

- ドライバー (マイナス、3 mm)
- プラスドライバー (フィリップス No.1)
- 平型プライヤー

必要な補助工具

- 分析管マウントツール



必要なスペアパーツ

- タングステンフィラメントを備えたグリッド型イオンソース
1. 分析管をマウントツールに差し込みます。

2. イオンソースを輸送梱包材から慎重に取り出します。
3. 新しいイオンソースを四重極ロッドシステムの上に置きます。
4. プラスドライバーを使用して、イオンソースマウントのプラスネジを固定します。
5. 配線用ネジを配線用のアイレットから差し込みます。
6. 平型プライヤーでイオンソース接続部をつかみます。
7. ドライバーを使用して、フィラメントユニット接続部のネジを締めます。
8. フィラメントとイオンソースを確認します。

10 障害

トラブルシューティング

必要な補助ユニット

- マルチメータ
1. 最初に、すべてのケーブルの絶縁が無損傷で、絶縁材に破損がないことを確認します。
 2. 以下の症状の表に問題が記載されていないか、どうすれば解決できるかを確認します。
 3. 以下の点を確認して、通信の問題を解決します。(37 ページの「ネットワーク接続の確立」を参照)
 - イーサネットケーブルが PrismaPro およびホストコンピュータに接続されている（直接またはルータ/イーサネットスイッチ経由）。
 - PrismaPro の IP のネットワークプレフィックスがホストコンピュータと同じである。
 - ホストコンピュータのポート 80 が開いている。
 - PrismaPro と他のネットワーク機器の IP アドレスが競合していない。
 4. それでも問題を解決できない場合は、Pfeiffer のサービス部門に連絡してください。

| 症状/障害メッセージ | 考えられる原因 | 解決方法 |
|---------------------|--|---|
| <POWER> LED が点灯しない。 | 外部 AC アダプタ (24V) が存在しない。 | SP 250 外部 AC アダプタの入力で電源電圧を確認する。 電圧範囲：100~240V (AC) |
| | | SP 250 外部 AC アダプタの入力で出力電圧を確認する。 電圧範囲：20~30V (DC) |
| | | SP 250 外部 AC アダプタを交換する。 |
| | 電子ユニット (QME) のエラー | QME を Pfeiffer に返送して修理する。 |
| ホストコンピュータとの通信が不通 | 分析管の IP アドレスがネットワークに対応していない。 | <u>(37 ページの「ネットワーク接続の確立」を参照)</u> |
| | ホストコンピュータの PrismaPro の通信接続 (ポート 80) が開いていない。 | ホストコンピュータのポート 80 を開くか、または PrismaPro の通信ポートを変更する。 |
| | ケーブル接続不良 | すべてのケーブルを正しい接続部に接続する。 |
| | ホストコンピュータのイーサネットカードが不良である。 | ホストコンピュータのイーサネットカードを交換する。 |
| | 電子ユニット (QME) のイーサネットインターフェイスが不良である。 | QME を Pfeiffer に返送して修理する。 |

| 症状/障害メッセージ | 考えられる原因 | 解決方法 |
|--|---------------------------------|---|
| コールドスタートまたはウォームスタート時のフィラメントエラー (Emission error) | 真空が不十分 | 圧力が最大動作圧を下回るようにする。 <u>(71 ページの「技術データと寸法」を参照)</u> |
| | 分析管のフィラメントの不良 開回路、短絡回路 | マルチメータを使用して、分析管を確認する。 <u>(47 ページの「フィラメントとイオンソースの確認」を参照)</u> フィラメントユニット、イオンソース、または分析管を交換する。 |
| | 電子ユニット (QME) が分析管に正しく取り付けられていない | 電子ユニット (QME) が分析管に完全に押し込まれた状態にする。 |
| | 分析管の電源電圧が正しくない | すべての設定が正しいかを確認する。Pfeiffer に問い合わせる。 |
| | 電子ユニット (QME) のエラー | QME を Pfeiffer に返送して修理する。 |
| アノードの電圧エラー (Anode error) | 分析管の不良、アノードのショート | マルチメータを使用して、分析管の接続がショートしているかを確認する。 <u>(25 ページの「QMA 250 分析管の接続」を参照)</u> 分析管を修理または交換する。 |
| | 電子ユニット (QME) のエラー | QME を Pfeiffer に返送して修理する。 |
| 高周波エラー (RF error) | 分析管の不良、HF 接続を確認 | マルチメータを使用して、分析管の HF 接続のショートを確認する。 <u>(25 ページの「QMA 250 分析管の接続」を参照)</u> 分析管を修理または交換する。 |
| | HF/DC カードのエラー | QME を Pfeiffer に返送して修理する。 |
| | 電子ユニット (QME) のエラー | |
| 二次電子倍増管のエラー (electron multiplier error) | 分析管の不良、電子倍増管のショート | マルチメータを使用して、分析管の接続のショートを確認する。 <u>(25 ページの「QMA 250 分析管の接続」を参照)</u> 分析管を交換する。 |
| | 電子ユニット (QME) のエラー | QME を Pfeiffer に返送して修理する。 |
| 温度センサー (Temperature error) | PrismaPro の周囲温度が >50°C | 装置を正しく設置し、周囲温度を 50°C 未満にする。 周囲に熱源がないようにする。 設置された換気装置を作動させる。 |
| | | 電子ユニット (QME) のエラー |
| | | |
| 過圧 (Overpressure) | 全圧が高すぎる | 圧力を下げる。 |
| | イオンソースの汚染 | イオンソースを交換する。 |
| 電位計のエラー (Electrometer error) | 電流が高すぎる (>2 ⁻⁶ A) | 圧力を下げる。 EM の電圧を下げる。 |
| | | 電子ユニット (QME) のエラー |

障害

| 症状/障害メッセージ | 考えられる原因 | 解決方法 |
|---|---------------------------------------|--|
| マスフィルターのエラー (Mass filter error) | 調整不良 | 装置を校正し直す(調整)。(48ページの「質量の校正(TUNE)」を参照) |
| | 四重極場の汚染 | 装置を Pfeiffer に返送して修理する。 |
| イオンソースのエラー (Ion source error) | イオンソースの設定不良 | オリジナルの構成ファイルを読み込む。 |
| | イオンソースが汚染されている。 | イオンソースを交換する。 |
| ディテクターのエラー (Detector error) | EM の電圧の設定が高すぎる。 | EM の電圧を下げる。 |
| | ディテクターが適切に動作していない。 | EM ディテクターを交換する。 |
| 通信エラー (DSP) (DSP communication error) | 検出された DSP 応答が不正 | 電子ユニット (QME) を交換する。 |
| | | QME を Pfeiffer に返送して修理する。 |
| 通信エラー (DEC) (DEC communication error) | 検出された DEC 応答が不正 | 電子ユニット (QME) を交換する。 |
| | | QME を Pfeiffer に返送して修理する。 |
| ピーク検出エラー (peak detection error) | ターゲット質量のピークが存在しない。 | オリジナルの構成ファイルを読み込む。 |
| | | QME を Pfeiffer に返送して修理する。 |
| フィラメントの電位異常 (Filament potential error) | 真空が不十分 | 圧力が最大動作圧を下回るようにする。(71ページの「技術データと寸法」を参照) |
| | 分析管のフィラメントの不良断線、短絡回路 | マルチメータを使用して、分析管を確認する。(47ページの「フィラメントとイオンソースの確認」を参照) フィラメントユニット、イオンソース、または分析管を交換する。 |
| フィラメントの電流異常 (Filament current error) | 真空が不十分 | 圧力が最大動作圧を下回るようにする。(71ページの「技術データと寸法」を参照) |
| | 分析管のフィラメントの不良断線、短絡回路 | マルチメータを使用して、分析管を確認する。(47ページの「フィラメントとイオンソースの確認」を参照) フィラメントユニット、イオンソース、または分析管を交換する。 |
| フォーカスのエラー (Focus error) | フォーカス電圧が始動または維持されない。 | 電子ユニット (QME) を交換する。 |
| | | QME を Pfeiffer に返送して修理する。 |
| スペクトルなし (No spectra) | フィラメントがオフになっている。 | フィラメントをオンにする。 |
| | EM が作動中。 | EM をオフにする。 |
| | 分析管の汚染 | 分析管のデガスまたはメンテナンスを行う。(46ページの「分析管のベーキング」を参照) |
| | | 分析管を交換する。 |
| | 電子ユニット (QME) のエラー | QME を Pfeiffer に返送して修理する。 |
| | ファラデーディテクターの圧力が低すぎる | EM ディテクターを使用する。 |
| | EM の電圧が低すぎる。 | EM の電圧を上げる。 |
| | 電子ユニット (QME) が分析管に正しく取り付けられていない | 電子ユニット (QME) が分析管に完全に押し込まれた状態にする。 |
| 質量の校正不良 | 質量の校正(調整)を行う。(48ページの「質量の校正(TUNE)」を参照) | |

| 症状／障害メッセージ | 考えられる原因 | 解決方法 |
|---------------------------------|--|--|
| 感度が低い (Poor sensitivity) | 分析管が汚染されている。 | イオンソースのデガスを行う。 |
| | | 分析管のベーキングを行う。 <u>(46 ページの「分析管のベーキング」を参照)</u> |
| | | QMA を Pfeiffer に返送して修理する。 |
| | システムの圧力が低すぎる。 | 可能な場合は、サンプルの圧力を上げる。 |
| | 質量（分解能）の校正不良 | 質量の校正（調整）を行い、ピーク幅を大きくする。 <u>(48 ページの「質量の校正 (TUNE)」を参照)</u> |
| | 分析管の動作パラメータが正しく設定されていない。 | 電子エネルギー、イオンエネルギー、フォーカス放出電流の設定を確認する。 |
| | 外部真空計による全圧の測定が不正 | 感度の校正に使用する真空計を正しく校正する |
| ピーク形状が不明瞭 (Poor peak shape) | 分析管が汚染されている。 | イオンソースのデガスを行う。 |
| | | 分析管のベーキングを行う。 <u>(46 ページの「分析管のベーキング」を参照)</u> |
| | | QMA を Pfeiffer に返送して修理する。 |
| システムの高すぎる。 | 圧力が最大動作圧を下回るようにする。 <u>(71 ページの「技術データと寸法」を参照)</u> | |
| 質量の校正が必要。 | 質量の校正を行う。 | |
| ノイズレベルが高い (High noise level) | 電子ユニット (QME) のエラー | QME を Pfeiffer に返送して修理する。 |
| | システムの接地接続 | 真空装置を接地する。 |
| | 電子ユニット (QME) が分析管に正しく取り付けられていない | 電子ユニット (QME) が分析管に完全に押し込まれた状態にする。 |
| | EM の不良 | EM または分析管を交換する。 |
| | 増幅設定に対してスキャン速度が速すぎる | ドエル時間 (Dwell) を大きくする。 |

表 15 : トラブルシューティング

11 輸送

▲ 警告

汚染された部品により中毒を起こすおそれあり

有害物質を含む製品をメンテナンスまたは修理のために輸送する場合、サービス担当者の安全が脅かされます。

- ▶ 安全な輸送に関する指示に従ってください。

安全な輸送に関する指示



汚染除去作業は有償

「汚染物質が付着していない」ことが明記されていない製品の汚染除去作業は、お客様の費用負担で Pfeiffer が行います。

1. 微生物、爆発物、放射性物質に汚染された製品を返送しないでください。
2. 関係国および運送会社の輸送ガイドラインに従ってください。
3. 梱包材の外側に危険を明記してください。
4. 汚染証明書をダウンロードしてください。(Pfeiffer サービスのセクション)
5. 必ず記入済みの汚染証明書を同梱してください。

12 廃棄

▲ 警告

毒物に汚染された部品または装置からの毒作用による健康被害

有毒なプロセス媒体により、装置や部品が汚染されます。メンテナンス作業中は、これらの毒物への接触により健康を害するおそれがあります。有毒物質の不法投棄は環境被害の原因になります。

- ▶ 適切な安全策を講じ、有毒なプロセス媒体による健康リスクまたは環境汚染を防止してください。
- ▶ 汚染された部品を洗浄してからメンテナンス作業を行ってください。
- ▶ 保護具を着用してください。

▲ 注意

環境負荷物質による健康被害

製品、オイル、電子部品、（リーク検査などによる）校正用ガスの残りなどは、健康被害をもたらします。

- ▶ 現地規制に従って、環境負荷物質を処分してください。
- ▶ 現地規制に従って、校正用ガスおよびリーク検査用ガスを処分してください。

部品の分別

1. 分解後、部品を以下のように分別して処分してください。
 - プロセスガスに接触して汚染された部品
 - プロセスガスに接触せず、汚染されていない部品

プロセスガスに接触して汚染された部品の処分

1. 使用したプロセスガスが汚染されていた場合（放射性、毒性、腐食性または微生物学的作用による）、所定の規則に従って、物質を安全に処分してください。
2. 各国の環境および安全規定に従ってください。

プロセスガスに接触せず、汚染されていない部品の処分

1. 材料の種類に従って、部品を分別します。
 - 電子部品
 - 電気部品
 - 電池および蓄電池
 - 機械部品
2. 部品をリサイクルします。
3. 所定の規則に従って、物質を安全に処分してください。
4. 各国の環境および安全規定に従ってください。

13 Pfeiffer のサービスソリューション

弊社のサービスをご利用ください。

お客様が弊社に期待するのは、長寿命の真空コンポーネントと短いダウンタイムです。弊社は、優れた製品と圧倒的なサービスでお客様のニーズを満たします。

弊社は常に、弊社のコア・コンピタンスである真空部品のサービスを完璧なものにするために努力しています。お客様が Pfeiffer から製品を購入したときから、弊社のサービスは続きます。お客様が製品を手にした瞬間から、Pfeiffer の定評ある品質でサービスを受けられます。

弊社の有能なセールスエンジニアとサービス技術者が、世界中でお客様を直接サポートします。Pfeiffer は、純正スペアパーツからサービス契約まで、包括的なサービスを提供します。

Pfeiffer サービスの利用

フィールドサービスによる現場での予防サービス、新品同様の交換品を使用した迅速な交換、最寄りのサービスセンターでの修理など、さまざまなオプションにより、お客様の装置の可用性を維持できます。詳細情報および住所については、ウェブサイトの Pfeiffer サービス のセクションを参照してください。

Pfeiffer のお客様担当者が、最適なソリューションをアドバイスいたします。

サービスをすばやくスムーズにご利用いただけるように、以下の手順に従ってください。



1. 最新のフォームのテンプレートをダウンロードしてください。

- [Declaration of Service Request](#)
- [Service Request](#)
- [Declaration of Contamination](#)

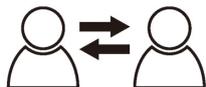
- a. アクセサリをすべて取り外し、保管してください（バルブ、インレットスクリーンなど、取り付けられているすべての外部部品）。
- b. オイル／潤滑油を排出してください（必要な場合）。
- c. 冷却媒体を排出してください（必要な場合）。



2. "Service Request"および"Declaration on Contamination"のフォームに記入します。



3. フォームを電子メール、ファックスまたは郵送で最寄りのサービスセンターまでお送りください。



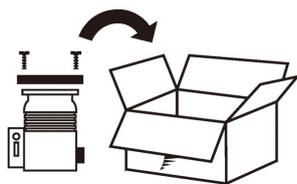
4. Pfeiffer からご連絡します。

PFEIFFER VACUUM

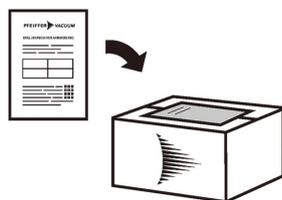
汚染された製品の返送

微生物、爆発物、放射性物質に汚染された装置は、弊社にてお取り扱いできません。

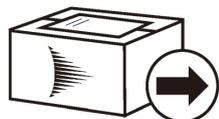
製品が汚染されている場合や、汚染証明書が同封されていない場合は、メンテナンスを開始する前にお客様にご連絡します。さらに、製品および汚染量によって、**追加の汚染除去費用**が掛かる場合があります。



5. 汚染証明書に従って、製品の輸送準備を行います。
- a) ポンプを窒素またはドライエアで中和してください。
 - b) 気密閉止フランジを使用して、すべての開口部を閉じてください。
 - c) 製品を適切な保護フィルムで密封してください。
 - d) 製品を適切で安定した輸送用容器（梱包材）に入れます。
 - e) 適切な輸送条件を遵守してください。



- 6 汚染証明書を輸送用容器の**外側**に貼付します。



- 7 製品を最寄りのサービスセンターに返送します。



- 8 Pfeiffer から確認書を受け取ります。

PFEIFFER VACUUM

すべての修理依頼について、弊社の販売／供給条件、修理／メンテナンス条件が真空装置と部品に適用されます。

14 注文情報

14.1 スペアパーツ

スペアパーツ、アクセサリ、オプションの部品の注文

- ▶ スペアパーツ、アクセサリ、オプションの部品の注文する際には、以下の詳細を必ず提示してください。
 - 製品ラベルに記載されているすべての詳細
 - スペアパーツ一覧に記載されている摘要および注文番号

14.2 システムの部品

システムの部品（電子ユニット QME 250、分析管 QMA 250 など）が故障した場合は、個別に交換が可能です。



部品の調整

交換した電子ユニットや分析管は、既存の部品に合わせて調整する必要があります。Pfeiffer サービスセンターに調整を依頼されることをお奨めします。

| 品番 | 摘要 | 質量範囲[amu] | 入力/出力 | バージョン |
|------------|------------|-----------|-------------------|-------|
| PT M28 641 | QME 250 M1 | 1~100 | 標準 (IO 250 なし) | ストレート |
| PT M28 642 | QME 250 M2 | 1~200 | | |
| PT M28 643 | QME 250 M3 | 1~300 | | |
| PT M28 651 | QME 250 M1 | 1~100 | 拡張 (IO 250 付き) | |
| PT M28 652 | QME 250 M2 | 1~200 | | |
| PT M28 653 | QME 250 M3 | 1~300 | | |

表 16 : 電子ユニット QME 250

| 品番 | 摘要 | 質量範囲 [amu] | ディテクター | イオンソース | フィラメント材料 | 配線 | |
|------------|------------|------------|------------|--------|----------------------------------|------|--------|
| PT M25 411 | QMA 250 F1 | 1~100 | ファラデー | オープン | W | ニッケル | |
| PT M25 412 | | | | | Ir-Y ₂ O ₃ | | |
| PT M25 413 | QMA 250 M1 | | ファラデー / EM | C/B | W | | |
| PT M25 414 | | | | | Ir-Y ₂ O ₃ | | |
| PT M25 415 | | | | | W | | 銅、銀めっき |
| PT M25 416 | | | | | Ir-Y ₂ O ₃ | | |
| PT M25 419 | | グリッド | W | | | | |
| PT M25 421 | QMA 250 F2 | 1~200 | ファラデー | オープン | W | ニッケル | |
| PT M25 422 | | | | | Ir-Y ₂ O ₃ | | |
| PT M25 423 | QMA 250 M2 | | ファラデー / EM | C/B | W | | |
| PT M25 424 | | | | | Ir-Y ₂ O ₃ | | |
| PT M25 425 | | | | | W | | 銅、銀めっき |
| PT M25 426 | | | | | Ir-Y ₂ O ₃ | | |
| PT M25 429 | | グリッド | W | | | | |

他の真空用材料ステンレス鋼、セラミック (Al₂O₃)、ガラス、金

| 品番 | 摘要 | 質量範囲 [amu] | ディテクター | イオン ソース | フィラメント 材料 | 配線 |
|------------|------------|---------------|--------------|----------------------------------|----------------------------------|------|
| PT M25 431 | QMA 250 F3 | 1~300 | ファラデー | オープン | W | ニッケル |
| PT M25 432 | | | | | Ir-Y ₂ O ₃ | |
| PT M25 433 | QMA 250 M3 | | ファラデー/ EM | | W | |
| PT M25 434 | | | | Ir-Y ₂ O ₃ | | |
| PT M25 435 | | | C/B | W | 銅、銀めっき | |
| PT M25 436 | | | | Ir-Y ₂ O ₃ | | |
| PT M25 439 | グリッド | | W | | | |

他の真空用材料ステンレス鋼、セラミック (Al₂O₃)、ガラス、金

表 17 : 分析管 QMA 250

14.3 QMA 250 分析管用イオンソースとフィラメントユニット

| 品番 | タイプ | フィラメント材料 |
|------------|------|----------------------------------|
| PT 163 211 | オープン | W |
| PT 163 212 | | Ir-Y ₂ O ₃ |
| PT 163 231 | C/B | W |
| PT 163 232 | | Ir-Y ₂ O ₃ |
| PT 163 241 | グリッド | W |

表 18 : イオンソース

| 品番 | For IQ types | フィラメント材料 |
|------------|--------------|----------------------------------|
| PT 163 311 | オープン | W |
| PT 163 312 | | Ir-Y ₂ O ₃ |
| PT 163 331 | C/B | W |
| PT 163 332 | | Ir-Y ₂ O ₃ |
| PT 163 341 | グリッド | W |

表 19 : フィラメントユニット

14.4 スペアパーツと部品セット

| 品番 | 数量 (個数) | 説明 | 使用環境 |
|------------|------------|---|-----------------|
| PT 163 501 | 1 | 中間部品 (DN 40 CF、長さ 116mm) | EM 付き QMA 250 |
| PT 163 502 | 1 | 輸送保護カバー (透明プラスチック管) | ファラデー付き QMA 250 |
| PT 163 503 | 1 | | EM 付き QMA 250 |
| PT 163 504 | 1 | SP 250 (電源ケーブル付き外部 AC アダプタ、100~240V (AC) / 24V、80W (DC)) | QMG 250 |
| PT 163 508 | 1 | ソケットキー | フィラメントユニット |
| PT 163 510 | 1 | マウントツール | QMA 250 |

| 品番 | 数量 (個数) | 説明 | 使用環境 |
|------------------|------------|-------------------------------|---------|
| PT 163 512 | 1 | UTP パッチケーブル、赤、長さ 3m、クロスオーバー接続 | QMG 250 |
| 490DFL040-S-G-S5 | 5 (パック) | 銅ガasket (DN 40 CF、銀めっき) | QMA 250 |

表 20 : スペアパーツ

| 部品セット PT 163 544 | |
|------------------------------|---------|
| 名称 | 数量 (個数) |
| ネジ (M2×3、プラス、ステンレス鋼、金めっき) | 3 |
| ロックワッシャー (溝付、ステンレス鋼) | 6 |
| ナット (M1.6、六角、ステンレス鋼、金めっき) | 9 |
| クランプ (M1.6、フィラメント用) | 3 |
| ネジ (M1.6×4、皿) | 3 |
| クランプ (M1.6、イオンソース用) | 3 |
| ネジ (M1.6×5、マイナス、ステンレス鋼、金めっき) | 3 |

表 21 : 小型部品セット (オープン型イオンソース)

| 部品セット PT 163 543 | |
|--------------------------------|---------|
| 名称 | 数量 (個数) |
| ネジ (M2×3、プラス、ステンレス鋼、金めっき) | 3 |
| クランプ (M1.6 ネジ付き、U 字型、イオンソース用) | 4 |
| ネジ (M1.6×5、マイナス、ステンレス鋼、金めっき) | 4 |
| セラミックアイソレーター | 2 |
| ナット (M1.6、六角、ステンレス鋼) | 2 |
| ナット (四角、接続用) | 4 |
| ネジ (M1.6×3、皿、ステンレス鋼、イオンソース接続用) | 3 |

表 22 : 小型部品セット (クロスビーム型イオンソース)

| 部品セット PT 163 534 | |
|------------------------------|---------|
| 名称 | 数量 (個数) |
| サークリップ (溝付、ステンレス鋼) | 3 |
| ワッシャー (セラミック) | 3 |
| フード (セラミック) | 9 |
| セラミックアイソレーター | 9 |
| ネジ (M1.6×3、皿、ステンレス鋼) | 4 |
| ナット (M1.6、六角、ステンレス鋼) | 3 |
| プラスネジ (M2×3、プラス、ステンレス鋼、金めっき) | 3 |

表 23 : 小型部品セット (グリッド型イオンソース)

15 技術データと寸法

15.1 技術データと寸法（ファラデー）


標準条件

特に記載がない限り、すべての値は標準条件下で 30 分間加熱した後に測定されています。

| パラメータ | QMG 250 F1 | QMG 250 F2 | QMG 250 F3 |
|-----------------------------------|--|--------------------------|--------------------------|
| ディテクターのタイプ | ファラデー | | |
| 質量範囲 | 1~100amu | 1~200amu | 1~300amu |
| 接続フランジ | DN 40 CF-F | | |
| 真空用材料 | (8 ページの「分析管 QMA 250」を参照) | | |
| 必要な真空 (最大動作圧) | $< 5 \cdot 10^{-2}$ Pa | | |
| 検出限界 | $4 \cdot 10^{-11}$ Pa | $5 \cdot 10^{-10}$ Pa | $7 \cdot 10^{-11}$ Pa |
| 2amu での最大地下交差感度 | < 5 ppm | < 65 ppm | < 100 ppm |
| 感度 | | | |
| オープン型イオンソース | $> 5 \cdot 10^{-6}$ A/Pa | $> 4 \cdot 10^{-6}$ A/Pa | $> 3 \cdot 10^{-6}$ A/Pa |
| 使用環境 | | | |
| 設置場所 | 屋内、雨のかからない場所 | | |
| 周囲条件 | | | |
| 保護方式、等級、カテゴリ | IP 30 | | |
| 相対湿度 | 運転温度で $\leq 98\%$ 、結露しないこと | | |
| 温度 | | | |
| 運転温度 (分析管) | $\leq 200^{\circ}\text{C}$ | | |
| 運転温度 (QME) | 5~ 50°C | | |
| ベーキング温度 (分析管) (QME を分離した状態) | $\leq 300^{\circ}\text{C}$ | | |
| 温度 (輸送/保管) | $-25 \sim +70^{\circ}\text{C}$ | | |
| 温度係数 (8 時間、30 分間のウォームアップ 後) | 1 $^{\circ}\text{C}$ に付きピーク高さの 1%未満 | | |
| 電気的データ | | | |
| 電源電圧 (電源パック) | 100~240V AC、50/60Hz | | |
| 接続電圧 (QME 250) | 20~30V DC、通常 24V DC | | |
| 定格 (公称) 電流 | 最大 1.25A | | |
| インターフェイス | | | |
| 操作、動作 | イーサネット | | |
| 標準制御接続 (AUX I/O) | | | |
| プラグインコネクタ | D-Sub、15 ピン、メス | | |
| リレー出力 | 1 \times 、双方向接点、最大 24V DC、0.5A | | |
| アナログ入力 | 1 \times 0~+10V、出力抵抗 1M Ω 、分解能 12 ビット | | |
| デジタル入力 | 2 \times 、low $< +2$ V、high $> +3$ V、公称+24V、最大+28V | | |
| 出力電圧 | +24V、最大 1A | | |

| パラメータ | QMG 250 F1 | QMG 250 F2 | QMG 250 F3 |
|------------------------|--|------------|------------|
| 拡張制御接続 (AUX I/O、オプション) | | | |
| プラグインコネクタ | HD D-Sub、62 ピン、メス | | |
| アナログ出力 | 8× 0~+10V、出力抵抗 100Ω、 $I_{max.} = 10mA$ 、分解能 16 ビット | | |
| アナログ入力 | 8× -10~+10V、入力抵抗 50MΩ、分解能 16 ビット | | |
| デジタル出力 | 10×、オープンコレクタ、公称+24V、最大+28V、200mA | | |
| デジタル入力 | 5×、ローアクティブ、low < +2V、high > +3V、 $\leq +24V$ | | |
| 出力電圧 | +24V、最大 1A (標準制御接続での+24V 出力への電流を含む) | | |
| 取り付け方向 | | | |
| ベント要件 | QME 250 の周囲に 25mm 以上の空きスペース | | |
| 取り付け方向 | 任意 | | |
| 重量 | | | |
| 分析管 QMG 250 F | 0.8kg | | |
| 電子ユニット QME 250 | 1.53kg | | |
| SP 250 AC アダプタ | 0.15kg | | |

表 24 : 技術データ (ファラデー)

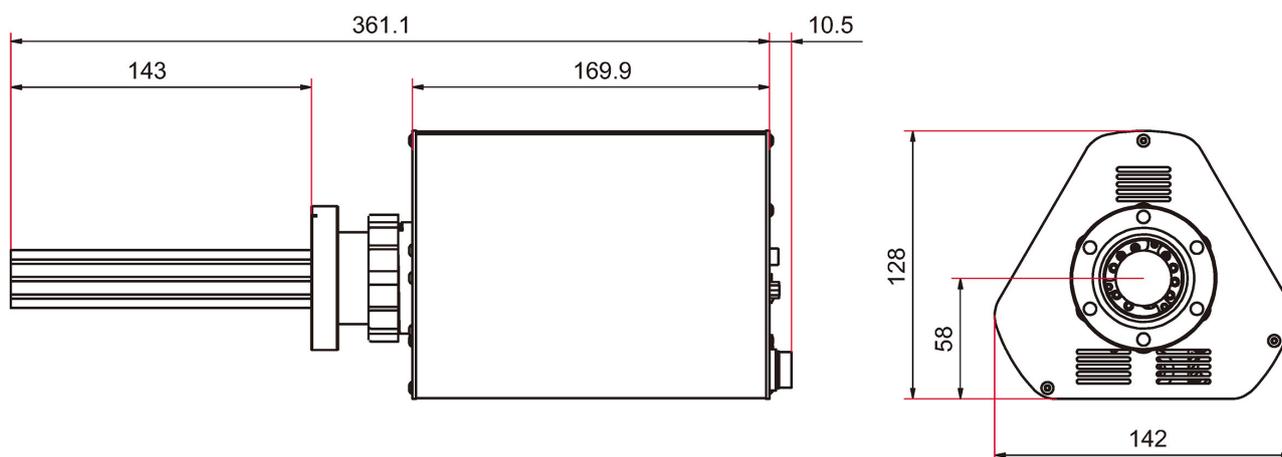


図 26 : 寸法 (ファラデー | オープン型イオンソース)

15.2 技術データと寸法 (EM/ファラデー)



標準条件

特に記載がない限り、すべての値は標準条件下で 30 分間加熱した後に測定されています。

| パラメータ | QMG 250 M1 | QMG 250 M2 | QMG 250 M3 |
|------------------|--------------------------|------------|------------|
| ディテクターのタイプ | EM/ファラデー | | |
| 質量範囲 | 1~100amu | 1~200amu | 1~300amu |
| 接続フランジ | DN 40 CF-F | | |
| 真空用材料 | (8 ページの「分析管 QMA 250」を参照) | | |
| 必要な真空 (最大動作圧) | $< 5 \cdot 10^{-2} Pa$ | | |
| 2amu での最大地下交差感度 | $< 5ppm$ | $< 65ppm$ | $< 100ppm$ |

| パラメータ | QMG 250 M1 | QMG 250 M2 | QMG 250 M3 |
|-----------------------------------|---|-------------------------------|-------------------------------|
| 検出限界 (EM) | | | |
| オープン型イオンソース | $3.0 \cdot 10^{-13}\text{Pa}$ | $4.0 \cdot 10^{-13}\text{Pa}$ | $5.0 \cdot 10^{-13}\text{Pa}$ |
| C/B イオンソース | $3.0 \cdot 10^{-11}\text{Pa}$ | $6.0 \cdot 10^{-11}\text{Pa}$ | $1.0 \cdot 10^{-11}\text{Pa}$ |
| グリッド型イオンソース | $1.0 \cdot 10^{-11}\text{Pa}$ | $2.0 \cdot 10^{-11}\text{Pa}$ | $4.0 \cdot 10^{-11}\text{Pa}$ |
| 感度 ⁷⁾ | | | |
| オープン型イオンソース (ファラデー) | $>5 \cdot 10^{-6}\text{A/Pa}$ | $>4 \cdot 10^{-6}\text{A/Pa}$ | $>3 \cdot 10^{-6}\text{A/Pa}$ |
| C/B イオンソース (ファラデー) | $>2 \cdot 10^{-7}\text{A/Pa}$ | $>1 \cdot 10^{-7}\text{A/Pa}$ | $>5 \cdot 10^{-8}\text{A/Pa}$ |
| グリッド型イオンソース (ファラデー) | $>1 \cdot 10^{-6}\text{A/Pa}$ | $>5 \cdot 10^{-7}\text{A/Pa}$ | $>3 \cdot 10^{-7}\text{A/Pa}$ |
| 使用環境 | | | |
| 設置場所 | 屋内、雨のかからない場所 | | |
| 周囲条件 | | | |
| 保護方式、等級、カテゴリ | IP 30 | | |
| 相対湿度 | 運転温度で $\leq 98\%$ 、結露しないこと | | |
| 温度 | | | |
| 運転温度 (分析管) | $\leq 150^\circ\text{C}$ | | |
| 運転温度 (QME) | 5~50°C | | |
| ベーキング温度 (分析管) (QME を分離した状態) | $\leq 300^\circ\text{C}$ | | |
| 温度 (輸送/保管) | -25~+70°C | | |
| 温度係数 (8 時間、30 分間のウォームアップ 後) | 1°C に付きピーク高さの 1%未満 | | |
| 電気的データ | | | |
| 電源電圧 (電源パック) | 100~240V AC、50/60Hz | | |
| 接続電圧 (QME 250) | 20~30V DC、通常 24V DC | | |
| 定格 (公称) 電流 | 最大 1.25A | | |
| インターフェイス | | | |
| 操作、動作 | イーサネット | | |
| 標準制御接続 (AUX I/O) | | | |
| プラグインコネクタ | D-Sub、15 ピン、メス | | |
| リレー出力 | 1×、双方向接点、最大 24V DC、0.5A | | |
| アナログ入力 | 1× 0~+10V、出力抵抗 1MΩ、分解能 12 ビット | | |
| デジタル入力 | 2×、low < +2V、high > +3V、公称+24V、最大+28V | | |
| 出力電圧 | +24V、最大 1A | | |
| 拡張制御接続 (AUX I/O、オプション) | | | |
| プラグインコネクタ | HD D-Sub、62 ピン、メス | | |
| アナログ出力 | 8× 0~+10V、出力抵抗 100Ω、 $I_{\text{max}} = 10\text{mA}$ 、分解能 16 ビット | | |
| アナログ入力 | 8× -10~+10V、入力抵抗 50MΩ、分解能 16 ビット | | |
| デジタル出力 | 10×、オープンコレクタ、公称+24V、最大+28V、200mA | | |
| デジタル入力 | 5×、ローアクティブ、low < +2V、high > +3V、 $\leq +24\text{V}$ | | |
| 出力電圧 | +24V、最大 1A (標準制御接続での+24V 出力への電流を含む) | | |

7) EM モードでは、EM の電圧によって、感度を大幅に高めることができます。

技術データと寸法

| パラメータ | QMG 250 M1 | QMG 250 M2 | QMG 250 M3 |
|---------------------------------|-----------------------------|------------|------------|
| 取り付け方向 | | | |
| ベント要件 | QME 250 の周囲に 25mm 以上の空きスペース | | |
| 取り付け方向 | 任意 | | |
| 重量 | | | |
| QMA 250 M 分析管 (中間部品を取り付けた状態) | 1.54kg | | |
| 電子ユニット QME 250 | 1.53kg | | |
| SP 250 AC アダプタ | 0.15kg | | |

表 25 : 技術データ (EM/ファラデー)

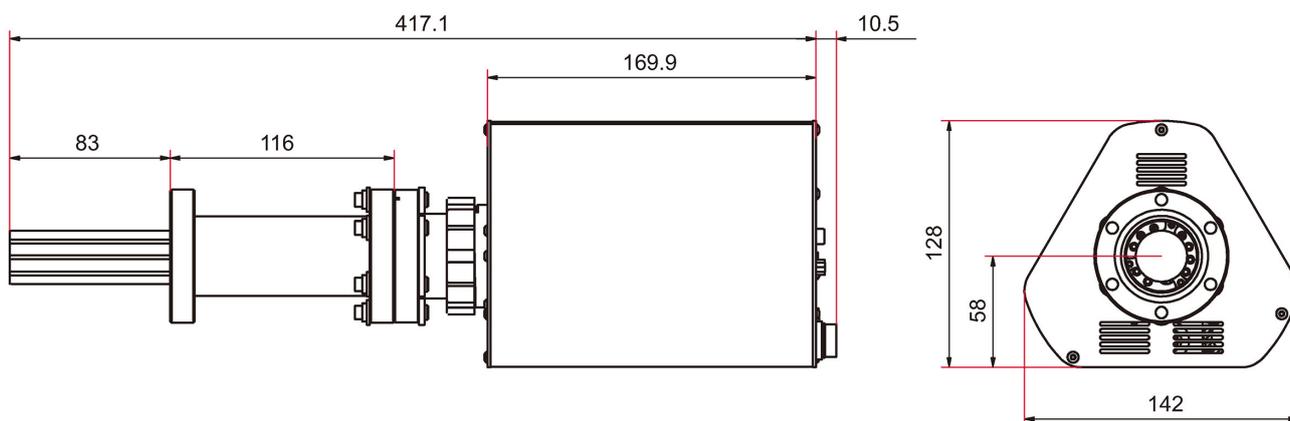


図 27 : 寸法 (EM/ファラデー | オープン型イオンソース)

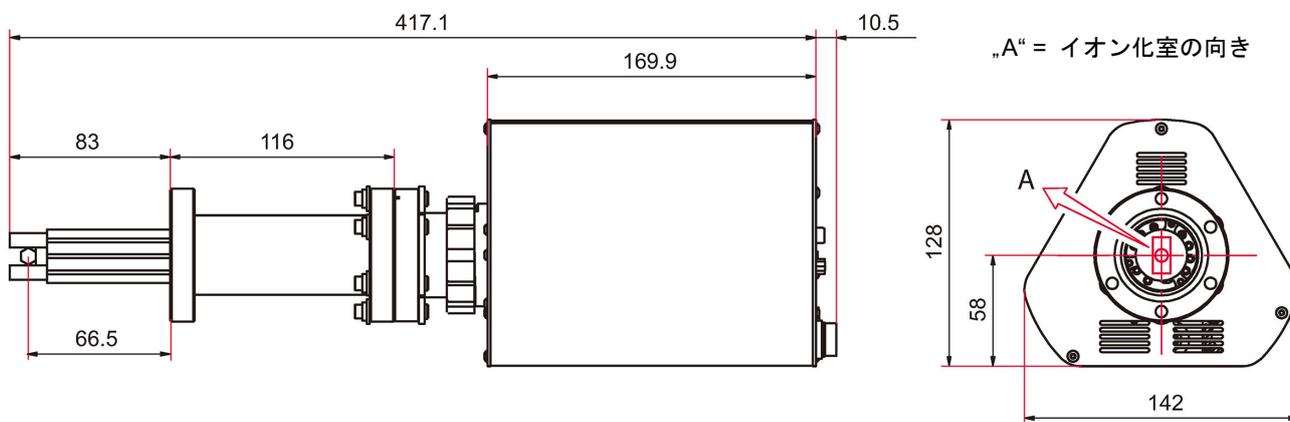


図 28 : 寸法 (EM/ファラデー | クロスビーム型イオンソース)

A イオン化室の向き

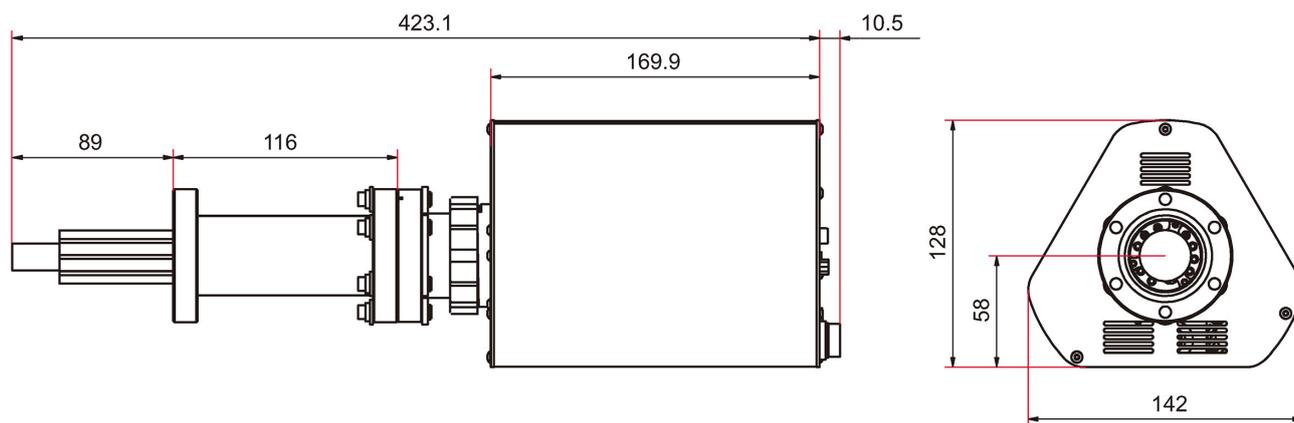


図 29 : 寸法 (EM/ファラデー | グリッド型イオンソース)



製品 QMG 250 PrismaPro

- UL 規格に準拠
UL 61010-1:2012
- CAN/CSA 規格の認証を取得
CAN/CSA C22.2 No. 61010-1-12
- IEC 規格に準拠
IEC 61010-1:2010



Declaration of conformity

We hereby declare that the product cited below satisfies all relevant provisions of the following **EU Directives**:

- **Low voltage 2014/35/EC**
- **Electromagnetic compatibility 2014/30/EU**
- **Restriction of the use of certain hazardous substances 2011/65/EU**

Compact mass spectrometer

QMG 250 PrismaPro®

Harmonized standards and applied national standards and specifications:

DIN EN 61010-1:2011-07

DIN EN 61326-1:2013-07

DIN EN 55011:2009 + A1:2010 (Class A)

CISPR 11:2009 + A1:2010

FCC, Title 47 CFR, Part 18, Class A

RoHS (fully compliant)

Signature:

Pfeiffer Vacuum GmbH
Berliner Straße 43
35614 Aßlar
Germany

(Dr. Ulrich von Hülsen)
Managing Director

Aßlar, 2017-11-08

単一サプライヤによる真空ソリューション

Pfeiffer は極めて高い技術力に裏打ちされた革新的なカスタム真空ソリューションに加え、適切なアドバイスと信頼できるサービスを世界中で提供しています。

幅広い製品範囲

単品部品から複雑なシステムまで、Pfeiffer はあらゆる製品のポートフォリオを提供する唯一の真空技術サプライヤです。

理論と実践に関する高い能力

Pfeiffer のノウハウと多岐にわたるトレーニングの機会をご利用ください。Pfeiffer はお客様の工場レイアウトをサポートし、世界中で第一級の現場サービスを提供しています。

完全な真空ソリューションをお探しですか？
ぜひ当社にご連絡ください。

Pfeiffer Vacuum GmbH
Headquarters • Germany
T +49 6441 802-0
info@pfeiffer-vacuum.de
www.pfeiffer-vacuum.com



伯東株式会社

東京本社 : 〒160-8910 東京都新宿区新宿 1-1-13 TEL 03-3225-8938/8939
関西支店 : 〒664-8555 兵庫県伊丹市宮の前 2-3-18 TEL 072-784-8269
名古屋支店 : 〒460-0008 愛知県名古屋市中区栄 1-10-21 名古屋御園ビル TEL 052-204-8910
サービスセンター : 〒259-1146 神奈川県伊勢原市鈴川 42 伊勢原工業団地 TEL 0463-96-2005