

OpenLab CDS 用 Agilent 5977C MSD

操作マニュアル



注意

© Agilent Technologies, Inc. 2023

本マニュアルの内容は米国著作権法および国際著作権法によって保護されており、Agilent Technologies, Inc. の書面による事前の許可なく、本書の一部または全部を複製することはいかなる形態や方法（電子媒体への保存やデータの抽出または他国語への翻訳など）によっても禁止されています。

マニュアル番号

G7077-96046

エディション

第2版 2023年6月

Printed in USA

Agilent Technologies, Inc.
5301 Stevens Creek Boulevard
Santa Clara, CA 95051

保証

このマニュアルの内容は「現状有姿」提供されるものであり、将来の改訂版で予告なく変更されることがあります。Agilent は、法律上許容される最大限の範囲で、このマニュアルおよびこのマニュアルに含まれるいかなる情報に関しても、明示黙示を問わず、商品性の保証や特定目的適合性の保証を含むいかなる保証も行いません。Agilent は、このマニュアルまたはこのマニュアルに記載されている情報の提供、使用または実行に関連して生じた過誤、付随的損害あるいは間接的損害に対する責任を一切負いません。Agilent とお客様の間に書面による別の契約があり、このマニュアルの内容に対する保証条項がここに記載されている条件と矛盾する場合は、別に合意された契約の保証条項が適用されます。

警告

警告は、取り扱い上、危険があることを示します。正しく実行しなかったり、指示を遵守しないと、人身への傷害または死亡に至るおそれのある操作手順や行為に対する注意を促すマークです。指示された条件を十分に理解し、条件が満たされるまで、警告を無視して先に進んではなりません。

安全にご使用いただくために

注意

注意は、取り扱い上、危険があることを示します。正しく実行しなかったり、指示を遵守しないと、製品の破損や重要なデータの損失に至るおそれのある操作手順や行為に対する注意を促すマークです。指示された条件を十分に理解し、条件が満たされるまで、注意を無視して先に進んではなりません。

本マニュアルについて

このマニュアルには、OpenLab CDS ソフトウェアでコントロールする Agilent 5975 MSD、5977 シリーズ MSD の操作およびメンテナンスに関する情報が記載されています。Agilent 5977C シリーズの質量選択検出器 (MSD) が、本マニュアルで説明している基本の機器です。Agilent 製品の 5977C 以前の製品も、多くの特徴とハードウェアは 5977C と同じです。その他のハードウェア的な違いがある場合、ご使用の機器に付属の操作およびメンテナンスマニュアルをご参照ください。

1 「はじめに」

第 1 章では、ハードウェアの説明、一般的な安全上の警告および水素の取り扱いの情報など、5977C シリーズ MSD に関する一般的な情報を記載します。

2 「8890 GC カラムの取り付け」

第 2 章では、MSD で使用するキャピラリカラムの準備方法、GC オープンの取り付け方法、および GC/MSD インターフェイスを使用した MSD との接続方法について説明します。

3 「Intuvo 9000 GC カラムの取り付け」

第 3 章では、Agilent Intuvo カラムの取り付け方法、注入口からガードチップ、バスコンポーネント、カラムを経由して MS Tail アセンブリへ続く流路の接続方法、およびカラムガードチップのメンテナンス方法について説明します。

4 「EI モードでの操作」

第 5 章では、温度設定、圧力モニタ、チューニング、ベントおよび真空排気などの基本的な作業について説明します。本章の情報の多くは、CI の操作にも適用されます。

5 「CI モードでの操作」

第 6 章では、CI モードで操作する必要がある追加タスクについて説明します。

6 「通常のメンテナンス」

第 7 章では、EI および CI 機器に共通するメンテナンス手順について説明します。

7 「CI メンテナンス」

第 8 章では、CI MSD に固有なメンテナンス手順を説明します。

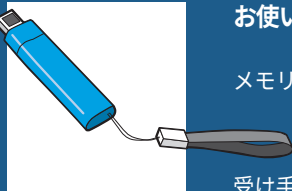
詳細情報の参照先

5977C

ハードウェアとソフトウェアには、マニュアル、ビデオ、ユーザーアプリケーション、メソッド開発ツールが付属します。

お使いの GC ハードウェアのライブラリにアクセスするには、

- 1 GC と同じゲートウェイを共有するコンピューターまたはその他のデバイスでブラウザを開きます。
- 2 URL に `http://xxx.xxx.xxx.xxx/info` と入力します。
`xxx.xxx.xxx.xxx` は、GC の IP アドレスまたはホスト名です。たとえば、`http://10.1.1.101/info` と入力します。
- 3 [GC ヘルプと情報ホーム] 画面が開いたら、[ナレッジベース] を選択し、下へスクロールして [ユーザーマニュアル PDF] を選択します。
- 4 [PDF ユーザーマニュアル] 画面から GC マニュアルを選択します。



お使いの MS ハードウェアのライブラリをインストールする

メモリスティックを USB ポートに挿入し、プロンプトに従います。

受け手となるコンピューターに情報をコピーする権限を持つ方であれば、どなたでもインストールできます。

これらの USB に掲載されているドキュメントの検索およびインストールに関する情報については、「OpenLab CDS -Agilent 5977C GC/MS クイックスタートドキュメント」を参照してください。

5977C MSD 以前の 597x シリーズ MSD

5977C 以前に製造された Agilent MSD 機器をご使用のお客様は、その MSD 購入時に付属していたドキュメントをご参照ください。本マニュアルの情報は、そのドキュメントを補足するものです。本マニュアルに含まれる情報は、ご使用の機器を OpenLab CDS オペレーティングシステムでより効率よく使用するのに役立ちます。OpenLab には、数多くのオンラインヘルプと学習教材が用意されています。

目次

本マニュアルについて 3

詳細情報の参照先 4

1 はじめに

5977C シリーズ MSD の種類 13

使用する略語 14

5977C シリーズ MSD 16

外観説明 16

Micro イオンゲージコントローラ 17

MSD ハードウェアの説明 18

重要な安全上の警告 20

MSD 内部で高電圧がかかる部品 20

静電気による MSD の損傷 21

非常に高温となる部品 21

フォアラインポンプの下のオイルパンは
引火する恐れがあります 22

水素使用時の注意事項 23

GC に関する注意事項 23

GC/MSD 操作に特有な危険性 24

MSD 内の水素の蓄積 24

トラブル防止措置 26

安全および規制に関する認証 29

情報 30

警告ラベル 30

電磁環境両立性 (EMC) 31

放射音圧レベル 31

使用目的 32

製品のクリーニング / リサイクル 32

偶発的な液体の流入 32

MSD の移設と保管 32

プライマリヒューズを交換する 33

2 8890 GC カラムの取り付け

カラム 36

カラムのコンディショニング 37

フェラルのコンディショニング 37

ヒント 38

スプリット / スプリットレス注入口に
キャピラリカラムを取り付ける 39

キャピラリカラムのコンディショニング 42

セルフタイトカラムナットを使用して GC/MSD インターフ
ェイスにキャピラリカラムを取り付ける 43

標準のカラムナットを使用して GC/MSD インターフェイス
にキャピラリカラムを取り付ける 48

GC/MSD インターフェイスチップシールを取り付ける 53

8890 シリーズ GC 用 GC/MSD インターフェイス 55

5975/5977A/5977B GC/MSD インターフェイス 57

3 Intuvo 9000 GC カラムの取り付け

カラム 59

カラムのコンディショニング 60

ヒント 60

Intuvo GC カラムを交換する 62

Intuvo 9000 GC ガスケットを交換する 66

カラムガードまたはジャンパーチップを取り付ける 67

9000 GC/MS Tail を交換する 71

Intuvo キャピラリカラムのコンディショニング 76

GC/MSD インターフェイスチップシールを取り付ける **78**

9000 シリーズ GC の GC/MSD インターフェイス **80**

4 EI モードでの操作

データシステムから MSD を操作する **82**

GC コントロールパネルから MSD を操作する **83**

GC コントロールパネルの MSD キー **83**

GC コントロールパネルから MSD の温度を
操作する **84**

MSD の真空圧力とターボスピード / フォアライン圧力を
GC コントロールパネルに表示する **84**

GC コントロールパネルから MSD をベントする **84**

GC コントロールパネルから MSD を真空排気する **85**

GC コントロールパネルで MSD のファームウェアのバー
ジョンを表示する **85**

GC コントロールパネルで MSD のシリアル番号を
表示する **85**

GC コントロールパネルで MSD のネットワーク設定を
表示する **85**

GC コントロールパネルから MSD を再起動する **86**

MSD の BOOTP の有効化 / 無効化 **86**

MSD の LVDS の有効化 / 無効化 **87**

Web ユーザーインターフェイス (WUI) で MSD を
設定する **88**

MSD のネットワーク設定を変更する **88**

LCP (ローカルコントロールパネル) から 5975/5977 MSD
を操作する **92**

操作モード **92**

LCP ステータスメッセージ **94**

スタートアップ時にシステムステータスを
確認する **95**

eModule ミニディスプレイ表示 **99**

フロントパネルの機器ステータス LED	100
MSD のスイッチを入れる前に	101
真空排気	102
温度を制御する	102
カラム流量を制御する	103
JetClean 水素流量を制御する	103
MSD を大気開放する	104
MS アナライザ温度を設定する	105
オートチューニングを実行する	107
JetClean クリーニングのみメソッドの作成と実行	109
JetClean 測定とクリーニングメソッドの作成と実行	114
GC/MS インターフェイスとオープンを有効にする	118
MSD カバーを開ける	119
MSD を大気開放する	120
MSD の温度と真空度を表示する	122
MSD を真空排気する	123

5 CI モードでの操作

一般的なガイドライン	127
CI オートチューニング	128
CI MSD を操作する	130
MSD を CI モードで真空排気する	131
CI モード操作で使用するために ソフトウェアを設定する	132
試薬ガスフローコントロールモジュールを操作する	134
メタン試薬ガス流量を設定する	137

PCI オートチューニングを実行する
(メタン試薬ガスのみ) **139**

NCI オートチューニングを実行する
(メタン試薬ガス) **142**

6 通常のメンテナンス

始める前に **146**

真空システムのメンテナンス **151**

アナライザのメンテナンス **152**

アナライザを開ける **154**

EI HES を取り外す **156**

EI HES への配線を接続する / 外す **158**

EI HES を分解する **159**

EI HES を洗淨する **162**

EI HES を組み立てる **165**

EI HES フィラメントを取り外す **170**

EI HES フィラメントを取り付ける **172**

EI HES を取り付ける **173**

EI XTR、SS、不活性、または Hydrolnert
イオン源を取り外す **174**

EI XTR、SS、および不活性イオン源の配線を接続する /
外す **175**

EI Hydrolnert イオン源の配線を接続する / 外す **176**

EI SS または EI 不活性イオン源を分解する **177**

EI XTR イオン源を分解する **180**

EI Hydrolnert イオン源を分解する **183**

EI XTR、SS、または不活性イオン源を洗淨する **186**

EI Hydrolnert イオン源を洗浄する	190
EI SS、または不活性イオン源を組み立てる	193
EI XTR イオン源を組み立てる	196
EI Hydrolnert イオン源を組み立てる	199
EI XTR、SS、不活性、または Hydrolnert イオン源の フィラメントを交換する	202
EI XTR、SS、不活性、または Hydrolnert イオン源を 取り付ける	204
エレクトロンマルチプライアホーンを交換する	205
アナライザを閉める	207

7 CI メンテナンス

概要	209
CI モードでのオペレーション用に MSD を セットアップする	209
EI HES から CI イオン源に切り換える	210
EI HES ラジエータを取り外す	211
EI HES ラジエータへの配線を接続する / 外す	212
CI イオン源ラジエータを取り付ける	214
CI イオン源から EI HES に切り換える	216
CI イオン源ラジエータを取り外す	218
EI HES ラジエータを取り付ける	220
EI XTR、SS、または不活性イオン源から CI イオン源に切り換える	221
CI イオン源から EI XTR、SS、または 不活性イオン源に切り換える	222
CI イオン源を取り外す	223

- CI イオン源から HES 以外のモデルへの配線を接続する / 外す **224**
- CI イオン源から EI HES モデルへの配線を接続する / 外す **225**
- CI イオン源を分解する **226**
- CI イオン源を洗浄する **229**
- CI イオン源を組み立てる **232**
- CI イオン源フィラメントを取り外す **235**
- CI イオン源フィラメントを取り付ける **237**
- CI イオン源を取り付ける **238**

はじめに

5977C シリーズ MSD の種類	13
使用する略語	14
5977C シリーズ MSD	16
MSD ハードウェアの説明	18
重要な安全上の警告	20
水素使用時の注意事項	23
安全および規制に関する認証	29
使用目的	32
製品のクリーニング / リサイクル	32
偶発的な液体の流入	32
MSD の移設と保管	32
プライマリヒューズを交換する	33

この章では、ハードウェアの説明、一般的な安全上の警告および水素の使用上の注意など、MSD に関する一般的な情報を記載します。

MSD を *Agilent Intuvo 9000* ガスクロマトグラフと使用する場合、化学イオン化 (CI) は現在サポートされていません。

1 はじめに

5977C シリーズ MSD の種類

5977C シリーズ MSD の種類

5977C シリーズの MSD には、ターボ分子ポンプと 3 種類から選択可能なフォアラインポンプ（Pfeiffer Duo、Pfeiffer MVP-070-3x、Agilent IDP-3 24V）、または Pfeiffer Duo フォアラインポンプとペアになった拡散ポンプが備えられています。5977C シリーズ MSD で使用できる電子イオン化 (EI) イオン源には、標準的な EI ステンレス製 (SS) イオン源、イナートプラス MSD モデルで使用可能な EI エクストラクタ (XTR) 搭載イオン源、超高感度イオン源 (HES) の 3 種類があります。オプションの 5977C 化学イオン化 (CI) システムには、ポジティブ化学イオン化 / ネガティブ化学イオン化 (PCI/NCI) イオン源、試薬ガスフローコントロールシステム、CI キャリブレーションシステム、およびその他必要なハードウェア機能が含まれます。シリアル番号ラベルには、お使いの MSD のタイプを示す製品番号が表示されます。(表 1 を参照してください)。

表 1 利用できる MSD モデル

モジュール名	製品番号	説明	イオン化モード / タイプ
5977C MSD 拡散ポンプ	G7080B	拡散ポンプ	EI/SS
5977C MSD ターボポンプ	G7081B	ターボポンプ	EI/SS
5977C イナートプラス MSD EI ターボ	G7077B	ターボポンプ	EI/XTR
5977C EI/CI MSD	G7078B	ターボポンプ	EI/XTR CI (PCI/NCI)
5977C HES MSD	G7079B	ターボポンプ	EI HES CI にアップグレード可能

使用する略語

本製品の説明では表 2 の略語を使用します。参照しやすいように以下にまとめています。

表 2 略語

略語	定義
AC	交流
ALS	オートサンブラ
BFB	ブロモフルオロベンゼン（キャリブラント）
CI	化学イオン化
DA	データ解析
DC	直流
DFTPP	デカフルオロトリフェニルホスフィン（キャリブラント）
Diff	ディフュージョン
DIP	直接導入プローブ (DIP)
DS	データシステム
EI	電子イオン化
EM	エレクトロンマルチプライア（検出器）
EMV	エレクトロンマルチプライア電圧
EPC	Electronic pneumatic control（エレクトロニックニューマティクスコントロール）
eV	エレクトロンボルト
GC	ガスクロマトグラフ
HED	High Energy Dynode（高エネルギーダイノード）（検出器とその電源を示す）
HES	超高感度イオン源 (H) 不活性材料から構築された新世代の EI イオン源
Inert	不活性材料で構築された標準 EI イオン源
Inert+	EI エクストラクタ（XTR）イオン源が装備された MSD モデル名
id	内径
LAN	ローカルエリアネットワーク
LVDS	低圧差動信号 (Low-voltage differential signaling)

1 はじめに

使用する略語

表 2 略語 (続き)

略語	定義
<i>m/z</i>	質量電荷比
MFC	マスフローコントローラ
MSD	質量選択検出器
NCI	ネガティブ CI
OFN	オクタフルオロナフタレン (キャリブラント)
PCI	ポジティブ CI
PFDTD	パーフルオロ -5,8- ジメチル -3,6,9- トリオキシドデカン (キャリブラント)
PFHT	2,4,6- トリス (パーフルオロヘプチル)-1,3,5- トリアジン (キャリブラント)
PFTBA	パーフルオロトリブチルアミン (キャリブラント)
Quad	四重極マスフィルタ
RF	高周波
RFPA	高周波電圧増幅器
SS	ステンレス製
Torr	圧力単位、1 mmHg
Turbo	ターボ分子 (ポンプ)
WUI	Web ユーザーインターフェイス
XTR	EI エクストラクタ搭載イオン源

5977C シリーズ MSD

5977C シリーズ MSD は、シングル四重極 GC/MS システムで、Agilent 8890、9000 GC と共に使用します。MSD の特長は以下のとおりです（17 ページの表 3 を参照）。

- 真空状態でイオン源を洗浄する JetClean システムオプション
- MSD をその場でモニター、操作できる WEB ユーザーインターフェイス (WUI)
- 3 種類のフォアラインポンプ（Pfeiffer Duo、Pfeiffer MVP-070-3x、Agilent IDP-3 24V）のうちの 1 つを備えたターボ真空ポンプ、または Pfeiffer Duo フォアラインポンプと使用する拡散真空ポンプ
- 5 種類のイオン源が使用可能です。
 - ステンレス製の標準イオン源
 - 不活性材料の標準イオン源
 - XTR イオン源
 - HES
 - CI（PCI/NCI）イオン源
- 8890 GC と共に使用するターボポンプ搭載 5977C モデルは CI（PCI/NCI）モードにアップグレード可能です。アップグレードにより、CI イオン源、HES システム用 CI イオン源ラジエータ、MFC 配管付き CI フローモジュール、CI チューニングキャリブレーションが追加されます。
- 独立した MSD ヒーターを持つ双曲線型四重極マスフィルタ
- 独立した MSD ヒーターを持つイオン源
- HED EM
- 独立したヒーターを持つ GC/MSD インターフェイス

外観説明

5977C シリーズ MSD の筐体サイズは、約 41 cm（高さ）× 30 cm（幅）× 54 cm（奥行き）です。重量はディフュージョンポンプの筐体で 39 kg、標準 EI ターボポンプの筐体で 44 kg、EI/CI ターボポンプの筐体で 46 kg です。フォアライン（粗引き）ポンプは追加重量 11 kg（標準ポンプ）で、通常は MSD の後ろの床に置かれます。

機器の基本コンポーネントは以下のとおりです。

- フレーム / カバーアセンブリ

1 はじめに

Micro イオンゲージコントローラ

- 真空システム
- GC/MSD インターフェイス
- エレクトロニクス
- アナライザ

Micro イオンゲージコントローラ

MSD にはイオン真空ゲージを装備することができます (または注文してください)。OpenLab CDS 測定ソフトウェアを使用して、真空マニフォールドの圧力 (高真空) を読み取ることができます。イオンゲージコントローラの操作方は本マニュアルに記載されています。このゲージは CI 操作には**必須**です。

表 3 5977C シリーズ MSD の機能

特徴		
高真空ポンプ	ディフュージョン	Turbo
最適 He カラム流量 mL/min	1	1 ~ 2
最大推奨 ガス流量 mL/min*	1.5	4
最大ガス流量、mL/min†	2	6.5
最大カラム id	0.25 mm (30 m)	0.53 mm (30 m)
CI 機能‡	なし	あり
不活性イオン源	あり	あり
GC 互換性	9000 および 8890	9000 および 8890
使用可能なフォアラインポンプ	Pfeiffer Duo	Pfeiffer Duo、 Pfeiffer MVP-070-3x、 Agilent IDP-3 24V
DIP** 機能 (サードパーティ製)	あり	あり

* MSD へのトータルガス流量: カラム流量 + 試薬ガス流量 (該当する場合) ヘリウムガスの使用に基づく。他のガスでは、最大流量は変化します。

† スペクトル性能および感度の低下が予測されます。

‡ ターボポンプモデルは CI に後からアップグレード可能です。

** 直接導入プローブ。

1 はじめに

MSD ハードウェアの説明

MSD ハードウェアの説明

Agilent 5977C MSD は、いずれかの Agilent GC と組み合わせることができます (図 1 を参照)。

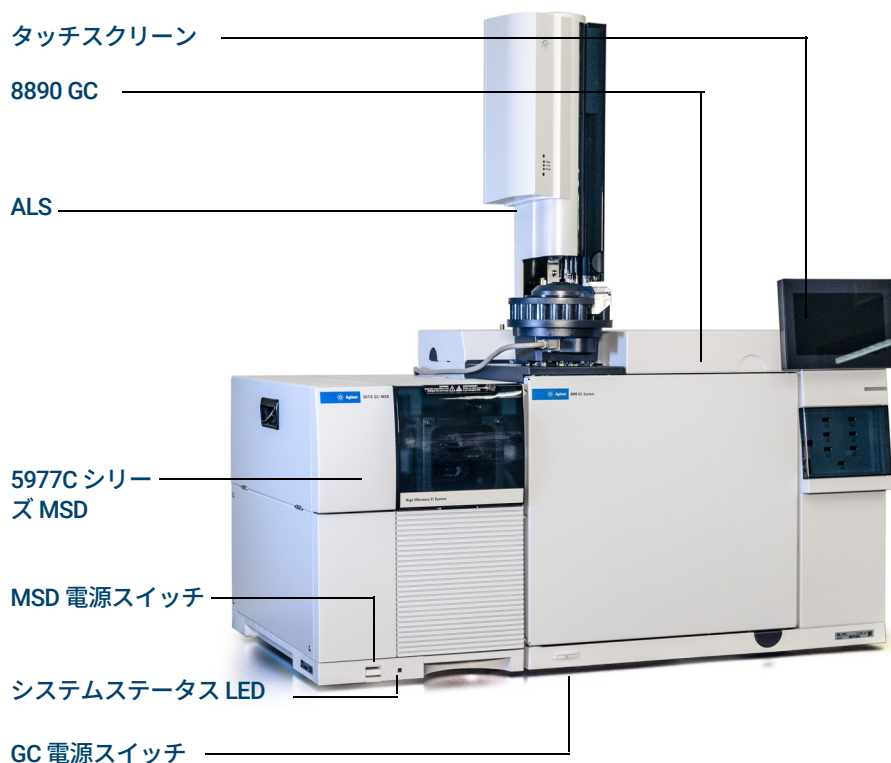


図 1. 5977C シリーズ GC/MSD システムと Agilent 8890 GC

本マニュアルの「CI MSD」という用語は CI オペレーション用にアップグレード可能な G7078B MSD または G7077B、G7079B と G7081B モデルを指します。特に明記されない限り、これらの機器のフローモジュールにもあてはまります。

1 はじめに

MSD ハードウェアの説明

CI ハードウェアへのアップグレードによって、MSD は、分子付加イオンを含む、高品質で典型的な

CI スペクトルを得ることができます。さまざまな試薬ガスを使用することができます。(126 ページページの第 5 章「CI モードでの操作」を参照してください)。

5977C シリーズ CI システムのアップグレードでは、5977C シリーズ MSD に次のものを追加します。

- EI/CI GC/MSD インターフェイス
- JetClean オプションで使用する EI/CI GC/MSD のマスフローコントローラ (MFC)
- CI イオン源 (EI XTR イオン源でも HES でも使用可能な新しい共通インターフェイスチップシール付き)
- 試薬ガスマスフローコントローラ (MFC)
- PCI および NCI オペレーションで使用する二極式 HED 電源

メタン/イソブタンガストラップが搭載され標準装備されています。これは CI では**必須**となっています。このガスピュリファイアは酸素、水、炭化水素、硫黄の化合物を除去します。

高真空ゲージコントローラ (G3397B) は、システムに統合されています。これは、CI では**必須**であり、EI でも使用することが推奨されています。

CI システムは、CI に必要な比較的高い CI イオン源圧力を実現する一方で、四重極および検出器で高真空を維持するように最適化されています。試薬ガスの流路に沿った特別なシールとイオン源のごく小さな開口部によって、イオン化室において試薬ガスと、適切な反応が起こるために十分な時間維持することができます。

CI インターフェイスには試薬ガス用に特別な配管があります。GC/MSD インターフェイスのイオン源末端にはチップシールのためのバネが付いています。

CI と EI イオン源の切り換えにかかる作業時間は 1 時間未満ですが、試薬ガス配管のパージと、水分や他の汚染物質の除去には、さらに 1、2 時間は必要です。

重要な安全上の警告

MSD を使用する際に忘れてはならない安全上の注意点がいくつかあります。

MSD 内部で高電圧がかかる部品

MSD が電源に接続されている場合、電源スイッチが切れていても、電圧が以下の箇所に掛かっている可能性があります。

- MSD 電源コードと AC 電源間の配線
- AC 電源本体
- AC 電源と電源スイッチ間の配線

電源のスイッチがオンの場合、以下の箇所に危険な電圧が残留している可能性があります。

- 機器内のすべての電子ボード
- これらのボードに接続された内部配線およびケーブル
- ヒーター（オープン、検出器、注入口、またはバルブボックス）用配線

警告

これらの部品はすべて、カバーで遮蔽されています。安全カバーが適切な位置にあれば、危険な電圧に間違えて接触する可能性はまずありません。特に指示されない限り、検出器、注入口、オープンをオフにしないでカバーを取り外すことのないようにしてください。

警告

電源コードの絶縁体が擦り切れたり磨耗したりした場合は、電源コードの交換をお願いします。不明な点は弊社コールセンターにお問い合わせください。

どちらかのプライマリヒューズに不具合が生じると、MSD がオフになりますが、安全のため、MSD の電源を切り、電源コードを抜いてください。アナライザに空気を送る必要はありません。

警告

MSD が電源に接続されているあいだはプライマリヒューズを交換しないでください。

静電気による MSD の損傷

MSD 内のプリント基板は、静電気によって損傷する可能性があります。やむを得ない場合を除き、PC 基板には触らないでください。基板を取り扱う必要がある場合は、接地したリストストラップを着用するなど、静電気防止のための措置を講じる必要があります。

非常に高温となる部品

GC/MSD の部品の多くは非常に高温で稼動しており、触れると重度のやけどを負う恐れがあります。そうした部分には以下のものが含まれます。しかしこれらがすべてではありません。

- GC 注入口
- GC オープンとその内容物（カラムを GC 注入口に取り付けているカラムナット、GC/MSD インターフェイス、または GC 検出器）
- GC 検出器
- GC バルブボックス
- フォアラインポンプ
- 拡散ポンプ
- 加熱された MSD イオン源、GC/MSD インターフェイス、および四重極

上記部分における作業は、加熱した部分を室温まで冷却してから行います。加熱した部分の温度を最初に室温に設定すると、早く温度が下がります。設定温度になったら、該当部分の電源を切ります。高温部分でのメンテナンスが必要な場合は、手袋を着用してレンチを使用します。できる限り、機器のメンテナンスを行う部分を冷却してから作業を実施してください。

警告

機器の背面で作業を行う場合は注意してください。GC の冷却中に高温になった空気が放出され、やけどの原因となる恐れがあります。

1 はじめに

フォアラインポンプの下のオイルパンは引火する恐れがあります

警告

GC 注入口、検出器、バルブボックスの周囲、および断熱カップの断熱材には、耐熱セラミック繊維が使用されています。繊維粒子を吸引しないように、次の安全手順を守ることをお勧めします。

- 作業場所の換気
- 長袖、手袋、保護めがね、使い捨て防塵マスクの着用
- 断熱材はビニール袋に入れ、密閉して廃棄
- 断熱材を扱ったら、刺激のない石鹸と冷水で手を洗う

フォアラインポンプの下のオイルパンは引火する恐れがあります

オイルパン内に油布、紙タオルなどの吸収性のある素材があると、引火してポンプや MSD の他の部品を損傷する恐れがあります。

警告

フォアライン（粗引き）ポンプの上、下、または周囲に置かれた可燃性のある素材（または、引火性 / 非引火性の浸潤性素材）は、引火の恐れがあります。パンを清潔に保ち、紙タオルなどの吸収性のある素材を内部に放置しないでください。

水素使用時の注意事項

警告

水素 (H_2) を GC キャリアガスや検出器燃料ガスとして、またはオプションの JetClean システムで使用すると、危険な場合があります。

警告

キャリアガスあるいは燃料ガスに水素 (H_2) を使用する場合、水素ガスが GC オープンに流入して爆発する危険があることに注意してください。したがって、すべての接続が完了するまでは供給をオフにしてください。また水素ガスが機器に供給されるときには、注入口および検出器にカラムが正しく取り付けられていること、または密栓されていることを確認してください。

水素は引火性の高い気体です。漏れた水素が密閉空間にとどまると、引火や爆発の危険があります。水素を使用する場合、機器を稼働させる前にすべての接続、配管、およびバルブのリークテストを実施してください。機器の作業は、必ず水素供給を元栓で止めてから実施します。

水素は、GC キャリアガスや検出器燃料ガス、またオプションの JetClean システムの反応性の洗浄ガスとして一般的に使用されます。水素は爆発の可能性があり、その他にも危険な特性を持っています。

- 水素は幅広い濃度で可燃性を示します。大気圧下では、体積中に 4 % から 74.2 % の濃度で可燃性を示します。
- 水素はガスの中で最も早い燃焼速度を持っています。
- 水素は非常に小さいエネルギーで発火します。
- 高圧によって急速に膨張する水素は、自然発火することがあります。
- 水素は、燃焼する際に炎が発光しないため、明るい光のもとでは炎が見えません。

GC に関する注意事項

水素をキャリアガスとして使用する場合、GC 左側パネルにある GC/MSD インターフェイスの大きな円形のプラスチック製カバーを取り外します。万一爆発が起こった場合、このカバーが外れる可能性があります。

GC/MSD 操作に特有な危険性

水素を使用する場合は、危険性が伴います。一般的な危険もありますが、GC あるいは GC/MSD 特有の危険もあります。次のような危険性がありますが、これがすべてではありません。

- 水素漏れによる燃焼
- 高圧シリンダからの水素の急速な膨張による燃焼
- GC オープン内の水素の蓄積とその結果起こる燃焼 (GC マニュアルおよび GC オープンのドア上部にあるラベルを参照)
- MSD 内の水素の蓄積とその結果起こる燃焼

MSD 内の水素の蓄積

警告

MSD は、注入口の漏れや検出器のガスの流れを検出できません。したがって、カラムフィッティングが常にカラムに取り付けられていること、またはキャップや栓が閉まっていることが非常に重要です。

警告

MSD は、オプションで付いている JetClean システムのバルブの漏れを検出できません。この洗浄システムから MSD 内に水素が漏れる可能性があります。MSD のベントを行う前は必ず、JetClean システムをオフにし、JetClean MFC への水素シャットオフバルブを手動で閉じてください。

すべてのユーザーは、水素が蓄積するメカニズムに注意を払い、水素が蓄積したと疑われる場合に取りるべき措置を知っておく必要があります。(表 4 を参照してください)。これらのメカニズムは、MSD をはじめ、すべての質量分析計に適用されることに注意してください。

表 4 水素蓄積メカニズム

メカニズム	結果
質量分析計がオフ	質量分析計は意図的に停止できます。内部または外部の障害によって偶発的に停止することもあります。フォアラインポンプが停止した場合には、キャリアガスの流入を停止する安全機能があります。しかし、この機能が動作しなかった場合、水素は質量分析計に徐々に蓄積する可能性があります。
MS のシャットオフバルブの自動閉鎖	質量分析計にはキャリブレーションバイアル、オプションの JetClean システム、および試薬ガス用の自動シャットオフバルブが備えられています。オペレータの意図的な処置やさまざまな障害によりシャットオフバルブが閉じる場合があります。シャットオフバルブが閉じていても、キャリアガスの流入が止まることはありません。このため、水素は質量分析計に徐々に蓄積する可能性があります。

1 はじめに

MSD 内の水素の蓄積

表 4 水素蓄積メカニズム (続き)

メカニズム	結果
質量分析計のシャットオフバルブの自動閉鎖	質量分析計の中にはディフュージョンポンプの自動シャットオフバルブを備えているものがあります。これらの機器では、オペレータの操作やさまざまな障害によりシャットオフバルブが閉じる場合があります。シャットオフバルブが閉じても、キャリアガスの流入が止まることはありません。このため、水素は質量分析計に徐々に蓄積する可能性があります。MS と GC が LVDS ケーブルで正しく接続されている場合、MS のシャットダウンによりキャリアガスが自動的にシャットオフされます。
質量分析計のシャットオフバルブの手動閉鎖	質量分析計の中にはディフュージョンポンプの手動シャットオフバルブを備えているものがあります。これらの機器では、オペレータがシャットオフバルブを閉じることができます。シャットオフバルブが閉じても、キャリアガスの流入が止まることはありません。このため、水素は質量分析計に徐々に蓄積する可能性があります。
GC オフ	GC は意図的に停止できます。内部または外部の障害によって偶発的に停止することもあります。GC が異なると違った反応を示します。EPC を備えた 8890 または 9000 シリーズ GC が停止すると、EPC がキャリアガスの流入を止めます。GC のキャリアガスが EPC によって制御されていない場合、流量は最大値まで増大します。その流量が、複数の質量分析計が排出可能な量を超える流量であると、質量分析計内に水素が蓄積してしまいます。同時に質量分析計が停止した場合、急速に蓄積されます。
電源障害	電源に障害が発生すると、GC および質量分析計は停止します。しかし、キャリアガスは必ずしも停止しません。一部の GC では、電源障害が発生するとキャリアガスの流量は最大になります。このため、水素が質量分析計内に蓄積する可能性があります。

警告

質量分析計に水素が蓄積してしまうと、水素を除去するときに非常に注意深い対応が必要となります。水素が充満した質量分析計を正しく開始しないと爆発の原因となる場合があります。

警告

電源障害から回復した後、質量分析計が起動して自動的に真空排気処理を開始する場合があります。しかし、このことは水素がシステムからすべて除去されたことや、爆発の危険が去ったことを保証するものではありません。

トラブル防止措置

水素キャリアガスで GC/MSD システムを運転する場合や、MSD にある MFC から水素を供給する JetClean オプションと共に MSD を運転する場合、以下の注意事項を守ってください。

警告

5977C シリーズ MSD のフロントのガラス窓を覆っているプラスチック製のカバーを取り外す必要があります。万一爆発が起こった場合、このカバーが外れる可能性があります。

警告

アナライザのサイドプレートの上側のつまみねじは指で確実に締めてください。ただし、つまみねじは強く締めすぎないでください。空気漏れの原因となることがあります。

警告

MSD の安全を上記の説明のように確保しないと、爆発によって人体に被害を与える危険性が增大します。

警告

水素が GC または MS の接続に配管されている場合：

- ・ システムの電源がオフになっているときやシステムのベント時は、水素ガスボンベや水素発生機器などからのシステムの入口接続部への水素の供給を停止する必要があります。
- ・ ベントプロセス中は、マニュアルベントバルブを開くことが重要です。
- ・ MS システムを真空排気する前に：MS システムの電源をオンにして真空排気プロセスを開始する前に、アナライザ/サイドプレートのドアを 45° 以上の角度で 10 分間開いてください。この操作は、水素漏れが発生した場合に、MS の電源をオンにする前に MS アナライザ内に水素が蓄積するのを防ぐために行います。

警告

MS ガス流量：

カラムや試薬ガスを含めて、MS への H₂/メタンの合計流量が 50 mL/min を超えてはなりません。

警告

フォアラインポンプ：

Agilent が認可したポンプのみを使用してください。

- Agilent IDP ポンプは、Agilent から Agilent の GC/MS 部品番号（「G」で始まる部品番号）で購入してください。これは、Agilent GC/MS システムとの互換性のある使用法を反映しています。Agilent Vacuum 部門や別のプロバイダーから直接注文したポンプには、適切なガスバラストが取り付けられていない場合があります。
- Agilent IDP ポンプには、停電時に閉じる、付属のインレットバルブが取り付けられている必要があります。
- Pfeiffer Duo および MVP ポンプは、Agilent GC/MS システムとの使用時はガスバラストを閉じた状態で操作してください。
- Edwards RV5 ポンプは、Agilent GC/MS システムとの使用時はガスバラストを閉じた状態で操作してください。

警告

GC コンフィグレーション：

- 水素を使用するすべてのガスチャンネルのファームウェアで、水素がコンフィグレーションされていることを確認してください。水素の使用時に EPC が水素に対してコンフィグレーションされていないと、GC の水素使用時の安全性に影響する可能性があります。
- すべてのカラム接続、特に MS システムへの接続が正しくコンフィグレーションされていることを GC ファームウェアで確認してください。
- 利用できる場合は、LVDS ケーブルが GC に接続されていることを確認してください。これにより、MS のポンプが故障した場合や電源がオフになった場合に、GC がキャリアガスを停止します。

1 はじめに

トラブル防止措置

設置場所での一般的な注意事項

- キャリアガスラインの漏れを防いでください。リークディテクタを使用して定期的に水素漏れが発生していないか確認してください。
- ラボから発火源（直火、火花を出す機器、静電気の発生源など）をできるだけ取り除いてください。
- 高圧ボンベから水素を直接大気に排気しないでください（自然発火の危険あり）。
- 高圧ボンベの水素を使用せず、水素発生機器を使用してください。

操作上の注意事項

- GC または MSD を停止するときは、必ず水素およびその他のガス供給をオフにしてください。必ずガス供給の元栓を閉めて供給をオフにしてください。
- MSD をベントするときは、必ず水素の元栓を締めてください。（キャリアガスを流さずにキャピラリカラムを加熱しないでください。）
- MSD のシャットオフバルブを締めるときは、必ず水素の元栓を締めてください。（キャリアガスを流さずにキャピラリカラムを加熱しないでください。）
- 電源障害が発生した場合、水素の元栓を閉めてください。
- GC/MSD システムが無人運転されているあいだに電源異常が発生した場合は、システムが自動再開している場合、以下の処置をしてください。

- 1 すぐに水素の元栓を閉めます。
- 2 GC をオフにします。
- 3 MSD をオフにし、1 時間そのままにして冷却します。
- 4 室内にある発火源を**すべて** 取り除きます。
- 5 MSD の真空マニフォールドを大気に向けて開きます。
- 6 水素が拡散するまで少なくとも 10 分間待ちます。
- 7 GC および MSD を通常通り開始します。

水素ガスを使用するときには、漏れがないかシステムをチェックして、地域の環境衛生 (EHS) 要件に基づいて火災および爆発の危険を回避してください。常に漏れを確認してからタンクの変更やガスラインのメンテナンスをしてください。フォアラインポンプの排気と GC 注入口のベントがともに換気ドラフトに取り付けられていることを確認します。

安全および規制に関する認証

5977C シリーズ MSD は、次の安全基準に適合しています。

- Canadian Standards Association (CSA): CAN/CSA-C222 No. 61010-1-04
- CSA/Nationally Recognized Test Laboratory (NRTL): UL 61010-1
- International Electrotechnical Commission (IEC): 61010-1
- EuroNorm (EN): 61010-1

5977C シリーズ MSD は、次の電磁環境適合性（EMC）および無線周波数干渉干渉（RFI）に関する規制に適合しています。

- CISPR 11/EN 55011: グループ 1、クラス A
- IEC/EN 61326
- AUS/NZ 

この ISM デバイスは、カナダの ICES-001 に適合しています。Cet appareil ISM est conforme a la norme NMB-001 du Canada.



韓国の EMC 宣言

この機器は、商用環境での使用の適合性を評価されています。家庭環境で使用した場合、無線周波数干渉の危険性があります。

사용자안내문

이 기기는 업무용 환경에서 사용할 목적으로 적합성평가를 받은 기기로서 가정용 환경

경에서 사용하는 경우 전파간섭의 우려가 있습니다 .

※ 사용자 안내문은 " 업무용 방송통신기자재 " 에만 적용한다 .

5977C シリーズ MSD は、ISO 9001 に登録された品質システムで設計および製造されています。

5977C シリーズ MSD は RoHS に準拠しています。

情報

Agilent Technologies 5977C シリーズ MSD は、次の IEC の規格を満たしています。安全クラス 1、実験機器、設置カテゴリ II、汚染度 2

機器は、認証された安全基準に準拠して設計、テストされています。機器は室内での使用を目的として設計されています。本機器が製造者の指定以外の方法で使用された場合、本機器に装備された安全保護機能が低下します。MSD の安全保護機能が低下した場合は、すべての電源から機器を外して、意図しない動作が発生しないようにしてください。

修理については、正規のサービス員にお問い合わせください。部品を交換、または機器を無断で改造すると、安全上の問題が生じる可能性があります。

警告ラベル

この機器の操作、サービス、および修理の全段階を通じて、マニュアルやこの機器で表示される警告を必ず守ってください。これらの注意を遵守しなければ、設計の安全基準や機器の使用目的に反することになります。Agilent Technologies は、お客様がこれらの要件を遵守しなかった場合の責任は一切負わないものとします。

詳細については、付随情報を参照してください。

高温部を表します。



危険電圧を表します。



アース（接地）ターミナルを表します。



火災・爆発の危険性を表します。



または



放射能の危険を表します。



静電気の危険を表します。



1 はじめに

電磁環境両立性 (EMC)

このラベルの付いている電気製品は家庭ゴミとして捨ててはいけないことを示します。



電磁環境両立性 (EMC)

このデバイスは、CISPR 11 要件に準拠しています。動作は、次の 2 つの条件に従って行われます。

- このデバイスによる有害な干渉が発生しないこと。
- このデバイスは、すべての干渉（誤動作を引き起こす可能性のある干渉を含む）に順応できること。

この機器がラジオやテレビの受信に有害な干渉を引き起こすかどうかは、機器のスイッチをつけたり切ったりすることで判断できます。干渉を引き起こす場合は、次の手段を 1 つ以上試すことをお勧めします。

- 1 ラジオやアンテナの位置を動かす。
- 2 ラジオまたはテレビからデバイスを遠ざける。
- 3 デバイスを別のコンセントに差し込んで、ラジオまたはテレビとは別の電気回路を使用する。
- 4 すべての周辺機器についても電磁環境両立性 (EMC) が認証されているか確認する。
- 5 適切なケーブルでデバイスを周辺機器に接続しているか確認する。
- 6 機器の販売店、Agilent Technologies、または実績のある技術者に相談して支援を求める。

Agilent Technologies が明示的に認めた以外の変更または改造が行われた場合、機器を操作するユーザー権限が無効になることがあります。

放射音圧レベル

音圧

音圧 (Lp) 70 dB 未満 (1991 年 EN 27779)

音圧 (Lp) 70 dB 未満 (1995 年 EN ISO 3744)

使用目的

Agilent の製品は、弊社製品のユーザーガイドに記載されている方法でのみ使用する必要があります。その他の用途で使用了場合、製品の損傷または怪我につながるおそれがあります。Agilent は、製品の不適切な使用、無認可の改変、製品に対する調整や修正、Agilent 製品ユーザーガイドの手順の不遵守、あるいは関係法令や規制への違反が原因で生じた損傷の全部または一部に対して一切の責任を負わないものとします。

製品のクリーニング / リサイクル

外装をクリーニングする場合は、電源を外して、水気のない柔らかい布で拭いてください。製品のリサイクルについては、弊社コールセンターにお問い合わせください。

Agilent では、製品を今後安全に移動または輸送するために使用できるように、製品が納入時に入れられていた梱包材を保持しておくことをお勧めします。梱包材を破棄する必要がある場合は、地域の廃棄物処理規制に従って、最大量の材料をリサイクルし、埋め立てや焼却を行わないようにすることをお勧めします。詳細については、地域の廃棄物処理機関にお問い合わせください。

偶発的な液体の流入

MSD に液体をこぼさないでください。MSD に誤って液体がこぼれた場合、最初に電源を切ってください。MSD がすべての電源から切り離されたら、液体がこぼれた部分の水分をすべて拭き取ってください。こぼれた液体が電子機器にかかったときは、周囲の湿度に応じて、24 時間以上待ってください。それらを乾燥させている間に、弊社コールセンターに連絡してください。

MSD の移設と保管

MSD の機能を適切に維持する最良の方法は、キャリアガスの流入で MSD を真空排気して温度を保つことです。MSD を移設あるいは保管する計画がある場合、さらに予防措置が必要となります。

- MSD は常に必ず直立した状態を維持しなければならず、移動中はこの点に特に注意が必要です。
- MSD は長い間大気開放した状態のままであってはなりません。

1 はじめに

プライマリヒューズを交換する

プライマリヒューズを交換する

準備するもの

- ・ ヒューズ、T12.5A、250 V（2110-1398）－ 2 個必要
- ・ ドライバー、マイナス (8730-0002)

プライマリヒューズの不具合の最も考えられる原因は、フォアラインポンプに関する問題です。MSD のプライマリヒューズに不具合が生じた場合、フォアラインポンプを確認してください。



手順

- 1 MSD をベントし、コンセントから電源コードを抜きます。

どちらかのプライマリヒューズに不具合が生じると、MSD がオフになりますが、安全のため、MSD の電源を切り、電源コードを抜いてください。アナライザに空気を送る必要はありません。

警告

MSD が電源に接続されているあいだはプライマリヒューズを交換しないでください。

警告

水素をキャリアガスとして、または JetClean システムで使用している場合、MSD の電源をオフにする前に水素ガスの流入をオフにしておく必要があります。フォアラインポンプがオフの場合、水素が MSD 内に蓄積し、爆発する危険性があります。水素ガスで MSD を作動させる前に、23 ページの「水素使用時の注意事項」をお読みください。

- 2 どちらかのヒューズホルダを、ホルダが飛び出すまで反時計回りに回します。ヒューズホルダはバネで留められています。(34 ページの  2 を参照してください)。
- 3 ヒューズホルダから古いヒューズを取り外します。
- 4 ヒューズホルダに新しいヒューズを取り付けます。
- 5 ヒューズホルダを元どおりに取り付けます。

1 はじめに
プライマリヒューズを交換する

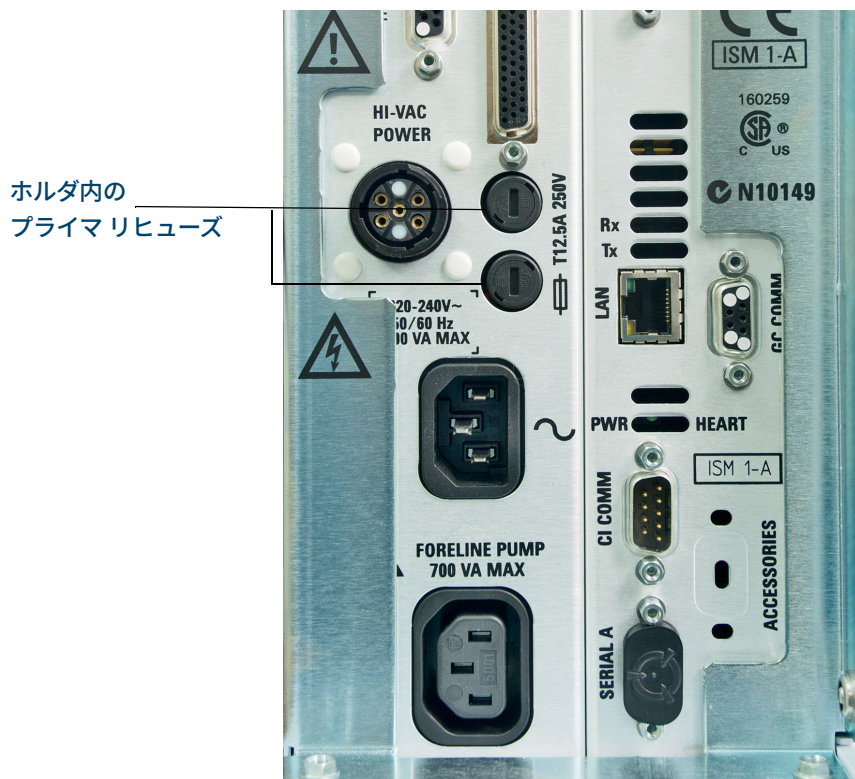


図 2. プライマリヒューズ

- 6 もう1つのヒューズに対して手順 3 ～ 5 を繰り返します。必ず両方のヒューズを交換してください。
- 7 MSD の電源コードをコンセントに再び接続します。
- 8 MSD を真空排気します。

8890 GC カラムの取り付け

カラム 36

スプリット / スプリットレス注入口に キャピラリカラムを取り付ける 39

キャピラリカラムのコンディショニング 42

セルフタイトカラムナットを使用して GC/MSD インターフェイスに
キャピラリカラムを取り付ける 43

標準のカラムナットを使用して GC/MSD インターフェイス
に キャピラリカラムを取り付ける 48

GC/MSD インターフェイスチップシールを取り付ける 53

8890 シリーズ GC 用 GC/MSD インターフェイス 55

5975/5977A/5977B GC/MSD インターフェイス 57

お使いの GC/MSD システムを稼働させる前に、GC カラムの選択、取り付け、
コンディショニングが必要です。本章ではカラムの取り付けおよびコンディ
ショニング方法を説明します。正しくカラムと流量を選択するには、使用する
MSD の真空システムの種類を知ることが必要です。

2 8890 GC カラムの取り付け カラム

カラム

このセクションは、8890 GC と共に使用する 5977C MSD に適用されます。5977C 以前の MSD モデル、お使いの MSD に付属している 8890 GC 以前の Agilent GC モデルは、一般的に本章に記載したものと互換性があります。違いが生じる場合は、機器に付属の文書を参照してください。

MSD で使用できる GC カラムの種類は多くありますが、いくつか制限があります。

チューニングまたはデータ取り込み中は、MSD へのカラム流量が推奨最大値を超えてはなりません。したがって、カラムの長さや直径、流量に制限があります。推奨する流量を超えると質量スペクトルおよび感度性能が低下します。

カラム流量はオープン温度によって大きく変化することに留意してください。流量計算ソフトウェアおよび表 5 を使用して、カラムが現実的な注入口圧で適切な流量を実現可能かどうか判断できます。

表 5 ガス流量

特徴	ガス流量	
高真空ポンプ	ディフュージョン	Turbo
最適 He カラム流量 mL/min	1	1 ~ 2
推奨最大ガス流量 mL/min*	1.5	4
最大ガス流量、mL/min†	2	6.5
最大カラム id	0.53 mm (30 m)	0.53 mm (30 m)
CI 機能	なし	あり
CI 試薬ガス流量 (mL/min)	なし	1 ~ 2
JetClean オプション H ₂ 流量	なし	0.4 mL/min

* MSD への合計ガス流量：カラム流量 + 試薬ガス流量（該当する場合） + JetClean の H₂ 流量（該当する場合）ヘリウムガスの使用に基づく。他のガスでは、最大流量は変化します。

† スペクトル性能および感度の低下が予測されます。

カラムのコンディショニング

カラムを GC/MSD インターフェイスに接続する前にコンディショニングが必要です。(42 ページの「**キャピラリカラムのコンディショニング**」を参照してください)。

キャピラリカラムの液相の一部が、キャリアガスによって流されることがよくあります。この現象をカラムブリードと言います。カラムブリードは MSD イオン源に付着します。カラムブリードが多いと、付着したブリードにより MSD の感度が落ちるため、イオン源の洗浄が必要となります。

カラムブリードは、一般的に新しいカラムやクロスリンクが不十分なカラムで発生します。カラムが熱せられたときにキャリアガス中に微量の酸素があると、ブリードはさらにひどくなります。カラムブリードをできるだけ少なくするには、すべてのキャピラリカラムをコンディショニングして**から** GC/MSD インターフェイスに取り付けてください。

フェラルのコンディショニング

フェラルを取り付ける前に最高使用温度まで数回加熱すると、フェラルからの化学物質によるブリードを減らすことができます。アプリケーションを実行する前にフェラルを最高使用温度まで数回加熱すると、アセンブリからの漏れを減らすことができます。

2 8890 GC カラムの取り付け

ヒント

ヒント

- 5977C シリーズ MSD のカラム取り付け手順は、以前の MSD の手順とは異なる場合があります。他の機器の手順で行うと**動作せず**、カラムまたは MSD に損傷を与える場合があります。
- 99.9995 % 以上の純度のキャリアガスを常に使用してください。
- 何回も加熱と冷却を繰り返すと、熱膨張によって新しいフェラルが緩むことがあります。加熱サイクルを 2 ～ 3 回繰り返してから、締まり具合を確認するか、またはセルフタイトカラムナットを使用します。
- カラムを取り扱うとき、特に GC/MSD インターフェイスにカラムの先端を挿入するときは常に清潔な手袋を着用してください。

警告

水素をキャリアガスとして、または JetClean システムで使用している場合、MSD の電源をオフにする前に水素ガスの流入をオフにしておく必要があります。フォアラインポンプがオフの場合、水素が MSD 内に蓄積し、爆発する危険性があります。水素ガスで MSD を作動させる前に、23 ページの「**水素使用時の注意事項**」をお読みください。

警告

キャピラリカラムを取り扱うときは常に保護めがねを着用してください。カラムの先端で肌を刺さないようにしてください。

2 8890 GC カラムの取り付け

スプリット / スプリットレス注入口に キャピラリカラムを取り付ける

スプリット / スプリットレス注入口に キャピラリカラムを取り付ける

準備するもの

- 清潔な手袋
 - 大 (8650-0030)
 - 小 (8650-0029)
- 定規
- 両口スパナ、1/4- インチおよび 5/16- インチ (8710-0510)
- キャピラリカラム
- カラムカッター、セラミック製 (5181-8836) またはダイヤモンド製 (5183-4620)
- フェラル
 - 0.27-mm id、0.10-mm id カラム用 (5062-3518)
 - 0.37-mm id、0.20-mm id カラム用 (5062-3516)
 - 0.40-mm id、0.25-mm id カラム用 (5181-3323)
 - 0.5-mm id、0.32-mm id カラム用 (5062-3514)
 - 0.8-mm id、0.53-mm id カラム用 (5062-3512)
- 注入口カラムナット (5181-8830、Agilent 9000 または 8890 GC 用)
- ルーペ
- セプタム (使用されて古くなった注入口セプタムでも可)

他のタイプの注入口にカラムを取り付けるには、『GC オペレーティングマニュアル』を参照してください。

警告

GC は高温で稼働します。GC が冷却したことを確認するまでは、どの加熱部にも触れないでください。

警告

キャピラリカラムを取り扱うときは常に保護めがねを着用してください。カラムの先端で肌を刺さないようにしてください。

注意

GC またはアナライザの内側にある部品を扱うときは常に清潔な手袋を着用してください。

2 8890 GC カラムの取り付け

スプリット / スプリットレス注入口に キャピラリカラムを取り付ける



手順

- 1 オープンと注入口を室温まで冷却します。
- 2 清潔な手袋を着用して、カラムを押してセプタムに通します (少し力が必要です)。次に、カラムナットおよびコンディショニングされたフェラルをカラムの固定されていない方の端に突き通します。(図3を参照してください)。フェラルのテーパ側を上に向けて通します。

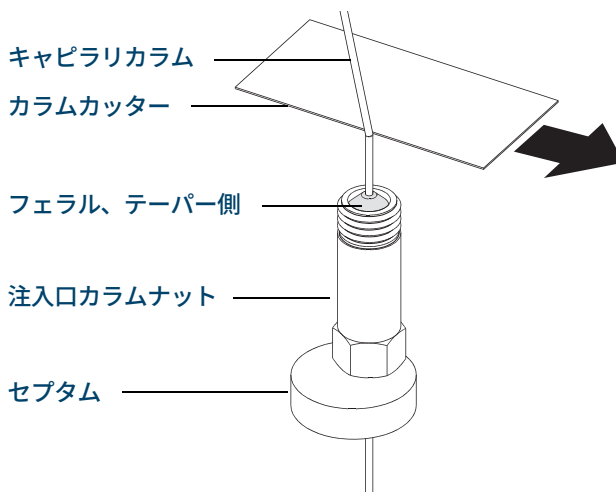


図 3. キャピラリカラムの取り付け準備

- 3 カラムカッターを使用してカラムの端から 2 cm 以上のところに傷を付けます。
- 4 カラムを持ち、傷を付けたところでカラムを折ります。
- 5 端が尖っていたりバリがないか調べます。切れ目が平らでない場合、ステップ3および4を繰り返します。
- 6 カラムの先端の外側をクリーニングする場合は、メタノールで湿らせた柔らかい布で拭いてください。
- 7 カラムをフェラルの端から 4～6 mm 出るように調整します。(図4を参照してください)。

2 8890 GC カラムの取り付け

スプリット / スプリットレス注入口に キャピラリカラムを取り付ける

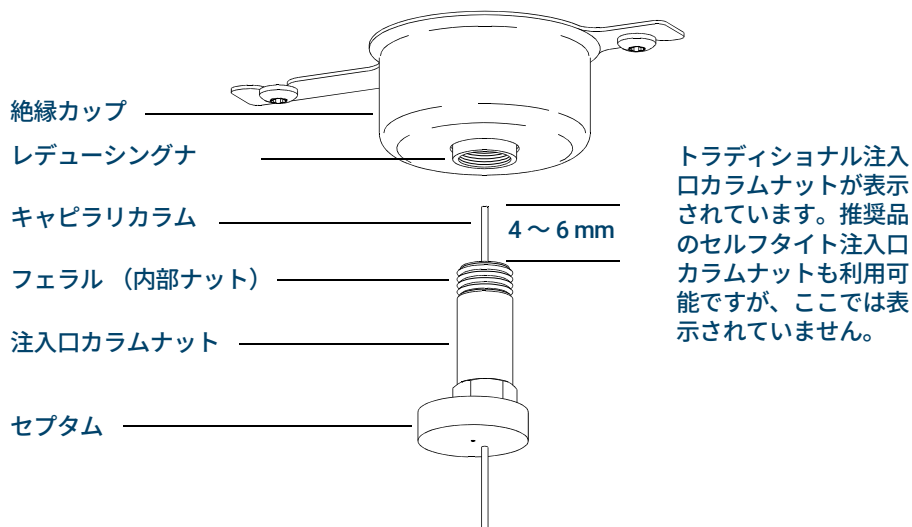


図 4. スプリット / スプリットレス注入口へのキャピラリカラムの取り付け

- 8 セプタムをナットの下までずらして、カラムを挿入する適切な長さに固定します。
- 9 カラムを注入口に挿入します。
- 10 ナットをスライドさせてカラムを注入口の底まで上げ、ナットを指で締めます。
- 11 セプタムがカラムナットの底と接するようにカラム位置を調整します。
- 12 カラムナットをさらに 1/4 から 1/2 回転締めます。軽く引っ張ってもカラムがずれないようにします。
- 13 キャリアガスをオンにします。
- 14 カラムの出口側をイソプロパノール等に浸けてガスの流れを検証します。泡が出ていることを確認します。

参照項目

キャピラリカラムの取り付けに関する詳細については、『*Optimizing Splitless Injections on Your GC for High Performance MS Analysis*』（出版番号 5988-9944EN）を参照してください。

キャピラリカラムのコンディショニング

準備するもの

- キャリアガス (純度 99.9995 % 以上)
- 両口スパナ、1/4- インチおよび 5/16- インチ (8710-0510)

警告

水素を使って、使用するキャピラリカラムをコンディショニングしないでください。GC オープンに水素が蓄積すると爆発の危険性があります。キャリアガスとして水素を使用する場合、最初に、ヘリウム、窒素またはアルゴンなどの超高純度 (純度 99.999 % 以上) の不活性ガスでコンディショニングしてください。

警告

GC は高温で稼働します。GC の部品が冷却したことを確認するまでは、どの部分にも触れないでください。



手順

- 1 カラムを GC 注入口に取り付けます (39 ページの「**スプリット/スプリットレス注入口にキャピラリカラムを取り付ける**」を参照してください)。
- 2 ガスの流速を、30 cm/s またはカラム製造元の推奨速度に設定します。キャリアガスを 15 ～ 30 分間、室温でパージし、空気を除去します。
- 3 室温からカラムの最高使用温度までのオーブンプログラムを作成します。
- 4 10 ～ 15 °C /min の速度で温度を上げます。
- 5 最高温度を 30 分間維持します。

注意

GC/MSD インターフェイス、GC オープン、または注入口のいずれも、カラム温度の最高使用温度を超えてはなりません。

- 6 GC オープン温度を 30 °C に設定し、GC の準備ができるまで待ちます。
- 7 カラムを GC/MSD インターフェイスに取り付けます (43 ページの「**セルフタイトカラムナットを使用して GC/MSD インターフェイスにキャピラリカラムを取り付ける**」を参照してください)。

2 8890 GC カラムの取り付け

セルフタイトカラムナットを使用して GC/MSD インターフェイスにキャピラリカラムを取り付ける

セルフタイトカラムナットを使用して GC/MSD インターフェイスに キャピラリカラムを取り付ける

以下の手順は、推奨セルフタイトカラムナットを使用して、キャピラリカラムをアナライザに直接取り付ける方法です。

準備するもの

- インターフェイスチップシール (G3870-20542) (46 ページの図 6 を参照。)(ステンレス製 EI、または不活性イオン源では使用しません。)
- 手締め用チップシールキャップ (G3870-20547)
(ステンレス製 EI、または不活性イオン源では使用しません)
- チップシールスプリング (G7005-20024)
(ステンレス製 EI、または不活性イオン源では使用しません。)
- カラムカッター、セラミック製 (5181-8836) またはダイヤモンド製 (5183-4620)
- 懐中電灯
- ルーペ
- 清潔な手袋
 - 大 (8650-0030)
 - 小 (8650-0029)
- セルフタイトカラムナット、GC/MSD インターフェイス用 (5190-5233)
- フェラル、ベスペル
 - 内径 0.27 mm、内径 0.10 mm カラム用 (5062-3518)
 - 内径 0.37 mm、内径 0.20 mm カラム用 (5062-3516)
 - 内径 0.40 mm、内径 0.25 mm カラム用 (5181-3323)
 - 内径 0.5 mm、内径 0.32 mm カラム用 (5062-3514)
 - 内径 0.8 mm、内径 0.53 mm カラム用 (5062-3512)
- セプタム (使用されて古くなった注入口セプタムでも可)
- 保護めがね

2 8890 GC カラムの取り付け

セルフタイトカラムナットを使用して GC/MSD インターフェイスにキャピラリカラムを取り付ける



手順

注意

GC またはアナライザの内側にある部品を扱うときは常に清潔な手袋を着用してください。

警告

アナライザ、GC/MSD インターフェイス、およびアナライザの他のコンポーネントは非常に高温で動作します。冷却したことを確認するまでどの部分にも触れないでください。

- 1 カラムをコンディショニングします (42 ページの「**キャピラリカラムのコンディショニング**」を参照してください)。

警告

アナライザ内部には危険な電圧がかかっており、致命傷につながる恐れがあります。いかなる理由でもアナライザのドアを開けないでください。アクセスする必要がある場合は、トレーニングを受けたサービスエンジニアが最初に機器を建物の電源から切断する必要があります。

- 2 MSD のベントを行い、アナライザを開きます。(104 ページの「**MSD を大気開放する**」および 154 ページの「**アナライザを開ける**」を参照してください。)GC/MSD インターフェイスの端が見えることを確認してください。

警告

GC は高温で稼働します。GC の部品が冷却したことを確認するまでどの部分にも触れないでください。

- 3 GC/MSD インターフェイスにインターフェイスシールチップ、スプリング、手締め用チップシールキャップが取り付けられている場合は取り外します。
- 4 インターフェイスナットおよびコンディショニングされたフェラルを GC カラムの先端に通します。フェラルのテーパ側をナットの方向に向けます。
- 5 GC/MSD インターフェイスにカラムを挿入します。

注意

真空マニホールド内でカラムを折らないようにご注意ください。カラムのかけらが落下したり、ターボポンプに引き込まれたりして、ポンプが損傷する可能性があります。

- 6 カラムカッターを使用してカラムの端から 2 cm のところに傷を付けます。

2 8890 GC カラムの取り付け

セルフタイトカラムナットを使用して GC/MSD インターフェイスにキャピラリカラムを取り付ける

- 7 親指でカラムをカラムカッターに押しつけて、カラムカッターの刃でカラムを切断します。
- 8 端が尖っていたりバリがないか調べます。切れ目が平らでない場合、ステップ6および7を繰り返します。
- 9 端をアルコールで拭きます。
- 10 カラムが GC/MSD インターフェイスの端から以下の指定距離だけ出るように、カラムを調整します。

エクストラクタ EI、ステンレス製 EI、不活性 EI、または CI イオン源へ取り付ける場合（図 5 を参照）、カラムをカラムガイドチューブから約 1 mm 出します。

EI HES へ取り付ける場合（図 6 を参照）、カラムをカラムガイドチューブから 4 ～ 5 mm 出します。

アナライザの内側にあるカラムの端を見る場合、必要であれば懐中電灯と拡大ルーペを使用してください。指でカラムの先端を触って調べないでください。



図 5. エクストラクタ EI、ステンレス製 EI、不活性 EI、または CI イオン源の場合の、GC/MSD インターフェイスへのキャピラリカラムの取り付け

2 8890 GC カラムの取り付け

セルフタイトカラムナットを使用して GC/MSD インターフェイスにキャピラリカラムを取り付ける



図 6. EI HES イオン源の場合の、GC/MSD インターフェイスへのキャピラリカラムの取り付け

- 11 ナットを手で締めます。(図 7 を参照してください)。ナットを締めるときにカラムの位置がずれないように注意します。ナットを締め過ぎないようにしてください。
- 12 ナットを時計回りに締めます。フェラルがカラムにしっかり固定されるまで締めてください。
- 13 GC オープン内で、カラムがオープンの壁に触れていないことを確認します。



図 7. GC/MSD インターフェイスへのキャピラリカラムの取り付け

2 8890 GC カラムの取り付け

セルフタイトカラムナットを使用して GC/MSD インターフェイスにキャピラリカラムを取り付ける

注意

GC/MSD インターフェイスにチップシールを取り付けるときは、カラムを損傷しないように注意してください。

- 14 スプリング、チップシール、手締め用チップシールキャップを GC/MSD インターフェイスに取り付けます。(53 ページの「**GC/MSD インターフェイスチップシールを取り付ける**」を参照してください)。EI SS または不活性イオン源ではチップシールやスプリング、手締め用チップシールキャップを使用しないでください。これらのイオン源のインターフェイスソケットにはチップシールを取り付けられません。(178 ページの図 59 を参照してください)。

注意

これらの部品の位置が適切ではない状態で、無理にアナライザのドアを閉じようとすると、チップシール、インターフェイス、イオン源が損傷するか、サイドプレートの密封が妨げられます。

- 15 イオン源とインターフェイスチップシールの配置を**注意**して確認します。
イオン源が適切な位置にある場合、インターフェイスチップシールのばね張力以外に抵抗がなく、アナライザを閉じることができます。
- 16 サイドプレートを蝶番のところで揺することで、イオン源とインターフェイスチップシールの位置を調整することができます。それでもドアが閉じない場合は、弊社カスタマコンタクトセンターにお問い合わせください。
- 17 アナライザの内部のドアを閉じます (207 ページの「**アナライザを閉める**」を参照してください)。

2 8890 GC カラムの取り付け

標準のカラムナットを使用して GC/MSD インターフェイスに キャピラリカラムを取り付ける

標準のカラムナットを使用して GC/MSD インターフェイスに キャピラリカラムを取り付ける

以下の手順は、キャピラリカラムをアナライザに直接取り付ける方法です。GC/MSD インターフェイスには、2つのタイプのカラムナットを使用できます。標準のカラムナットについてはこのセクションで説明し、セルフタイトカラムナットについては43ページの「**セルフタイトカラムナットを使用して GC/MSD インターフェイスに キャピラリカラムを取り付ける**」で説明します。

準備するもの

- インターフェイスチップシール (G3870-20542)(45 ページの  および 46 ページの  を参照。)
(ステンレス製 EI、または不活性イオン源では使用しません。)
- 手締め用チップシールキャップ (G3870-20547)
(ステンレス製 EI、または不活性イオン源では使用しません)
- チップシールスプリング (G7005-20024)
(ステンレス製、または不活性 EI イオン源では使用しません。)
- カラムカッター、セラミック製 (5181-8836) またはダイヤモンド製 (5183-4620)
- 懐中電灯
- ルーペ
- 清潔な手袋
 - 大 (8650-0030)
 - 小 (8650-0029)
- インターフェイスカラムナット (05988-20066)
- フェラル
 - 内径 0.3 mm、内径 0.10 mm カラム用 (5062-3507)
 - 内径 0.4 mm、内径 0.20 および 0.25 mm カラム用 (5062-3508)
 - 内径 0.5 mm、内径 0.32 mm カラム用 (5062-3506)
 - 内径 0.8 mm、内径 0.53 mm カラム用 (5062-3512)
- セプタム (使用されて古くなった注入口セプタムでも可)
- 保護めがね

2 8890 GC カラムの取り付け

標準のカラムナットを使用して GC/MSD インターフェイスに キャピラリカラムを取り付ける

- 両口スパナ、1/4- インチおよび 5/16- インチ (8710-0510)

2 8890 GC カラムの取り付け

標準のカラムナットを使用して GC/MSD インターフェイスに キャピラリカラムを取り付ける



手順

注意

GC またはアナライザの内側にある部品を扱うときは常に清潔な手袋を着用してください。

警告

アナライザ、GC/MSD インターフェイス、およびアナライザの他のコンポーネントは非常に高温で動作します。冷却したことを確認するまでどの部分にも触れないでください。

- 1 カラムをコンディショニングします (42 ページの「**キャピラリカラムのコンディショニング**」を参照してください)。

警告

アナライザ内部には危険な電圧がかかっており、致命傷につながる恐れがあります。いかなる理由でもアナライザのドアを開けないでください。アクセスする必要がある場合は、トレーニングを受けたサービスエンジニアが最初に機器を建物の電源から切断する必要があります。

- 2 MSD のベントを行い、アナライザを開きます。(120 ページの「**MSD を大気開放する**」および 154 ページの「**アナライザを開ける**」を参照してください。)GC/MSD インターフェイスの端が見えることを確認してください。

警告

GC は高温で稼働します。GC の部品が冷却したことを確認するまでは、どの部分にも触れないでください。

- 3 GC/MSD インターフェイスの端に手締め用チップシールキャップ、インターフェイスシールチップ、スプリングが取り付けられている場合は、取り外します。
- 4 インターフェイスナットおよびコンディショニングされたフェラルを GC カラムの先端に通します。フェラルのテーパ側をナットの方向に向けます。
- 5 GC/MSD インターフェイスにカラムを挿入します。

注意

真空マニホールド内でカラムを折らないようにご注意ください。カラムのかけらが落下したり、ターボポンプに引き込まれたりして、ポンプが損傷する可能性があります。

- 6 カラムカッターを使用してカラムの端から 2 cm のところに傷を付けます。
- 7 親指でカラムをカラムカッターに押しつけて、カラムカッターの刃でカラムを切断します。

2 8890 GC カラムの取り付け

標準のカラムナットを使用して GC/MSD インターフェイスに キャピラリカラムを取り付ける

- 8 端が尖っていたりバリがないか調べます。切れ目が平らでない場合、ステップ6 および7 を繰り返します。
 - 9 端をアルコールで拭きます。
 - 10 カラムがトランスファラインの端から以下の指定距離だけ出るように、カラムを調整します。
 - ・ **XTR EI、SS EI、不活性 EI、または CI イオン源へ取り付ける場合** (45 ページの [図 5](#) を参照)、カラムを約 1 mm 出します。
 - ・ **EI HES へ取り付ける場合** (46 ページの [図 6](#) を参照)、カラムを 4 ~ 5 mm 出します。
- アナライザの内側にあるカラムの端を見る場合、必要であれば懐中電灯と拡大ルーペを使用してください。指でカラムの先端を触って調べないでください。
- 11 ナットを手で締めます。ナットを締めるときにカラムの位置がずれないように注意します。ナットを締め過ぎないようにしてください。
 - 12 GC オープン内で、カラムがオープンの壁に触れていないことを確認します。
 - 13 ナットを 1/4 から 1/2 回転締めます。
 - 14 1、2 回加熱を繰り返した後、ナットが緩んでいないことを確認し、必要に応じて再度締め直します。

注意

GC/MSD インターフェイスの端にチップシールを取り付けるときは、カラムを損傷しないように注意してください。

- 15 スプリング、チップシール、手締め用チップシールキャップを GC/MSD インターフェイスに取り付けます。(53 ページの「[GC/MSD インターフェイスチップシールを取り付ける](#)」を参照してください)。EI SS または不活性イオン源ではチップシールやスプリング、手締め用チップシールキャップを使用しないでください。これらのイオン源のインターフェイスソケットにはチップシールを取り付けられません。(178 ページの [図 59](#) を参照してください)。

注意

これらの部品の位置が適切ではない状態で、無理にアナライザのドアを閉じようとすると、チップシール、インターフェイス、イオン源が損傷するか、サイドプレートの密封が妨げられます。

- 16 イオン源とインターフェイスチップシールの配置を**注意**して確認します。

イオン源が適切な位置にある場合、インターフェイスチップシールのばね張力以外に抵抗がなく、アナライザを閉じることができます。

2 8890 GC カラムの取り付け

標準のカラムナットを使用して GC/MSD インターフェイスに キャピラリカラムを取り付ける

- 17 サイドプレートを蝶番のところで揺することで、イオン源とインターフェイスチップシールの位置を調整することができます。それでもドアが閉じない場合は、弊社カスタマコンタクトセンターにお問い合わせください。
- 18 アナライザの内部のドアを閉じます (207 ページの「**アナライザを閉める**」を参照してください)。

2 8890 GC カラムの取り付け

GC/MSD インターフェイスチップシールを取り付ける

GC/MSD インターフェイスチップシールを取り付ける

準備するもの

- インターフェイスチップシール (G3870-20542)
- チップシールスプリング (G7005-20024)
- 手締め用チップシールキャップ (G3870-20547)

CI イオン源、EI エクストラクタ イオン源および HES を使用するには、インターフェイスチップシールが取り付けられている必要があります。インターフェイスチップシール、スプリング、手締め用チップシールキャップは、ステンレス製 EI、または不活性イオン源では使用しません。

- リントフリー手袋
 - 大 8650-0030
 - 小 8650-0029

注意

アナライザのコンポーネントへの静電気はサイドボードに伝わり、静電気に弱いコンポーネントを損傷する可能性があります。接地された帯電防止リストストラップを着用し、その他の静電防止の予防措置を取ってからアナライザチャンバーを開けます。

注意

GC またはアナライザの内側にある部品を扱うときは常に清潔な手袋を着用してください。



手順

- 1 CI イオン源、EI エクストラクタ イオン源、または HES が取り付けられていることを確認します。EI SS または不活性イオン源が取り付けられているときは、このチップシールとスプリングを取り付けしないでください (54 ページの [図 8](#) を参照)。
- 2 インターフェイスチップシール、スプリング、手締め用ナットをイオン源の収納箱から取り出します。スプリング、チップシール、手締め用チップシールキャップの順にカラムスリーブヘスライドさせます。

2 8890 GC カラムの取り付け

GC/MSD インターフェイスチップシールを取り付ける

- 3 手締め用チップシールキャップをチップシールベースに指でねじ込みます。

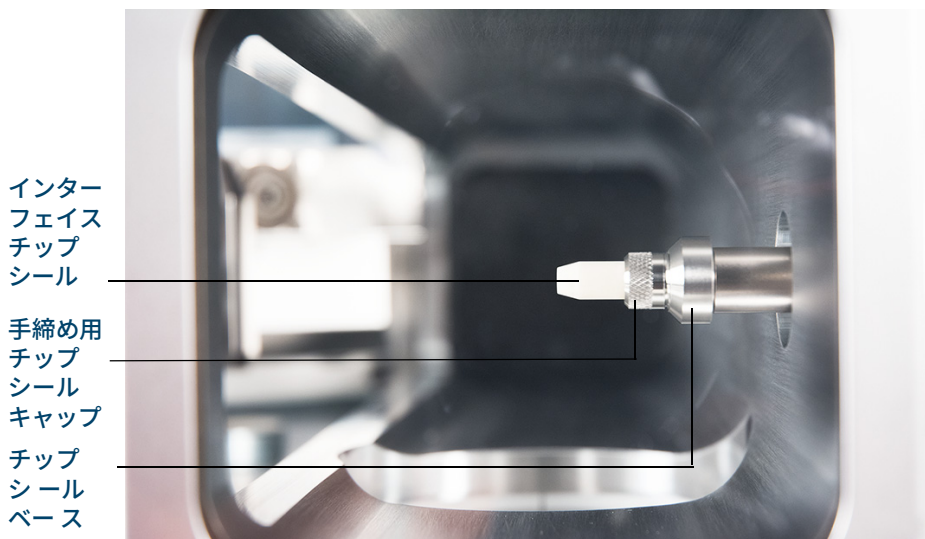


図 8. インターフェイスチップシール

注意

これらの部品の位置が適切ではない状態で、無理にアナライザを閉じようとすると、シール、インターフェイス、イオン源が損傷するか、サイドプレートの密封が妨げられます。

- 4 アナライザとインターフェイスの位置を**注意**して確認します。
アナライザが適切な位置にある場合、インターフェイスチップシールのばね張力以外に抵抗がなく、アナライザを閉じることができます。
- 5 サイドプレートを蝶番のところで揺することで、アナライザとインターフェイスの位置を調整することができます。それでもアナライザが閉じない場合は、弊社カスタマコンタクトセンターにお問い合わせください。

2 8890 GC カラムの取り付け

8890 シリーズ GC 用 GC/MSD インターフェイス

8890 シリーズ GC 用 GC/MSD インターフェイス

GC/MSD インターフェイスは、MSD 内部にキャピラリーカラムを導入するための加熱されたガイドチューブです。(図 9 を参照してください)。アナライザの右側に、O リングシールを使ってボルトで固定されています。保護カバーがあり、所定の位置に取り付けておかなければなりません。

インターフェイスの一方の端は、GC の側面からオープンに達します。この端の部分はねじ山状になっていて、ナットおよびフェラルでカラムを接続します。インターフェイスのもう一方の端はイオン源に挿入されています。カラムガイドチューブの端からキャピラリーカラムの端が少し出た状態でイオン化室に達しています。

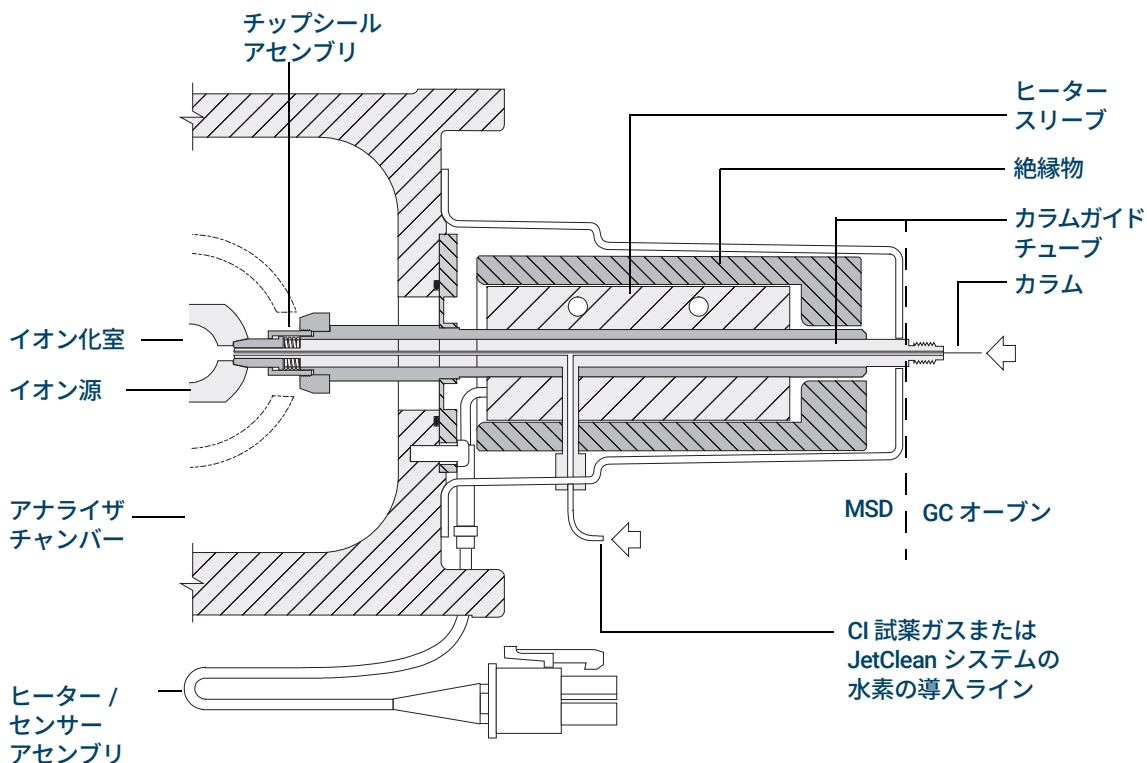


図 9. EI XTR、HES、および CI イオン源を用いた 8890 GC 用 GC/MSD インターフェイス

2 8890 GC カラムの取り付け

8890 シリーズ GC 用 GC/MSD インターフェイス

GC/MSD インターフェイスは電気カートリッジヒーターによって加熱されます。通常、ヒーターは、GC の加熱部、Thermal Aux #2 から電源供給され、制御されます。インターフェイス温度は Agilent OpenLab CDS 測定ソフトウェアまたは GC から設定できます。インターフェイスの熱電対センサーが温度をモニタします。

GC/MSD インターフェイスは、250°C ～ 350°C の範囲で使用する必要があります。インターフェイスの温度は GC オープンの最高温度よりやや高くする必要がありますが、**決して**カラムの最高温度を超えてはいけません。

GC/MSD インターフェイスは、EI および CI イオン源で使用できます。EI XTR、HES、および CI イオン源ではチップシールアセンブリが必要です。チップシール、スプリング、手締め用チップシールキャップが互いに干渉するので、EI SS および不活性イオン源を使用するときは取り外してください。

(43 ページの「セルフタイトカラムナットを使用して GC/MSD インターフェイスに キャピラリカラムを取り付ける」および 48 ページの「標準のカラムナットを使用して GC/MSD インターフェイスに キャピラリカラムを取り付ける」を参照してください。)

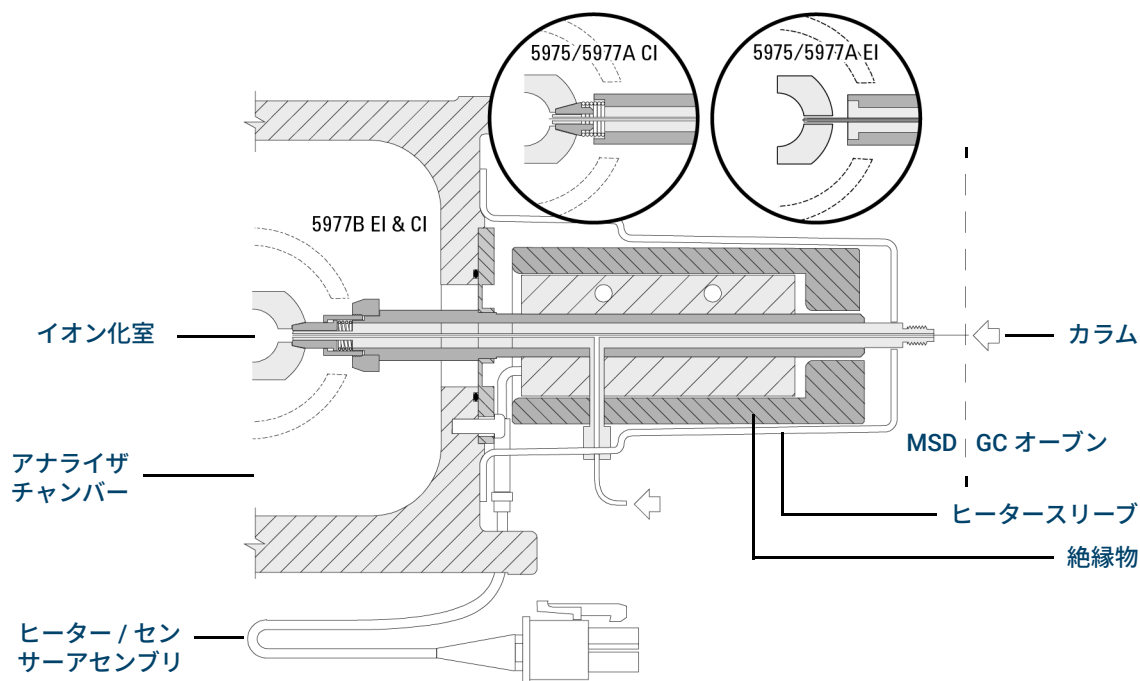
警告

GC/MSD インターフェイスは高温で動作します。高温時に触れると火傷を負います。

2 8890 GC カラムの取り付け
5975/5977A/5977B GC/MSD インターフェイス

5975/5977A/5977B GC/MSD インターフェイス

このインターフェイスは 5977C 以前の MSD に表示されます。



カラムの端は、ガイドチューブから 1、2 mm 程度、イオン化室に長く出ています。

図 10. GC/MSD インターフェイス

カラム 59

Intuvo GC カラムを交換する 62

Intuvo 9000 GC ガスケットを交換する 66

カラムガードまたはジャンパーチップを取り付ける 67

9000 GC/MS Tail を交換する 71

Intuvo キャピラリカラムの コンディショニング 76

GC/MSD インターフェイスチップシールを取り付ける 78

9000 シリーズ GC の GC/MSD インターフェイス 80

本章では、Agilent Intuvo カラムの取り付け方法、注入口からガードチップ、バスコンポーネント、カラムを通して MS Tail アセンブリへ続く流路の接続方法、およびカラムガードチップのメンテナンス方法について説明します。

MSD を Agilent Intuvo 9000 ガスクロマトグラフと使用する場合、化学イオン化 (CI) は現在サポートされていません。Agilent JetClean システムはサポートされています。

3 Intuvo 9000 GC カラムの取り付け カラム

カラム

MSD で使用できる Intuvo 9000 GC カラムの種類は多くありますが、いくつか制限があります。

チューニングまたはデータ取り込み中は、MSD へのカラム流量が推奨最大値を超えてはなりません。したがって、カラムの長さや流量に制限があります。推奨する流量を超えると質量スペクトルおよび感度性能が劣化します。

カラム流量は温度によって大幅に変動するため、実際の流量を測定する必要があります。使用可能なカラム流量を判断するには、**表 6** を使用します。

表 6 ガス流量

特徴	ガス流量	
高真空ポンプ	ディフュージョン	Turbo
最適 He カラム流量 mL/min	1	1 ~ 2
推奨最大ガス流量 mL/min*	1.5	4
最大ガス流量、mL/min†	2	6.5
最大カラム id	0.53 mm (30 m)	0.53 mm (30 m)
JetClean オプション H ₂ 流量	なし	0.4 mL/min

* MSD への合計ガス流量：カラム流量 + 試薬ガス流量（該当する場合） + JetClean の H₂ 流量（該当する場合）ヘリウムガスの使用に基づく。他のガスでは、最大流量は変化します。

† スペクトル性能および感度の低下が予測されます。

3 Intuvo 9000 GC カラムの取り付け カラムのコンディショニング

カラムのコンディショニング

カラムを GC/MSD インターフェイスに接続する前にコンディショニングが必要です。

キャピラリカラムの液相の一部が、キャリアガスによって流されることがよくあります。この現象をカラムブリードと言います。カラムブリードは MSD イオン源に付着します。カラムブリードが多いと、付着したブリードにより MSD の感度が落ちるため、イオン源の洗浄が必要となります。

カラムブリードは、一般的に新しいカラムやクロスリンクが不十分なカラムで発生します。カラムが熱せられたときにキャリアガス中に微量の酸素があると、ブリードはさらにひどくなります。カラムブリードをできるだけ少なくするには、すべてのキャピラリカラムをコンディショニングしてから GC/MSD インターフェイスに取り付けてください。（76 ページの「**Intuvo キャピラリカラムのコンディショニング**」を参照してください。）

ヒント

- 99.9995 % 以上の純度のキャリアガスを常に使用してください。
- コンポーネントのクイック接続コネクタを扱うときは常に清潔な手袋を着用してください。
- ガスケットを扱うときは常に清潔な手袋を着用してください。
- 9000 GC/MS Tail を扱うときは常に清潔な手袋を着用してください。

警告

水素をキャリアガスとして使用している場合、MSD の電源をオフにする前に水素ガスの流入をオフにしておく必要があります。フォアラインポンプがオフの場合、水素が MSD 内に蓄積し、爆発する危険性があります。水素ガスで MSD を作動させる前に、23 ページの「**水素使用時の注意事項**」をお読みください。

3 Intuvo 9000 GC カラムの取り付け

Intuvo 9000GC カラムおよび バスコンポーネントの取り扱い

Intuvo 9000GC カラムおよび バスコンポーネントの取り扱い

Agilent Intuvo 9000 ガスクロマトグラフ (Intuvo 9000 GC) では、ほとんどのカラムや流路をシールするのに、従来のフェラルとナットを使用しません。従来のガスクロマトグラフィの接続では、カラムまたはチューブの周りを変形させたフェラルでシールし、さらに、フェラルとフィッティングとの間もシールしていました。Intuvo 9000 GC のクイック接続では、平面での接触をベースとしたシールシステムを使用します。従来のフェラルによるシールと比較して、これらの接続部は漏れがなく、容易に接続することができます。

これらのシールを行うときは、いくつかの簡単なガイドラインに従ってください。

- クイック接続のシール面を、素手や汚れた手袋で触れないでください。油脂や汚れが流路を汚染する可能性があります。
- Intuvo コンプレッションボルトを締めるには、必ず付属の Intuvo 9000 GC トルクドライバを使用してください。
- クイック接続シール面を傷付けたり、変形したりしないでください。
- シール面を洗浄する必要がある場合、きれいな圧縮空気を使用してください。
- カラムや Intuvo チップを取り付けるときは、毎回新しいガスケットを使用してください。

3 Intuvo 9000 GC カラムの取り付け

Intuvo GC カラムを交換する

Intuvo GC カラムを交換する

この手順は、シングルカラムを用いた GC に適用されます。2つのカラムを交換する場合は、『*Agilent Intuvo 9000 Gas Chromatograph Maintaining Your GC*』マニュアルを参照してください。

準備するもの

- リントフリー手袋
 - 大 (8650-0030)
 - 小 (8650-0029)
- ピンセット (8710-2460)
- Intuvo ガスケット、ポリイミド 5 個、温度 < 350 °C 用 (5190-9072)
- Intuvo ガスケット、ニッケル 5 個、温度 350 °C ~ 450 °C 用 (5190-9073)
- Intuvo トルクドライバ (5190-9571) (オーブンドアに保管されています)



手順

警告

注入口、検出器、バスコンポーネント、およびカラムは、火傷の原因となるほど高温になる場合があります。安全な取り扱い温度まで加熱部を冷却してから、作業を続行してください。

注意

アナライザへの流路内にある部品や、アナライザの内部にある部品を扱うときは常に清潔な手袋を着用してください。

- 1 GC をメンテナンスする準備をします。
GC パネルから、**[メンテナンス]>[カラム]>[メンテナンス実行]>[カラムの取り付け]>[メンテナンス開始]**を選択します。この手順では、注入口、検出器、カラム、ガードチップ、および流路の加熱部内にあるその他のコンポーネントを 40 °C 未満まで冷却し、GC を設定します。
画面上の GC の指示に従ってください。
- 2 OpenLab CDS 測定から、MSD を大気開放します (120 ページの「**MSD を大気開放する**」を参照してください)。
- 3 水素または他の引火性が高いガスをキャリアガスとして使用している場合、MSD の電源をオフにする前に機器へのガス供給バルブを手動で閉じます。

3 Intuvo 9000 GC カラムの取り付け

Intuvo GC カラムを交換する

- 4 GC のフロントドアを開きます。(図 11 を参照してください)。
- 5 バスドアを開き、ドアを垂直に持ち上げてヒンジピンから取り外します。
- 6 オープンドアを下げます。

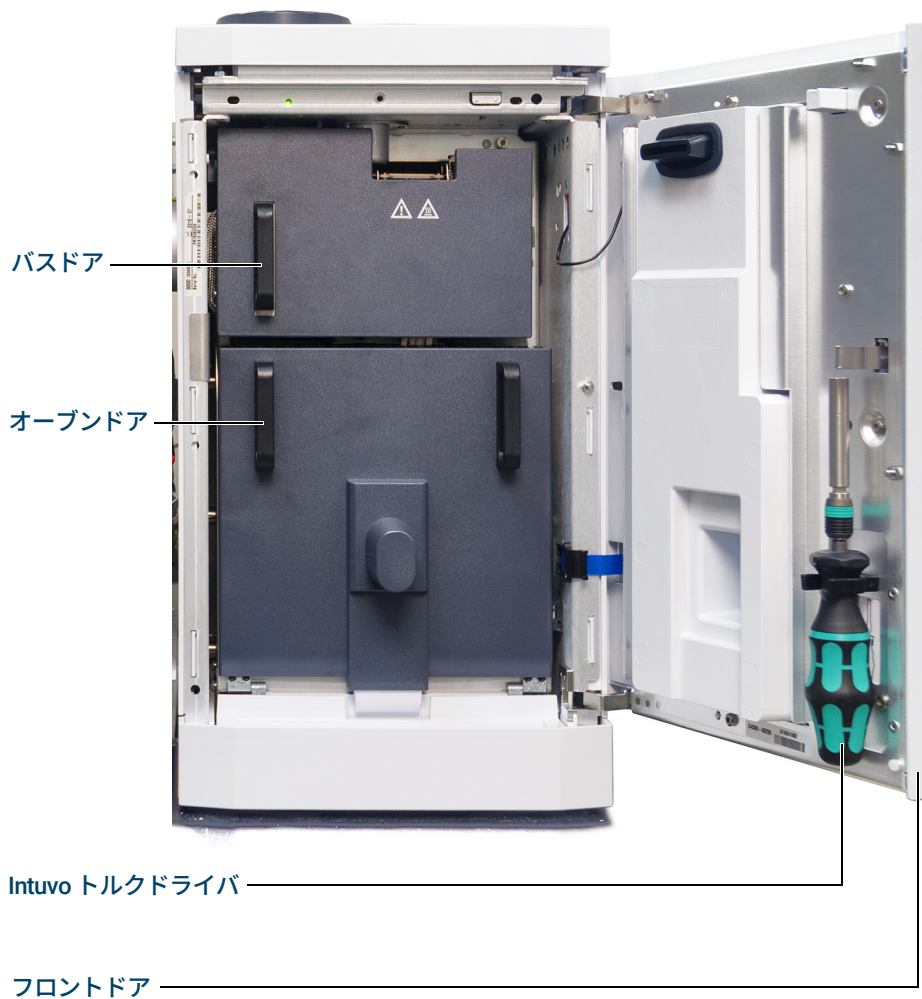


図 11. 9000 GC フロントドア、バスドア、オープンドア、および Intuvo トルクドライバ

3 Intuvo 9000 GC カラムの取り付け

Intuvo GC カラムを交換する

- 7 Intuvo トルクドライバを使用して、4つのカラムクランプをカラムのリテーナーリングから外します。(図 12 を参照してください)。

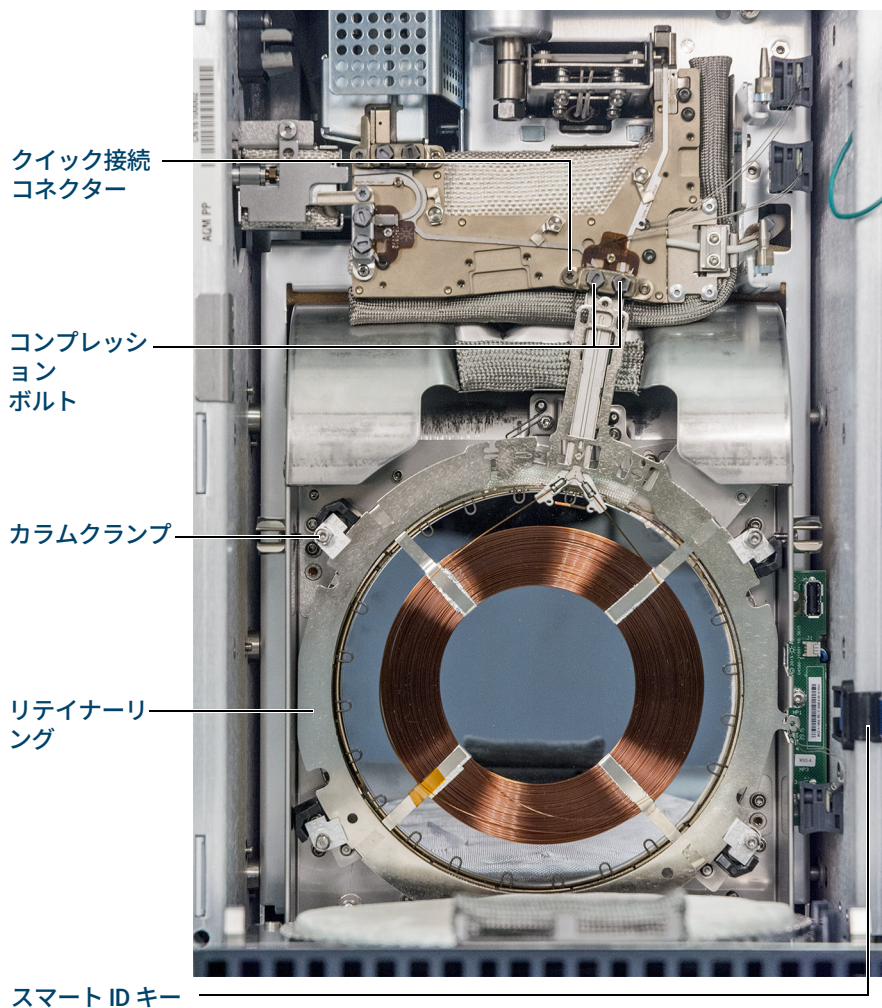


図 12. 9000 GC カラムと関連部品

- 8 カラムのスマート ID キーを下の USB ポートから抜きます。
- 9 Intuvo トルクドライバを使用して、カラムのクイック接続コネクタをバスにシールしている 2 本のコンプレッションボルトを取り外し、後で使用するために保管します。

3 Intuvo 9000 GC カラムの取り付け

Intuvo GC カラムを交換する

- 10 カラム製造元の推奨事項に従って、カラムを取り外し、後で使用するために保管します。
- 11 ガasketを、メソッドで予想される最高カラム温度に対応する新しいガasketと交換します。(66 ページの「**Intuvo 9000 GC ガasketを交換する**」を参照してください)。
- 12 流路内のすべての Intuvo ガasketが、メソッドで予想される最高カラム温度に対応するものであることを確認してください。温度定格がこれより低いガasketは、メソッドに対応した温度定格のものと交換してください。
- 13 カラムのクイック接続コネクタを、シングルカラムのバスフィッティング（右側）に配置します。2 つ目のカラムを GC に取り付ける場合は GC マニュアルを参照してください。
- 14 カラムに付属している Intuvo スマート ID キーを、下の USB 接続部分に挿入します。
- 15 カラムリテーナリングにある 4 つのカラムクランプの **1c** タブを Intuvo トルクドライバを使用して回し、新しいカラムを固定します。
- 16 カラムのクイック接続部がガasketに密着していることを確認します。
- 17 2 本のコンプレッションボルトを緩く取り付けます。

注意

Intuvo トルクドライバを使用して、カチッという音が聞こえるまでコンプレッションボルトを締めてください。締めすぎると流路の損傷や、フィッティングのつぶれ、漏れの原因となることがあります。

- 18 コンプレッションボルトを、Intuvo トルクドライバでカチッという音が聞こえるまで締めます。
- 19 カラムのドアを閉めます。
- 20 バスドアを取り付けます。
- 21 GC のフロントドアを閉めます。

3 Intuvo 9000 GC カラムの取り付け Intuvo 9000 GC ガasketを交換する

Intuvo 9000 GC ガasketを交換する

この手順では、カラム、9000 GC/MS Tail、ガasketの最上部にあるその他の部品はすでに取り外されていること、機器のコンポーネントが 40 °C 未満になっていることを前提としています。

準備するもの

- リントフリー手袋
 - 大 (8650-0030)
 - 小 (8650-0029)
- ピンセット (8710-2460)
- Intuvo ガasket、ポリイミド 5 個、温度 < 350 °C 用 (5190-9072)
- Intuvo ガasket、ニッケル 5 個、温度 350 °C ~ 450 °C 用 (5190-9073)

手順

警告

注入口、検出器、バスコンポーネント、およびカラムは、火傷の原因となるほど高温になる場合があります。安全な取り扱い温度まで加熱部を冷却してから、作業を続行してください。

注意

アナライザへの流路内にある部品や、アナライザの内部にある部品を扱うときは常に清潔な手袋を着用してください。

- 1 位置合わせスタッドからガasketタブを取り外し、古いガasketは廃棄します。手袋を着用しているときは、ピンセットをお使いください。
- 2 必要に応じて、注入口または検出器チップを取り付けます。新しいガasketを取り付ける前に、すべてのチップを取り付ける必要があります。
- 3 新しいガasketをパッケージから慎重に取り出します。ガasketを点検し、変形していないことを確認します。2 つの丸い端がシール面になります。
- 4 ガasketの丸い端をバスのクイック接続フィッティングに慎重に挿入します。ガasketは両面式であることに注意してください。
- 5 ガasketの穴をバスフィッティングの位置合わせスタッドに合わせて配置し、ガasket本体を押してバスに密着させます。
- 6 ガasketの丸い端がバスのクイック接続フィッティングに密着していることを確認します。

新しいガasketにチップまたはカラムを取り付ける準備が完了しました。

3 Intuvo 9000 GC カラムの取り付け

カラムガードまたはジャンパーチップを取り付ける

カラムガードまたはジャンパーチップを取り付ける

カラムガードチップとジャンパーチップはどちらも使い捨ての消耗部品です。取り付けの際にチップ部分が変形することで良好にシールされるので、取り付けに失敗したチップは再利用できません。ガードチップは、洗浄やコンディショニングはできません。

準備するもの

- リントフリー手袋
 - 大 (8650-0030)
 - 小 (8650-0029)
- ピンセット (8710-2460)
- スプリット / スプリットレス注入口 Intuvo ガードチップ、2 個 (G4587-60565)
- マルチモード注入口 Intuvo ガードチップ、2 個 (G4587-60665)
- スプリット / スプリットレス注入口 Intuvo ジャンパーチップ、2 個 (G4587-60575)
- マルチモード注入口 Intuvo ジャンパーチップ、2 個 (G4587-60675)
- Intuvo ガスケット、ポリイミド 5 個、温度 < 350 °C 用 (5190-9072)
- Intuvo ガスケット、ニッケル 5 個、温度 350 °C ~ 450 °C 用 (5190-9073)
- Intuvo トルクドライバ (5190-9571) (オーブンドアに保管されています)
- 7/16 インチ オープンエンドスパナ



手順

警告

注入口、検出器、バスコンポーネント、およびカラムは、火傷の原因となるほど高温になる場合があります。安全な取り扱い温度まで加熱部を冷却してから、作業を続行してください。

注意

アナライザへの流路内にある部品や、アナライザの内部にある部品を扱うときは常に清潔な手袋を着用してください。

3 Intuvo 9000 GC カラムの取り付け

カラムガードまたはジャンパーチップを取り付ける

- 1 GC をメンテナンスする準備をします。GC パネルから、**[メンテナンス]** > **[注入口]** > **[ガードチップ]** > **[メンテナンス実行]** > **[ライナーとガードチップの交換]** > **[メンテナンス開始]** を選択します。この手順では、注入口、検出器、カラム、ガードチップ、および流路の加熱部内にあるその他のコンポーネントを 40 °C 未満まで冷却し、GC を設定します。画面上の GC の指示に従ってください。
- 2 OpenLab CDS 測定から、MSD を大気開放します（120 ページの「**MSD を大気開放する**」を参照してください）。
- 3 この手順のステップを続行する前に、GC がレディ状態に達し、コンポーネントが 40 °C 未満に冷却され、機器がベントされたことが確認されるまでお待ちください。
- 4 水素または他の引火性が高いガスをキャリアガスとして、または JetClean システム用に使用している場合、MSD の電源をオフにする前に機器へのガス供給バルブを手動で閉じます。
- 5 ALS インジェクタが取り付けられている場合は、注入口から取り外します。
- 6 注入口のカバーを取り外します。（[図 13](#) を参照してください）。

GC 注入口カバーを
取り外した状態

コンプレッション
ボルト
アクセスプレート

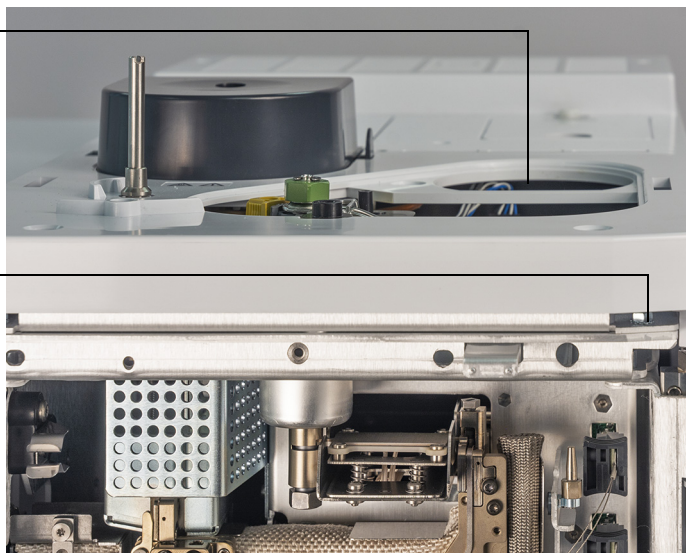


図 13. GC 注入口カバーとコンプレッションボルト アクセスプレート

- 7 GC のフロントドアを開きます。
- 8 バスドアを開き、ドアを垂直に持ち上げてヒンジピンから取り外します。

3 Intuvo 9000 GC カラムの取り付け

カラムガードまたはジャンパーチップを取り付ける

- 9 コンプレッションボルト アクセスプレートを引き出し、トルクドライバがガードチップのコンプレッションボルトにアクセスできるようにします。(69 ページの [図 14](#) を参照してください)。

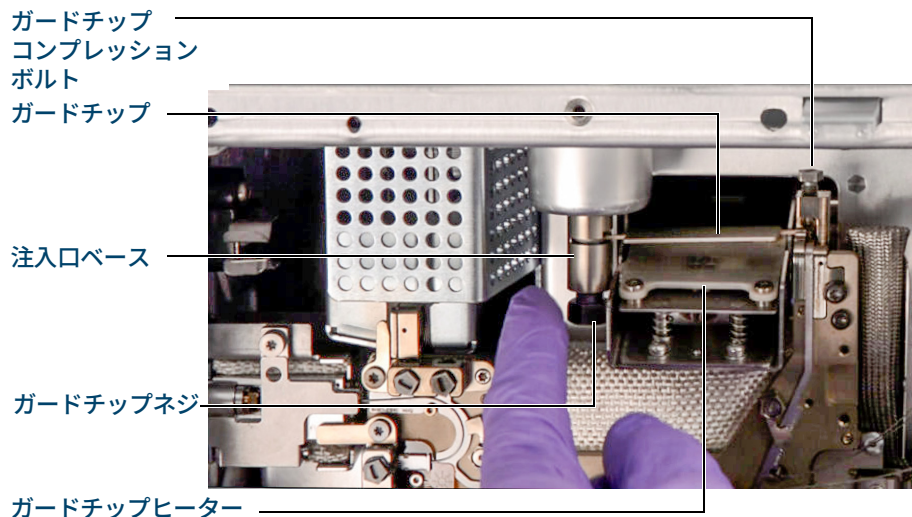


図 14. ガードチップと関連部品

- 10 7/16 インチのオープンエンドスパナを使用して、注入口のベースにあるガードチップネジを緩めます。
- 11 指でガードチップヒーターアセンブリの前面をゆっくり下に回転させ、ガードチップを露出させます。
- 12 Intuvo トルクドライバでガードチップコンプレッションボルトを緩めます。
- 13 ガードチップタブの右側を突起の上まで持ち上げてから回転させて、バス接続から外します。
- 14 ガードチップの左側を注入口ベースから取り外します。
- 15 新しいガードチップを取り付けます。まず、ガードチップの大きい方の端を注入口のベースに挿入してから、小さい方の端をバス接続部に回し入れ、タブを突起の上まで持ち上げてバス取り付けスロットに挿入します。
- 16 コンプレッションボルトを指で締めます。
- 17 ガードチップヒーターを持ち上げます。
- 18 注入口ベースのガードチップねじを指で締めます。

3 Intuvo 9000 GC カラムの取り付け

カラムガードまたはジャンパーチップを取り付ける

- 19 注入口ベースのガードチップねじを、7/16 インチのオープンエンドスパナで締めます。

注意

Intuvo トルクドライバを使用して、カチッという音が聞こえるまでコンプレッションボルトを締めてください。締めすぎると流路の損傷や、フィッティングのつぶれ、漏れの原因となることがあります。

- 20 ガードチップのコンプレッションボルトを、付属のトルクドライバを使用して、カチッという音が1回聞こえるまで締めます。
- 21 注入口のカバーを取り付けます。
- 22 バスドアをヒンジに取り付け、ドアを閉めます。
- 23 GC のフロントドアを閉めます。
- 24 ALS インジェクタを取り外した場合は取り付けます。

3 Intuvo 9000 GC カラムの取り付け 9000 GC/MS Tail を交換する

9000 GC/MS Tail を交換する

この手順は、イオン源を切り替えるときに 9000 GC/MS Tail の交換が必要な場合、漏れがあるガスケットや汚染された 9000 GC/MS Tail を交換する場合、9000 GC を MSD から切り離す場合に必要です。

準備するもの

- リントフリー手袋
 - 大 (8650-0030)
 - 小 (8650-0029)
- ピンセット (8710-2460)
- 9000 GC/MS Tail、標準イオン源用 (G4590-60009)
- 9000 GC/MS Tail、HES 用 (G4590-60109)
- Intuvo ガスケット、ポリイミド 5 個、温度 < 350 °C 用 (5190-9072)
- Intuvo ガスケット、ニッケル 5 個、温度 350 °C ~ 450 °C 用 (5190-9073)
- Intuvo トルクドライバ (5190-9571) (オーブンドアに保管されています)
- 7/16 インチ オープンエンドスパナ



手順

警告

注入口、検出器、バスコンポーネント、およびカラムは、火傷の原因となるほど高温になる場合があります。安全な取り扱い温度まで加熱部を冷却してから、作業を続行してください。

注意

アナライザへの流路内にある部品や、アナライザの内部にある部品を扱うときは常に清潔な手袋を着用してください。

3 Intuvo 9000 GC カラムの取り付け

9000 GC/MS Tail を交換する

- 1 MSD を大気開放します（120 ページの「**MSD を大気開放する**」を参照してください）。プロンプトが表示されたら、イオン源、四重極、注入口、検出器、カラム、ガードチップ、9000 GC/MS Tail、および流路の加熱部内にあるその他のコンポーネントの温度を 40 °C 未満に設定してください。
- 2 水素または他の引火性が高いガスをキャリアガスとして使用している場合、MSD の電源をオフにする前に機器へのガス供給バルブを手動で閉じます。
- 3 この手順のステップを続行する前に、GC がレディ状態に達し、コンポーネントが 40 °C 未満に冷却されたことが確認できるまでお待ちください。
- 4 アナライザチャンバーを開けます。（154 ページの「**アナライザを開ける**」を参照してください）。
- 5 手締め用チップシールキャップ、インターフェイスチップシール、およびスプリングがある場合は、GC/MSD インターフェイスから取り外します。（79 ページの「**GC/MSD インターフェイスチップシール**」を参照してください。）
- 6 MSD と GC の位置が正しいことを確認します。GC と MSD の位置調整が正しく行われていないと、トランスファラインのクランプネジを締めるのが困難になります。
- 7 GC のフロントドアを開きます。
- 8 バスドアを開き、ドアを垂直に持ち上げてヒンジピンから取り外します。
- 9 Intuvo トルクドライバを使用して、9000 GC/MS Tail のクイック接続部を固定しているコンプレッションボルトを取り外します。何もついていないバス接続部からもボルトを取り外します。（ 15 を参照してください）。

3 Intuvo 9000 GC カラムの取り付け

9000 GC/MS Tail を交換する

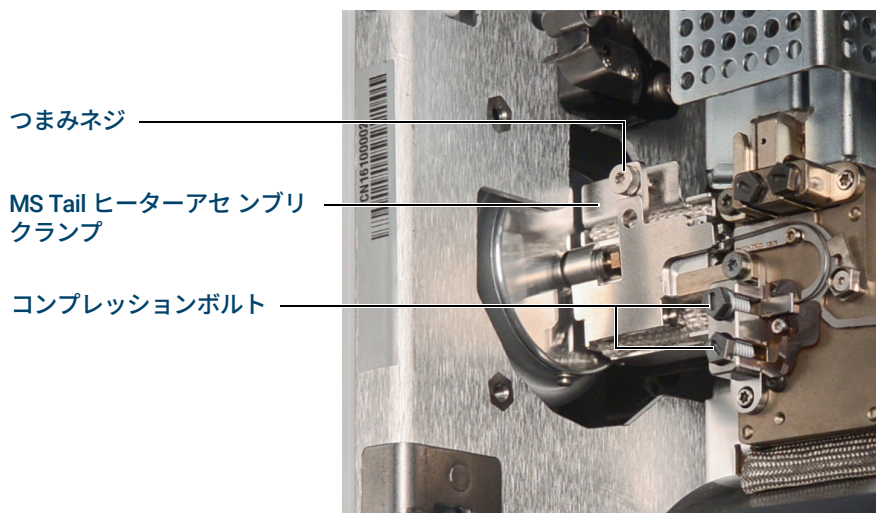


図 15. MS Tail ヒーターアセンブリクランプが閉じた状態

- 10 クランプの最上部にあるつまみネジを緩め、クランプを下に回転させて、MS Tail ヒーターアセンブリを開きます。
- 11 MS Tail ヒーターアセンブリを数ミリ押し戻します。磁石によってヒーターアセンブリは 9000 GC/MS Tail から離れた状態で保たれます。

3 Intuvo 9000 GC カラムの取り付け

9000 GC/MS Tail を交換する

- 12 9000 GC/MS Tail をトランスファラインとバスから取り外します（[図 16](#) および [図 17](#) を参照してください）。
フェラルが動かなくなった場合、ペーパークリップなどの先の尖った物を、トランスファラインの端にあるフェラルリリース穴に押し込みます。

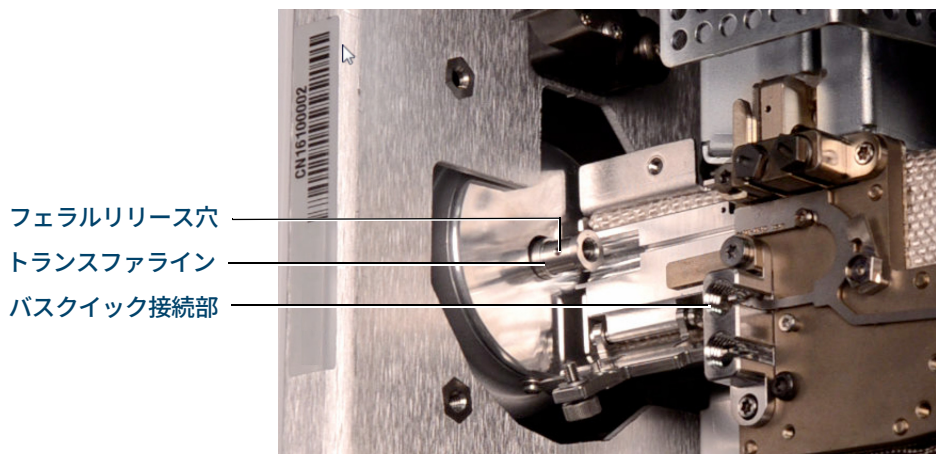


図 16. MS Tail ヒーターアセンブリクランプを開いて、9000 GC/MS Tail を取り外した状態



図 17. GC/MSD インターフェイスから取り外した 9000 GC/MS Tail

- 13 ガasketを交換します。(66 ページの「[Intuvo 9000 GC ガasketを交換する](#)」を参照してください)。
- 14 9000 GC/MS Tail を GC/MSD インターフェイスへ慎重にスライドさせ、クイック接続部をバス接続部にゆっくり配置します。
- 15 9000 GC/MS Tail のクイック接続部がバス接続部のガasketに密着していることを確認します。
- 16 9000 GC/MS Tail のカラムナットをトランスファラインのスレッドコネクタに手締めします。それから、 $\frac{1}{4}$ インチスパナを使用してナットをさらに 20° から 30° 締めます。
- 17 2 本のコンプレッションボルトを緩く取り付けます。

3 Intuvo 9000 GC カラムの取り付け

9000 GC/MS Tail を交換する

注意

Intuvo トルクドライバを使用して、カチッという音が聞こえるまでコンプレッションボルトを締めてください。締めすぎると流路の損傷や、フィッティングのつぶれ、漏れの原因となることがあります。

- 18 コンプレッションボルトの一本を、Intuvo トルクドライバでカチッという音が聞こえるまで締めます。
- 19 他のコンプレッションボルトを、空のクイック接続バス コネクタに緩く取り付けます。
- 20 MS Tail ヒーターアセンブリを 9000 GC/MS Tail の方向に、接触するまで数ミリ引っ張ります。
- 21 MS Tail ヒーターアセンブリを閉じ、つまみネジを手で締めて固定します。
- 22 バスドアをヒンジに取り付け、ドアを閉めます。
- 23 GC のフロントドアを閉めます。
- 24 GC/MSD インターフェイスにスプリングとチップシールを取り付けます。手締め用チップシールキャップの位置を調整し、ゆっくりスライドさせ、チップシールベースにねじ込みます。（78 ページの「**GC/MSD インターフェイスチップシールを取り付ける**」を参照してください。）インターフェイスチップシール、スプリング、手締め用チップシールキャップは、ステンレス製 EI、または不活性イオン源では使用しません。
- 25 イオン源とインターフェイスチップシールの配置を**注意**して確認します。
イオン源が適切な位置にある場合、インターフェイスチップシールのばね張力以外に抵抗がなく、フロントアナライザを閉じることができます。

注意

これらの部品の位置が適切ではない状態で、無理にアナライザのドアを閉じようとすると、チップシール、インターフェイス、イオン源が損傷するか、サイドプレートの密封が妨げられます。

- 26 サイドプレートを蝶番のところで揺することで、イオン源とインターフェイスチップシールの位置を調整することができます。それでもドアが閉じない場合は、弊社カスタマコンタクトセンターにお問い合わせください。
- 27 アナライザのサイドプレートを閉じます。（207 ページの「**アナライザを閉める**」を参照してください。）

Intuvo キャピラリカラムの コンディショニング

準備するもの

- キャリアガス (純度 99.9995 % 以上)
- リントフリー手袋
 - 大 (8650-0030)
 - 小 (8650-0029)
- ピンセット (8710-2460)
- Intuvo トルクドライバ (5190-9571)
- Intuvo ガasket、ポリイミド 5 個、温度 < 350 °C 用 (5190-9072)
- Intuvo ガasket、ニッケル 5 個、温度 350 °C ~ 450 °C 用 (5190-9073)
- 両口スパナ、1/4- インチおよび 5/16- インチ (8710-0510)

手順

警告

注入口、検出器、バスコンポーネント、およびカラムは、火傷の原因となるほど高温になる場合があります。安全な取り扱い温度まで加熱部を冷却してから、作業を続行してください。

注意

アナライザへの流路内にある部品や、アナライザの内部にある部品を扱うときは常に清潔な手袋を着用してください。

- 1 コンディショニングが必要なカラムを取り付けます。(62 ページの「Intuvo GC カラムを交換する」を参照してください。)
- 2 ガスの流速を、30 cm/s またはカラム製造元の推奨速度に設定します。ガスを 15 ~ 30 分間、室温でパージし、空気を除去します。
- 3 カラム温度を 120 °C まで上げます。
- 4 この温度を 30 分間維持します。
- 5 OpenLab CDS を使用して、空気と水のチェックを実行します。空気と水が許容範囲内にある場合は、次のステップに進みます。

3 Intuvo 9000 GC カラムの取り付け

Intuvo キャピラリカラムの コンディショニング

- 6 昇温速度 10 ～ 15 °C /min で、初期温度 120 °C からカラムの最高使用温度まで上げるオープンプログラムを作成します。

注意

GC/MSD インターフェイス、GC オープン、または注入口のいずれも、カラムの最高使用温度を超えてはなりません。

- 7 最高温度を 30 分間維持します。

カラムがコンディショニングされ、メソッドでの使用準備が完了しました。

3 Intuvo 9000 GC カラムの取り付け

GC/MSD インターフェイスチップシールを取り付ける

GC/MSD インターフェイスチップシールを取り付ける

準備するもの

- インターフェイスチップシール (G3870-20542)
- チップシールスプリング (G7005-20024)
- 手締め用チップシールキャップ (G3870-20547)

CI イオン源、EI エクストラクタ イオン源および HES を使用するには、インターフェイスチップシールが取り付けられている必要があります。インターフェイスチップシール、スプリング、手締め用チップシールキャップは、ステンレス製 EI、または不活性イオン源では使用しません。

- リントフリー手袋
 - 大 (8650-0030)
 - 小 (8650-0029)

注意

アナライザのコンポーネントへの静電気はサイドボードに伝わり、静電気に弱いコンポーネントを損傷する可能性があります。接地された帯電防止リストストラップを着用し、その他の静電防止の予防措置を取ってからアナライザチャンバーを開けます。

注意

GC またはアナライザの内側にある部品を扱うときは常に清潔な手袋を着用してください。



手順

- 1 CI イオン源、EI エクストラクタ イオン源、または HES が取り付けられていることを確認します。EI SS または不活性イオン源が取り付けられているときは、チップシール、スプリング、手締め用チップシールキャップを取り付けしないでください。(79 ページの [図 18](#) を参照してください)。
- 2 インターフェイスチップシール、スプリング、手締め用ナットをイオン源の収納箱から取り出します。スプリング、チップシール、手締め用チップシールキャップの順にカラムスリーブへスライドさせます。

3 Intuvo 9000 GC カラムの取り付け

GC/MSD インターフェイスチップシールを取り付ける

- 3 手締め用チップシールキャップをチップシールベースに指でねじ込みます。



図 18. GC/MSD インターフェイスチップシール

注意

これらの部品の位置が適切ではない状態で、無理にアナライザを閉じようとすると、シール、インターフェイス、イオン源が損傷するか、サイドプレートの密封が妨げられます。

- 4 アナライザとインターフェイスの位置を**注意**して確認します。
アナライザが適切な位置にある場合、インターフェイスチップシールのばね張力以外に抵抗がなく、アナライザを閉じることができます。
- 5 サイドプレートを蝶番のところで揺することで、アナライザとインターフェイスの位置を調整することができます。それでもアナライザが閉じない場合は、弊社カスタマコンタクトセンターにお問い合わせください。

3 Intuvo 9000 GC カラムの取り付け

9000 シリーズ GC の GC/MSD インターフェイス

9000 シリーズ GC の GC/MSD インターフェイス

GC/MSD インターフェイスは、MSD 真空とカラム流出温度を保ちながら MSD 内部に導入するための加熱されたガイドチューブです。(図 19 を参照してください)。GC/MSD インターフェイスは、アナライザの右側にボルトで固定され、O-リングを使ってねじで固定されており、保護カバーが付いています。

インターフェイスの一方の端は、GC の側面を通過し、GC フロントドアの内部からアクセスします。ここから、9000 GC/MS Tail のカラムナットを接続します。9000 GC/MS Tail は、GC/MSD インターフェイスの GC の端に取り付けるための Swage フェラルとナットを含みます。9000 GC/MS Tail は、加熱された GC/MSD インターフェイスを経由して GC 内で加熱されたカラムバスコネクタからカラム流出を運び、カラムガイドチューブの端から少し突き出てイオン化室に達しています。9000 GC/MS Tail は、加熱されたバス、MS Tail ヒーターアセンブリ、および GC/MSD インターフェイスによって、複数のポイントで温度を維持します。

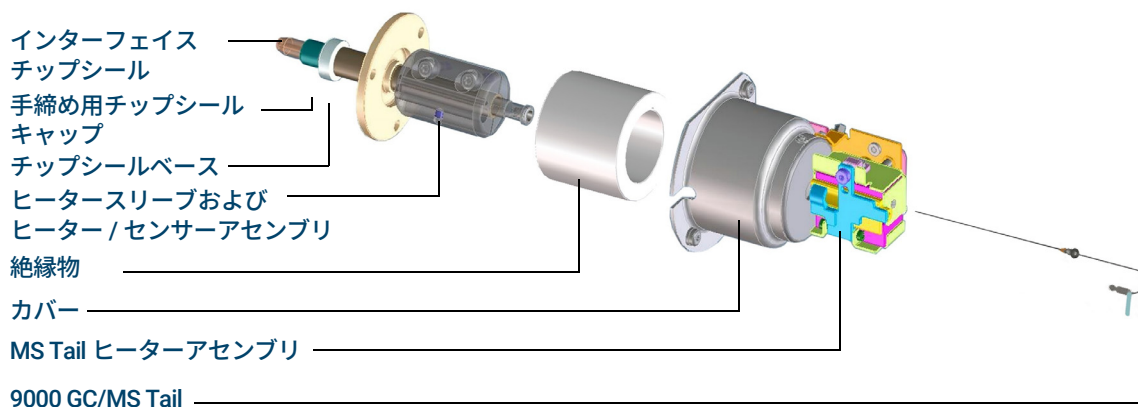


図 19. 9000 GC の GC/MSD インターフェイス (正確な縮尺ではありません)

9000 GC/MS Tail は電気カートリッジヒーターによって加熱されています。ヒーターは、9000 GC の加熱部から電源供給され、制御されます。9000 GC/MS Tail 温度は OpenLab CDS 測定ソフトウェアまたは GC から設定できます。インターフェイスのセンサー (熱電対) が常に温度をモニタします。EI XTR イオン源または HES を使用する場合、インターフェイス チップシールアセンブリが必要です。

9000 GC/MS Tail は、一般的に 250 °C ~ 350 °C の範囲内で使用します。この条件下では、GC/MSD インターフェイス温度がカラム温度より若干高温ですが、カラム最高温度を**超えない**ように気をつけてください。

EI モードでの操作

データシステムから MSD を操作する	82
GC コントロールパネルから MSD を操作する	83
Web ユーザーインターフェイス (WUI) で MSD を設定する	88
LCP (ローカルコントロールパネル) から 5975/5977 MSD を操作する	92
eModule ミニディスプレイ表示	99
フロントパネルの機器ステータス LED	100
MSD のスイッチを入れる前に	101
真空排気	102
温度を制御する	102
カラム流量を制御する	103
JetClean 水素流量を制御する	103
MSD を大気開放する	104
MS アナライザ温度を設定する	105
オートチューニングを実行する	107
JetClean クリーニングのみメソッドの作成と実行	109
JetClean 測定とクリーニングメソッドの作成と実行	114
GC/MS インターフェイスとオープンを有効にする	118
MSD カバーを開ける	119
MSD を大気開放する	120
MSD の温度と真空度を表示する	122
MSD を真空排気する	123

この章では、EI を使用して Agilent 5977C シリーズ GC/MSD で基本的な操作を実行するための手順を説明します。MSD を *Agilent Intuvo 9000* ガスクロマトグラフと使用する場合、化学イオン化 (CI) は現在サポートされていません。

4 EI モードでの操作

データシステムから MSD を操作する

データシステムから MSD を操作する

OpenLab CDS ソフトウェアは、真空排気、設定の監視、温度の設定、チューニング、MSD の大気開放といった作業を自動化します。これらの作業は本章で説明します。さらに詳細な情報は、OpenLab CDS ワークステーションソフトウェアに付属のマニュアルおよびオンラインヘルプに説明されています。

注意

ソフトウェアおよびファームウェアは定期的に改訂されます。これらの手順が OpenLab CDS ソフトウェアの手順と合わない場合、お使いのソフトウェアの詳細情報が記載されたマニュアルおよびオンラインヘルプを参照してください。

4 EI モードでの操作

GC コントロールパネルから MSD を操作する

GC コントロールパネルから MSD を操作する

このセクションは 5977B MSD にのみ適用されます。以前の 5975/5977 MSD モデルについては、92 ページの「**LCP (ローカルコントロールパネル) から 5975/5977 MSD を操作する**」を参照してください。

7890B GC コントロールパネルには MSD の実際の温度と圧力が表示されます。また、Agilent OpenLab CDS ソフトウェアを使用せずに MSD のタスクを初期化できます。GC コントロールパネルから直接、ベントしたり、温度を設定することができます。GC コントロールパネルから利用できる機能は限られています。OpenLab CDS ソフトウェアは、機器のほとんどの制御操作を実行できるフル機能のコントローラです。

GC コントロールパネルの MSD キー

7890B GC コントロールパネルの **[MS/Aux Det]** キーから、MSD のコントロール、コンフィグレーションパラメータにアクセスできます。古い 7890 モデルをファームウェアを更新して使用している場合、**[Aux Det #]** とラベル付けされているキーがこれになります。このキーが、以下の説明での **[MS/Aux Det]** キーにあたります。



図 20. 7890 GC キーパッド

4 EI モードでの操作

GC コントロールパネルから MSD の温度を操作する

GC コントロールパネルから MSD の温度を操作する

- 1 **[MS/Aux Det]** を押して [5977B MSD] メニューを表示します。
- 2 下矢印を押して **[四重極温度 (Quad temp)]**、**[イオン源温度 (Source temp)]** または **[トランスファライン (Transfer line)]** までスクロールします。
- 3 GC キーパッドを使用して目的の温度を入力します。
- 4 **[Enter]** を押して、変更を適用します。

MSD の真空圧力とターボスピード / フォアライン圧力を GC コントロールパネルに表示する

- 1 **[MS/Aux Det]** を押して [5977B MSD] メニューを表示します。
- 2 下矢印を押して **[高真空圧力 (HiVac Pressure)]**、または **[ターボスピード % (Turbo Speed % of full)]** / **[フォアライン圧力 (Foreline Pressure)]** までスクロールします。

GC コントロールパネルから MSD をベントする

- 1 MSD が真空排気されているときに、**[MS/Aux Det]** を押して 5977B MSD メニューを表示します。
- 2 下矢印を押して、**[MSD ベントを開始 (Start MSD Vent?)]** までスクロールします (**[オフ / いいえ (Off/No)]** を押すと、ベントサイクルはキャンセルされます。MS は真空排気のままです)。
- 3 **[オン / はい (On/Yes)]** を押して、ベントサイクルを開始します。
- 4 プロンプトが表示されたらベントバルブを開きます。

4 EI モードでの操作

GC コントロールパネルから MSD を 真空排気する

GC コントロールパネルから MSD を真空排気する

- 1 MSD がベント（大気開放）されているときに、**[MS/Aux Det]** を押して 5977B MSD メニューを表示します。
- 2 下矢印を押して、**[MSD ベントを開始 (Start MSD Vent?)]** までスクロールします
- 3 **[オン / はい (On/Yes)]** を押して、排気サイクルを開始します。
- 4 プロンプトが表示されたらベントバルブを開きます。

GC コントロールパネルで MSD のファームウェアのバージョンを表示する

- 1 **[MS/Aux Det]** を押して 5977B MSD メニューを表示します。
- 2 下矢印を押して、**[ファームウェア (Firmware)]** までスクロールします。

GC コントロールパネルで MSD のシリアル番号を表示する

- 1 **[MS/Aux Det]** を押して 5977B MSD メニューを表示します。
- 2 下矢印を押して、**[シリアル番号 (Serial#)]** までスクロールします。

GC コントロールパネルで MSD のネットワーク設定を表示する

- 1 **[コンフィグレーション (Config)]** を押してから **[MS/Aux Det]** を押して [MS 検出器のコンフィグレーション (CONFIGURE MS DETECTOR)] メニューを表示します。
- 2 IP パラメータをコンフィグレーションするには、GC キーパッドを使用して MSD の新しい IP アドレスを入力し、**[Enter]** を押して入力を完了します。
- 3 GC が新しい IP アドレスを表示するのを待ちます。MSD を再起動するか、または下矢印ボタンを使用してゲートウェイアドレスまで進みます。

4 EI モードでの操作

GC コントロールパネルから MSD を再起動する

- 4 下矢印を押して **[GW:]** までスクロールし、GC キーパッドを使用して LAN の新しいゲートウェイアドレスを入力し、**[Enter]** を押して入力を完了します。
- 5 下矢印を押して **[SW:]** までスクロールし、GC キーパッドを使用して LAN の新しいサブネットマスクを入力し、**[Enter]** を押して入力を完了します。
- 6 MSD を再起動します。(下記参照)。

GC コントロールパネルから MSD を再起動する

- 1 **[コンフィグレーション (Config)]** を押してから **[MS/Aux Det]** を押して [MS 検出器のコンフィグレーション (CONFIGURE MS DETECTOR)] メニューを表示します。
- 2 下矢印を押して、カーソルを **[MSD 再起動のリクエスト (Request MSD Reboot?)]** までスクロールします。
- 3 **[オン / はい (On/Yes)]** を押して MSD を再起動します。MSD に再接続するのは、MSD がこのサイクルを完了するまでお待ちください。

MSD の BOOTP の有効化 / 無効化

デフォルトでは、BOOTP は無効になっています。ご使用の LAN が BootP サーバーを使用している場合、BOOTP を有効にすると、サーバーから MSD に自動的に IP アドレスが割り当てられます。

- 1 **[コンフィグレーション (Config)]** を押してから **[MS/Aux Det]** を押して [MS 検出器のコンフィグレーション (CONFIGURE MS DETECTOR)] メニューを表示します。
- 2 下矢印を押して、カーソルを **[MSD BOOTP]** までスクロールします。
- 3 BOOTP を有効にするには、**[オン / はい (On/Yes)]** を押します。BOOTP を無効にするには **[オフ / いいえ (Off/No)]** を押します。
- 4 MSD が GC コントロールパネルの変更を確認するまで待ちます。
- 5 MSD を再起動します。上を参照してください。

4 EI モードでの操作

MSD の LVDS の有効化 / 無効化

MSD の LVDS の有効化 / 無効化

- 1 **【コンフィグレーション (Config)】** を押してから **【MS/Aux Det】** を押して [MS 検出器のコンフィグレーション (CONFIGURE MS DETECTOR)] メニューを表示します。
- 2 下矢印を押して、カーソルを **【LVDS コミュニケーション (Lvds communication)】** までスクロールします。
LVDS を有効にするには、**【オン / はい (On/Yes)】** を押します。
LVDS を無効にするには、**【オフ / いいえ (Off/No)】** を押します。
- 3 MSD が GC コントロールパネルの変更を確認するまで待ちます。

4 EI モードでの操作

Web ユーザーインターフェイス (WUI) で MSD を設定する

Web ユーザーインターフェイス (WUI) で MSD を設定する

ご使用の GC が Agilent GC との LVDS コミュニケーションをサポートしていない場合、WUI を使用して MSD ネットワーク設定を実行することができます。GC が GC コントロールパネルでの 5977C MSD ネットワーク設定をサポートしていない場合、以下のような理由が考えられます。

- GC と MSD 間に LVDS コミュニケーションが存在しない。
- GC が、適切なファームウェアを持つ Agilent 8890 または 9000 モデルではない。

MSD のネットワーク設定を変更する

この手順では、MSD と パソコンは同じ LAN のサブネットにあると仮定しています。

- 1 アナライザの eModule ミニディスプレイ表示にアクセスするには、MSD 上部のヒンジ付きカバーを開きます。
- 2 **[MSD On/Off]** スイッチを押して機器を始動させます。機器のスタートアップの初期化が終了すると、ミニディスプレイ表示に現在の IP アドレスとそれを経由したサイクルが約 **10 分間**表示されます。
- 3 ミニディスプレイ表示から IP アドレス、ゲートウェイ、サブネットマスクを書き写します。それぞれのデフォルト値は、192.168.254.12、0.0.0.0、および 255.255.255.0 です。

4 EI モードでの操作

MSD のネットワーク設定を変更する

- 4 パソコンで Web ブラウザを開き、URL の代わりに、書き取った IP アドレスを入力し、エンターキーを押します。すると、WUI ページが表示されます。(図 21 を参照してください)。

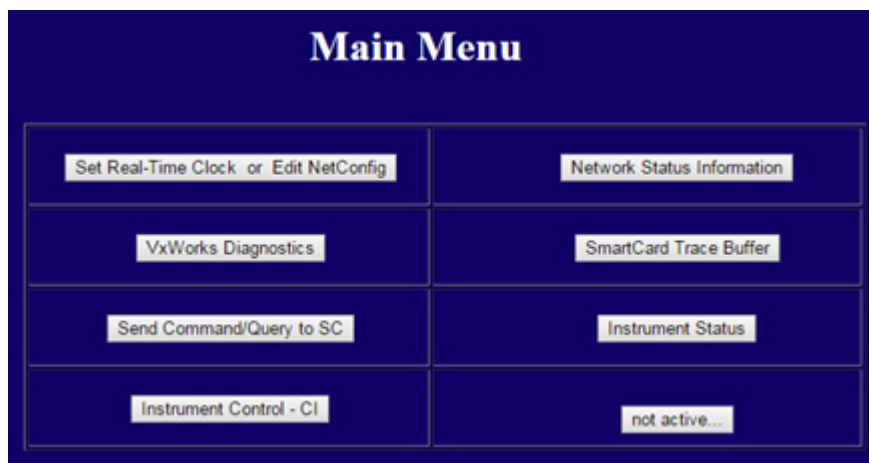


図 21. WUI メインメニュー

- 5 [Set Real-Time Clock or Edit NetConfig (リアルタイムクロックの設定/NetConfig の編集)] をクリックすると、[Edit NetConfig (MSD network

4 EI モードでの操作

MSD のネットワーク設定を変更する

configuration) (NetConfig の編集 (MSD ネットワークのコンフィグレーション)) に移動します。(図 22 を参照してください)。

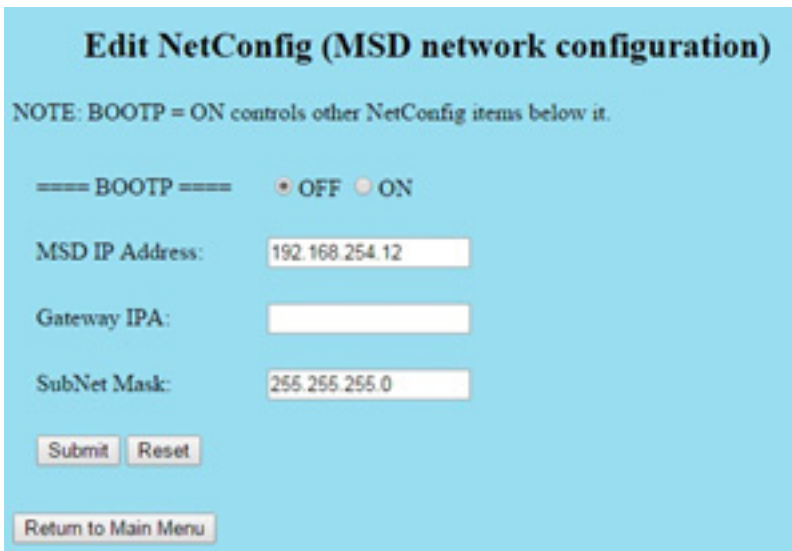


図 22. WUI の NetConfig 編集

- 6 [BootP] が [OFF] になっていることを確認します。LAN で BootP サーバーを使用して IP アドレスを割り当てている場合は、[ON] をクリックして次のステップを飛ばしてください。
- 7 [MSD IP アドレス (MSD IP address)]、[ゲートウェイ IPA (Gateway IPA)]、[サブネット マスク (SubNet Mask)] を更新するために新しい値を入力します。送信をクリックする前に [メインメニューに戻る (Return to Main Menu)] をクリックすると、前の設定に戻すことができます。
- 8 [送信 (Submit)] をクリックして、このネットコンフィグレーションを MSD にアップロードします。

4 EI モードでの操作

MSD のネットワーク設定を変更する

ダイアログが開くので、ネットワークのコンフィグレーションプロセスが開始したことを確認します。(図 23 を参照してください)。

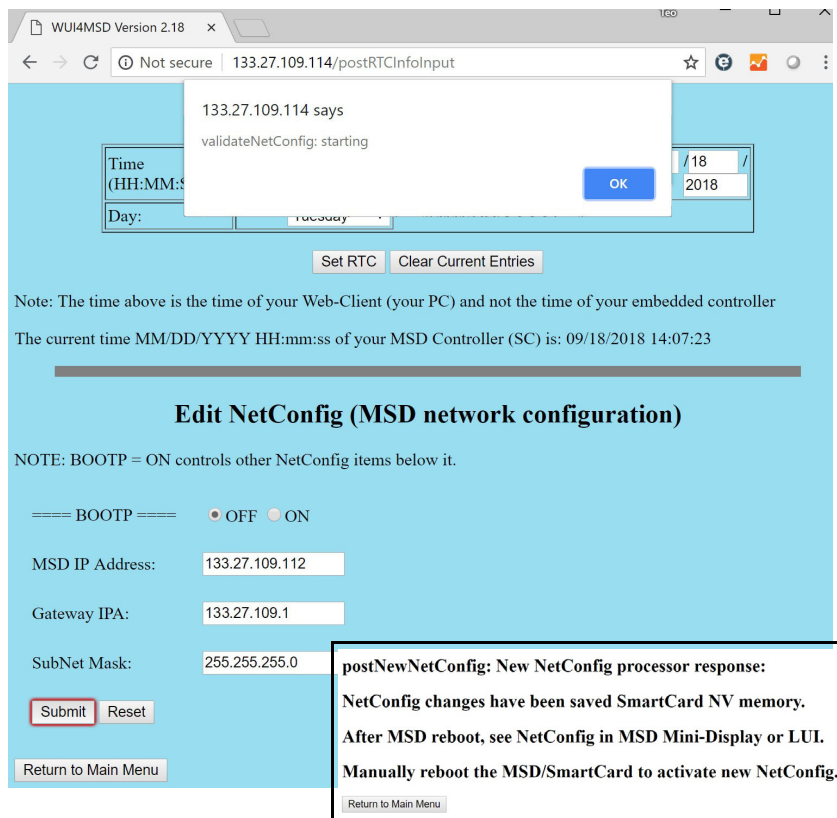


図 23 IP アドレスコンフィグレーション

- 9 [OK] をクリックしてダイアログを閉じ、**[Manually reboot of the MSD/SmartCard to activate the new Settings (MSD/SmartCard を手動でリブートして新しい設定を有効にする)]** というダイアログが表示されるのを待ちます。
- 10 **[MSD on/off]** 電源スイッチを使用して MSD SmartCard を再起動させます。

4 EI モードでの操作

LCP (ローカルコントロールパネル) から 5975/5977 MSD を操作する

LCP (ローカルコントロールパネル) から 5975/5977 MSD を操作する

5977B MSD 以前に発売された Agilent 5975 と 5977 MSD モデルには、ローカルコントロールパネル (LCP) があります。LCP は MSD のステータスを表示し、またデータ測定ソフトウェアを使用せずに MSD のタスクを初期化できます。

LCP から利用できるのは一部の機能だけです。データ測定ソフトウェアは、機器のほとんどの制御操作を実行できるフル機能のコントローラです。

操作モード

LCP には、ステータスおよびメニューの 2 つの操作モードがあります。

ステータスモードは、MSD 機器または各種の通信接続に関する現在のステータスが表示されるだけです。[メニュー (Menu)] を選択して [いいえ / キャンセル (No/Cancel)] を選択すると、ステータスモードに戻ります。

メニューモードを使用すると、GC/MSD のさまざまな面について照会して、メソッドまたはシーケンスの実行や、システムイベントの準備などのアクションを開始することができます。

特定のメニューオプションにアクセスするには：

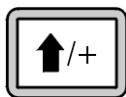


必要なメニューが表示されるまで [メニュー (Menu)] を押します。



必要なメニュー項目が表示されるまで [項目 (Item)] を押します。

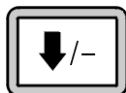
プロンプトに対応したり、オプションを選択するには次のキーを使用します。



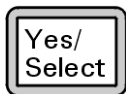
表示された値を増加させたり、上にスクロールするには (メッセージリストの場合など) [上へ (Up)] を使用します。

4 EI モードでの操作

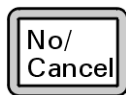
操作モード



表示された値を減少させたり、下にスクロールするには（メッセージリストの場合など）[**下へ (Down)**] を使用します。



現在の値を受け入れるには [**はい / 選択 (Yes/Select)**] を使用します。



[**いいえ / キャンセル (No/Cancel)**] を使用して、ステータスモードに戻ります。

選択を行うか、または使用可能なメニューすべてを一巡すると、表示は自動的にステータスモードに戻ります。

[**メニュー (Menu)**] を押し、次に [**いいえ / キャンセル (No/Cancel)**] を押すと、必ずステータスモードが表示されます。

[**いいえ / キャンセル (No/Cancel)**] を 2 回押しても、常にステータスモードに戻ります。

LCP ステータスメッセージ

次のメッセージは LCP に表示されて、MSD システムのステータスを知らせます。LCP が現在メニューモードにある場合は、メニューを一巡させてステータスモードに戻ります。MSD がデータ測定ソフトウェアからコントロールしていない場合、メッセージは表示されません。

ChemStation Loading <timestamp>

Agilent OpenLab CDS データ測定ソフトウェアを起動しています。

Executing <type>tune

チューニング操作が進行中です (タイプ = QuickTune または Autotune)。

Instrument Available <timestamp>

Agilent OpenLab CDS ソフトウェアが起動していません。

Loading Method <method name>

メソッドパラメータを MSD に送信しています。

Loading MSD Firmware

MSD のファームウェアを初期化しています。

次のメッセージは、MSD がその起動手順を正常に完了できなかった場合に、LCP 上に交互に表示されます。

Server not Found
Check LAN Connection

Seeking Server
Bootp Query xxx

これらのメッセージは、MSD が Windows Service から固有の IP アドレスを受け取らなかったことを示します。これらのメッセージが、Agilent OpenLab CDS データ測定プログラムのアカウントのログオン後も表示される場合は、ソフトウェアのインストールマニュアルのトラブルシューティングに関する節を参照してください。

4 EI モードでの操作

スタートアップ時にシステムステータスを確認する

Loading OS

機器コントローラのオペレーティングシステムを初期化しています。

<method> Complete <timestamp>

実行とその後のデータ処理が終了しました。分析が完了せずに途中で終了した場合でも同じメッセージが表示されます。

Method Loaded <method name>

メソッドパラメータが MSD に送信されました。

MS locked by <computer name>

MS パラメータは、Agilent OpenLab CDS データ測定からしか変更できません。

Press Sideplate

適切な真空シールを確保するために、スタートアップ中に MSD サイドプレートを押すように注意するメッセージです。

Run: <method> Acquiring <datafile>

分析が進行中です。指定されたデータファイルのデータを取り込みしています。

スタートアップ時にシステムステータスを確認する

- 1 スタートアップ中に、次のメッセージが LCP ディスプレイに表示されません。
 - Press sideplate
 - Loading OS
 - Press sideplate
 - Loading MSD Firmware
- 2 **MSD Ready** メッセージが表示されるまで MSD のサイドプレートを押し続けてください。これにより、機器の真空排気が短時間で行われます。

4 EI モードでの操作

スタートアップ時にシステムステータスを確認する

LCP メニュー

特定のメニュー項目にアクセスするには、特定のメニューが表示されるまで [メニュー] を押し、特定のメニュー項目が表示されるまで [項目] を押します。表 7 から表 12 にメニューと選択肢を示します。

注記

多数のメニュー項目、特に ChemStation、MS パラメータ、およびメンテナンスの各メニューの項目は、機器がデータを取り込み中のときには無効です。

表 7 ChemStation メニュー

アクション	説明
メソッドの実行 (Run Method)	現在のメソッド名を表示して、解析を開始します。
シーケンスの実行 (Run Sequence)	現在のシーケンスを表示して、シーケンスを開始します。
現在のチューニングの実行 (Run Current Tune)	現在のチューニングファイル名を表示して、オートチューニングを開始します。
メッセージの数 (# of Messages)	メッセージの数と最新メッセージのテキストを表示します。矢印キーを使用して、以前のメッセージをスクロールしてください (最大 20)。
ChemStation の解放 (Release ChemStation)	MSD を OpenLab CDS から解放します。
接続状況 (Connection Status)	MSD の LAN 接続ステータスを表示します。 Remote = OpenLab CDS オンラインセッションに接続しています Local = OpenLab CDS オンラインセッションに接続していません
機器の名前 (Name of Instrument)	OpenLab CDS オンラインセッションに接続している場合は、機器の名前を表示します。機器の名前は、OpenLab CDS によって MSD に割り当てられた名前になります。

表 8 メンテナンス (Maintenance) メニュー

アクション	説明
ベントの準備	[はい / 選択 (Yes/Select)] を押すと、GC をシャットダウンするよう促され、機器のベントを行います。
ポンプダウン (Pumpdown)	真空排気シーケンスを開始します。

4 EI モードでの操作

スタートアップ時にシステムステータスを確認する

表 9 MS パラメータ (MS Parameters) メニュー

アクション	説明
高真空圧 (High Vacuum Pressure)	Micro イオン真空ゲージコントローラが装備されている場合のみ表示されます。
ターボポンプ速度 (Turbo Pump Speed)	ターボポンプ速度を表示します。
フォアライン圧力 (Foreline Pressure)	フォアライン圧力を表示します。
MSD フォールトステータス (MSD Fault Status)	考えられるすべてのフォールトの組み合わせを示す、Fault ステータスコード (数字) を「dec」 (10 進数) および「hex」 (16 進数) 形式で報告します。
イオン源温度、°C (Ion Source Temp, °C)	イオン源温度を表示して設定します。
マスフィルタ温度 (Mass Filter Temp, °C)	マスフィルタ温度を表示して設定します。
CI 試薬 (CI Reagent)	CI 試薬ガスと流量速度を表示します (インストールされている場合)。

注記

MS パラメータは、オンライン OpenLab CDS セッションが MSD に接続されている間、LCP から設定できません。

表 10 ネットワーク (Network) メニュー

アクション	説明
BootP 経由の MSD IP	MSD の IP アドレスを表示します。
ゲートウェイ IP アドレス	MSD のゲートウェイ IP アドレスを表示します。
サブネットマスク (Subnet Mask)	MSD のサブネットマスクを表示します。
ChemStation IP	OpenLab CDS PC の IP アドレスを表示します。
GC IP アドレス (GC IP Address)	GC の IP アドレスを表示します。
Ping ゲートウェイ (Ping gateway)	ゲートウェイとの通信をチェックします。
Ping ChemStation	OpenLab CDS PC の IP アドレスを表示します。

4 EI モードでの操作

スタートアップ時にシステムステータスを確認する

表 10 ネットワーク (Network) メニュー (続き)

アクション	説明
Ping GC	GC との通信をチェックします。
MS コントローラ MAC (MS Controller MAC)	MSD のスマートカードの MAC アドレスを表示します。

表 11 バージョン (Version) メニュー

アクション	説明
ファームウェアのコントロール (Control firmware)	MSD ファームウェアのバージョンを表示します。
オペレーティングシステム (Operating system)	OpenLab CDS オペレーティングシステムのバージョンを表示します。
フロントパネル (Front panel)	LCP のバージョンを表示します。
ログアンプ (Log amplifier)	バージョン情報を表示します。
サイドボード (Sideboard)	サイドボードのタイプを表示します。
メインボード (Mainboard)	メインボードのタイプを表示します。
シリアル番号	OpenLab CDS で MSD にシリアル番号を割り当てることができます。

表 12 [コントローラ (Controller)] メニュー

アクション	説明
コントローラのリブート (Reboot controller)	LAN/MS コントロールカードを起動します。
LCP のテスト?	2 行ディスプレイの診断テストを開始します。
GC/MSD ChemStation への HTTP リンクのテスト (Test HTTP link to GC/MSD ChemStation)	HTTP サーバーのステータスをチェックします。

4 EI モードでの操作

eModule ミニディスプレイ表示

eModule ミニディスプレイ表示

eModule のミニディスプレイには、アナライザのドアカバーが開いてアクセスできます。IP アドレス、サブネットマスク、デフォルトゲートウェイ、MAC アドレスなど、機器の LAN コンフィグレーションが表示されます。この LAN コンフィグレーションは、GC コントロールパネル、または Web ブラウザの WUI (Web ユーザーインターフェイス) を使用して変更することができます。



図 24. eModule ミニディスプレイ

4 EI モードでの操作

フロントパネルの機器ステータス LED

フロントパネルの機器ステータス LED

機器の現在のステータスを、フロントパネルの機器ステータス LED のカラーコードと LED のオン / オフのタイミングで知ることができます。(表 13 を参照してください)。

表 13 フロントパネルの機器ステータス LED コード

機器のステータス	LED コード
レディ	緑の点灯
データ測定中	緑の点滅 (<2 秒)
ノットレディ	黄色の点灯
JetClean 測定とクリーニング	マゼンタの点滅
JetClean クリーニングのみ	マゼンタの点灯
レディだが、データシステムに接続していない	青の点灯
起動 (ファームウェアが読み込まれる前)	赤の点滅 (<2 秒)
エラー	赤の点灯

MSD のスイッチを入れる前に

以下のことを検証して**から** MSD のスイッチを入れて運転を試みてください。

- ベントバルブは少し開いている（ノブが完全に閉じた位置から 45° 反時計回りに回っている）。
- 他の真空シールおよびフィッティングすべてが所定の位置にあり、正しく固定されている。危険なキャリアガス、JetClean システムの水素、あるいは試薬ガスを使用している場合を除き、サイドプレートの前側のねじは締めない。
- MSD が接地された電源に接続されている。
- GC/MSD インターフェイスが GC オープン内に引き込まれている。
- コンディショニング済みのキャピラリカラムが GC 注入口と GC/MSD インターフェイスに取り付けられている。
- GC はオンであるが、GC/MSD インターフェイスの加熱部、GC 注入口、およびオープンがオフである。
- 純度 99.9995 % 以上のキャリアガスが、推奨トラップを使用して GC に配管されている。システムから酸素を除去するため、レギュレータ、配管、トラップ、EPC モジュール、注入口、カラムをパージしてある。
- 水素をキャリアガス、または JetClean システムで使用している場合、キャリアガスおよび JetClean システムのシャットオフバルブが閉じられ、アナライザのサイドプレート上部のつまみねじがゆるく締められている。
- フォアラインポンプの排気が適切にベントされている。

警告

フォアラインポンプからの排気には分析対象の溶媒および化学物質が含まれていることがあります。標準のフォアラインポンプを使用している場合には、微量のポンプオイルも残留しています。有毒な溶剤を使用する場合、または有毒化学薬品を分析する場合は、オイルトラップ（標準のポンプ）を取り外してホースを取り付け、フォアラインポンプの排気を室外または換気ドラフト（排気）に排出してください。所在地域の規制に従っていることを確認してください。標準のポンプ用のオイルトラップは、ポンプオイルのみを止めます。有毒な化学物質を止めたり除去することはありません。

警告

水素をキャリアガスまたは JetClean システムで使用している場合、MSD の電源をオフにする前に、キャリアガスおよび JetClean システムのシャットオフバルブを閉じる必要があります。フォアラインポンプがオフの場合、水素が MSD 内に蓄積し、爆発する危険性があります。水素ガスで MSD を作動させる前に、23 ページの「**水素使用時の注意事項**」をお読みください。

真空排気

MSD の真空排気は、データシステム、8890 または 9000 GC コントロールパネルから行えます。この処理は基本的に自動化されています。**【オン/オフ】**電源スイッチを押して MSD をオンにした後、アナライザのドアを閉じ、シューという音が聞こえたら（サイドプレートを押しながら）ベントバルブを閉じます。MSD が自動的に真空排気します。OpenLab CDS ソフトウェアは真空排気中のシステムの状態をモニタ、表示します。圧力が十分に低くなると、データシステムはイオン源およびマスフィルタのヒーターを入れ、プロンプトを表示して GC/MSD インターフェイスのヒーターを入れるように指示します。真空排気が正常に行われないと、MSD は停止します。

各メニューまたは MSD の各モニタを使用して、データシステムでは以下の情報を表示できます。

- ターボポンプ MSD のモーター速度 (回転速度のパーセント)
- ディフュージョンポンプ MSD のフォアライン圧力
- オプションの G3397B Micro イオンゲージコントローラを装備した MSD のアナライザ圧力 (真空)

8890 および 9000 GC コントロールパネルにもこのデータが表示されます。

温度を制御する

MSD の温度はデータシステムから制御されます。MSD には、それぞれ独立したヒーターと、イオン源および四重極マスフィルタ用の温度センサーがあります。データシステム、または GC コントロールパネルから設定値の調整や温度の表示ができます。

GC/MSD インターフェイスのヒーターは、通常、GC の加熱部、Thermal Aux #2 から電源が供給され、制御されます。GC/MSD インターフェイスの温度は、データシステム、8890 または 9000 タッチスクリーンから設定やモニタができます。

4 EI モードでの操作 カラム流量を制御する

カラム流量を制御する

キャリアガスの流量は GC の注入口圧力で制御されます。カラムモードを **【コンスタントプレッシャー】** に設定して注入口圧力を一定に保つと、GC のオープン温度が上がるにつれてカラム流量が減少します。EPC でカラムモードが **【コンスタントフロー】** に設定されていると、温度に関係なくカラム流量が一定に保たれます。

実際のカラム流量は MSD を使用して測定できます。**少量**の空気または他の保持されない化学物質を注入し、MSD に到達するまでの時間を測定します。この時間を測定すると、カラム流量を算出できます。（8890 GC の場合は、8890 GC の操作マニュアルを参照してください。）

JetClean 水素流量を制御する

JetClean オプションでは、イオン源の洗浄に水素ガスを使用します。JetClean システムマスフローコントローラ（MFC）は、GC/MSD インターフェイスの CI ラインを通してアナライザへ水素を送ります。流量は OpenLab CDS ソフトウェアによって制御されます。JetClean システムは、EI 不活性イオン源、または EI HES を使用するターボシステムでのみサポートされています。コストを抑えて JetClean 流量制御を行うには、JetClean オペレーションモードを **【クリーニングのみ】** に設定します。

MSD を大気開放する

データシステムによって、大気開放プロセスができます。プログラムは、適切な時点で GC および MSD のヒーターとディフュージョンポンプヒーターまたはターボポンプをオフにします。MSD 内の温度をモニタし、大気開放する時期が来ると通知します。

間違った方法でベントを行うと、MSD を損傷する場合があります。拡散ポンプが完全に冷却される前に MSD をベントすると、拡散ポンプより揮発したポンプの液体がアナライザへと逆流します。ターボポンプは、標準運転速度の 50 % を超えて回転している間にベントされると損傷を受ける場合があります。

警告

GC/MSD インターフェイスおよびアナライザ内部が冷却 (100 °C 未満) されたことを確認してから MSD を大気開放してください。100 °C は十分に火傷をする温度であり、アナライザの部品を取り扱うときには常に布製の手袋を着用してください。

警告

水素をキャリアガスまたは JetClean システムで使用している場合、MSD の電源をオフにする前に、キャリアガスおよび JetClean システムのシャットオフバルブを閉じる必要があります。フォアラインポンプがオフの場合、水素が MSD 内に蓄積し、爆発する危険性があります。水素ガスで MSD を作動させる前に、23 ページの「[水素使用時の注意事項](#)」をお読みください。

警告

アナライザへのすべての水素フローのシャットオフバルブを閉じずにベントバルブを開いたり、真空ポンプをシャットダウンすることは、絶対にしないでください。これには水素キャリアガスや JetClean システムの水素も含まれます。

注意

フォアラインホースの両端から空気を入れる方法で MSD を大気開放することは絶対に行わないでください。ベントバルブを使用するか、カラムナットとカラムを取り外すようにしてください。

ターボポンプの回転が通常の 50 % を超えている間は、大気開放しないでください。

推奨するトータルガス流量の最大値を超えないでください。(17 ページの表 3 を参照してください)。

大気開放の詳細な説明については、120 ページの「[MSD を大気開放する](#)」を参照してください。

MS アナライザ温度を設定する

MSD イオン源およびマスフィルタ (四重極) 温度の設定値は最新のチューニング (*.u) ファイルに保存されています。メソッドが読み込まれると、そのメソッドに関連付けられたチューニングファイルの設定値が自動的にダウンロードされます。

- 1 チューニングコントロールを有効にして **[マニュアルチューニング (Manual Tune)]** > **[パラメータ (Parameters)]** をクリックします。
- 2 イオン源温度 (°C) と四重極温度 (°C) (マスフィルタ) を入力します。

GC/MSD インターフェイス、イオン源、四重極のヒーターは互いに影響します。ある部分の設定値が隣り合う部分の設定値と大きく異なる場合、アナライザの加熱部が温度を完全に制御できないことがあります。

注意

四重極は 200 °C、イオン源は 350 °C を超える設定をしないでください。

- 3 **[チューニングファイルをダウンロード (Download tune file)]** をクリックしてこれらの温度設定ポイントを MS にダウンロードし、現在の制御温度をこれらの値に変更します。
- 4 **[チューニングパラメータを保存 (Save the tune parameters)]** をクリックして、これらの温度設定をこのチューニングファイルの一部にするか、**[チューニングファイルに名前を付けて保存 (Save tune file as)]** をクリックして、これらの値で新しいチューニングファイルを作成します。
- 5 オートチューニングを実行して、これらの新しい温度をオートチューニングファイルに入れるかどうかを決めます。

4 EI モードでの操作 MS アナライザ温度を設定する

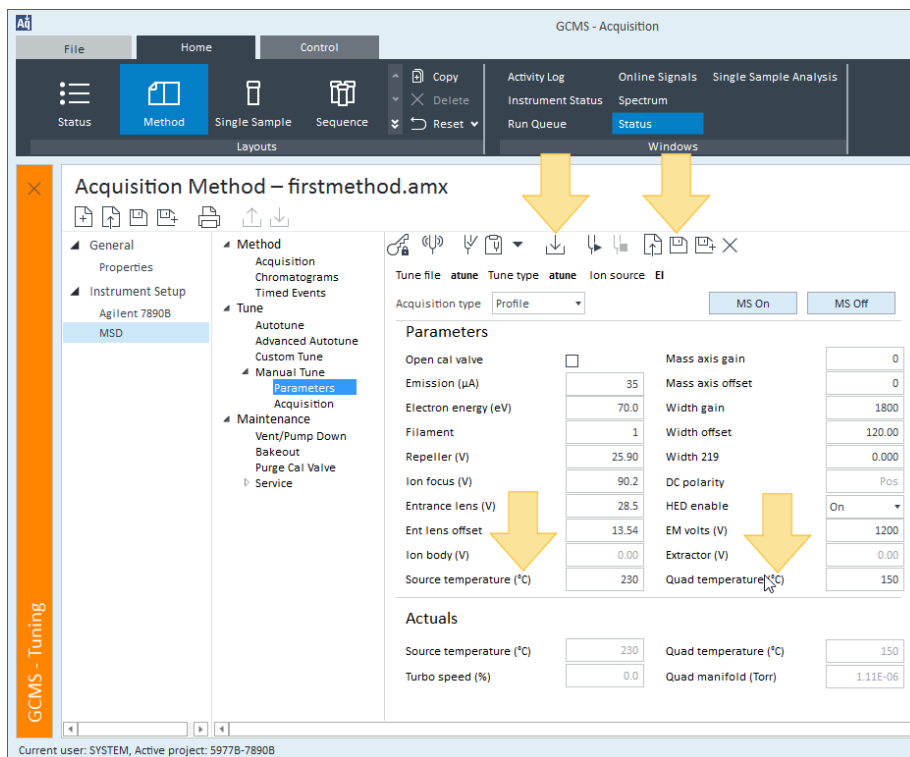


図 25. 四重極およびイオン源温度の設定

6 チューニングコントロールを解放します。

4 EI モードでの操作

オートチューニングを実行する

オートチューニングを実行する

完全なオートチューニングを実行すると、15～20分かかります。[クイックチューニング (Quick Tune)] オプションを選択した場合、オートチューニングの所要時間は5分未満です。または、ダッシュボードからオートチューニングを実行できます。

手順

- 1 [メソッド] > [MSD] > [チューニング] > [オートチューニング] をクリックします。
- 2 [チューニングコントロールの要求] をクリックします。アイコンは [チューニングコントロールの解放] に変わり、機器がチューニング状態であることを示すために、機器ステータスが緑色からオレンジ色に変わります。
- 3 [チューニング] > [オートチューニング] を選択します。現在のメソッドで使用しているチューニングファイルが読み込まれます。
- 4 別のチューニングファイルを使用するには、[チューニングファイルを開く] アイコンをクリックし、目的のファイルを選択します。
- 5 3つの質量の相対アバンダンスが許容範囲にあり、完全なオートチューニングが必要でないならば、[クイックチューニング (Quick Tune)] にチェックを入れます。
- 6 必要に応じて、オートチューニングレポートをプリンターに送信するには、[レポート (Reports)] で [レポートを印刷 (Print Report)] アイコンを選択します。

4 EI モードでの操作

オートチューニングを実行する

- 7 **【オートチューニング開始】** アイコンをクリックします。オートチューニング手順が実行されます。

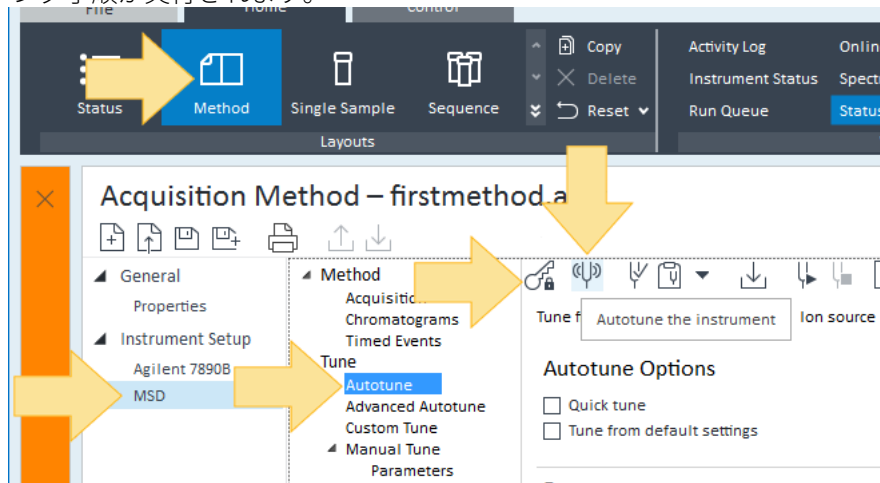


図 26. オートチューニングの実行

- 8 **【チューニングコントロールの解放】** アイコンをクリックします。
- 9 必要に応じて、**【チューニング評価レポート】** をクリックしてレポートを作成します。

4 EI モードでの操作

JetClean クリーニングのみメソッドの作成と実行

JetClean クリーニングのみメソッドの作成と実行

JetClean メソッドを作成、実行するには、MSD に JetClean または CI ガス流量コントローラが装備、コンフィグレーションされており、水素ガスがポート B に接続されている必要があります。

- 1 [メソッド]  をクリックし、標準のクロマトグラフ分析を行うためのメソッドを開き  ます。
- 2 現在の測定を新しいファイルで保存  します。
- 3 [JetClean] をクリックし、[オペレーション] ドロップダウンから、[クリーニングのみ] を選択します。MSD が JetClean ガスフローコントローラをコンフィグレーションしていない場合、このオプションは使用できません。

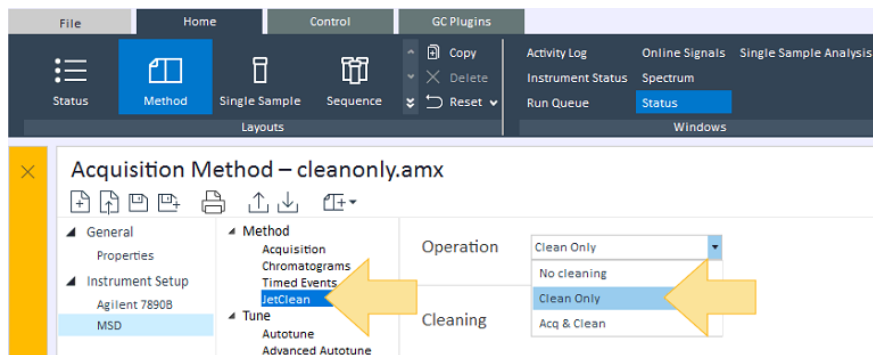


図 27. クリーニングのみ JetClean メソッド

4 EI モードでの操作

JetClean クリーニングのみメソッドの作成と実行

4 **クリーニングのみ**メソッドを開発するときは、水素流量を最小限に抑えながら、良好な結果が得られるようにすることが重要です。

- 水素が少なすぎると、イオン源が十分にクリーニングされません。
- 水素が多すぎると、イオン源が「オーバーコンディショニング」されます。

JetClean **クリーニングのみ**メソッドを開始するには、まず、デフォルトパラメータを使用してください。

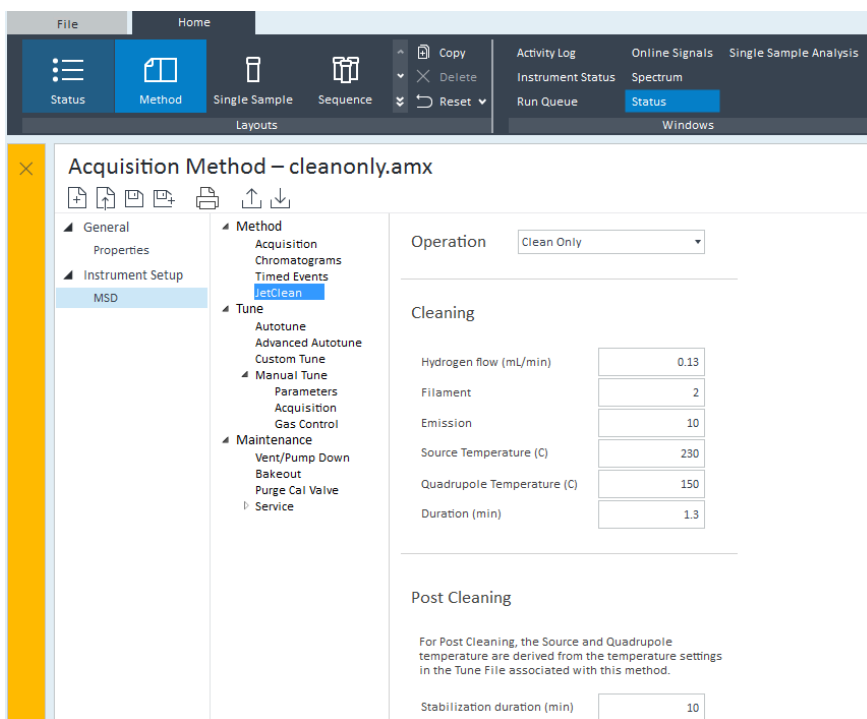


図 28. JetClean クリーニングのみデフォルトパラメータ

4 EI モードでの操作

JetClean クリーニングのみメソッドの作成と実行

- 5 [機器の設定] > [GC] > [オープン] を選択し、その [ホールド時間] と [ポストラン時間] を [MSD JetClean クリーニング] ウィンドウの設定と対応するように変更します（以下に示した例では 1.3 分）。

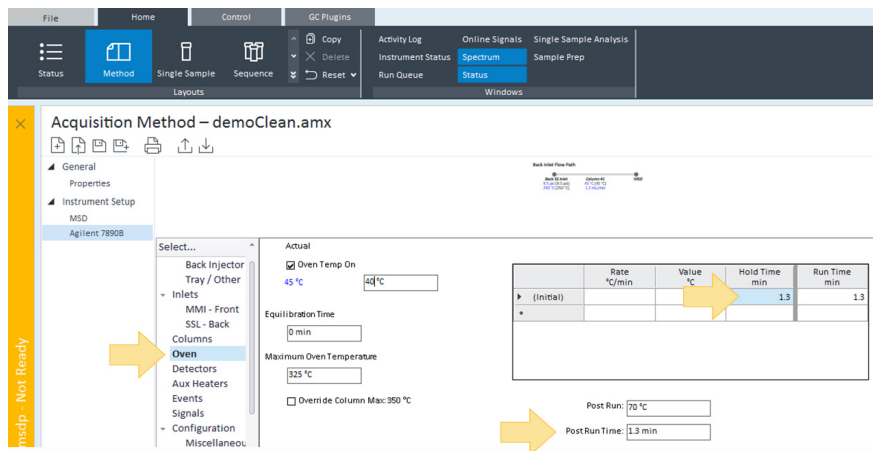


図 29. ホールド時間とポストラン時間の設定

- 6 メソッドを保存  します。メソッドを保存すると、GC パラメータと MS パラメータの両方がメソッドの説明とともに保存されます。
- 7 [シングルサンプル] ウィンドウにアクセスします。
- 8 [注入ソース] では [注入なし / ブランクラン] を選択します。このモードにより、サンプルを注入することなく、GC と MS の両方で指定のメソッドを実行することができます。（112 ページの [図 30](#) を参照してください）。

4 EI モードでの操作

JetClean クリーニングのみメソッドの作成と実行

- 9 クリーニングプロセスを開始するには、メソッドを**実行**します。

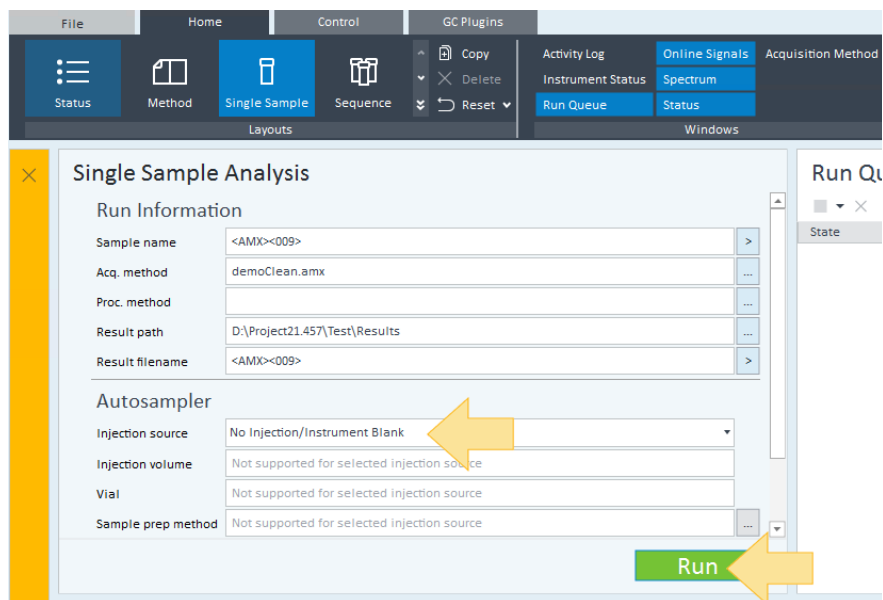


図 30. [シングルサンプル] ウィンドウ

- 10 ダッシュボードのカウントダウンタイマー（図 31 でハイライトされている部分）から、機器のステータスをモニタできます。

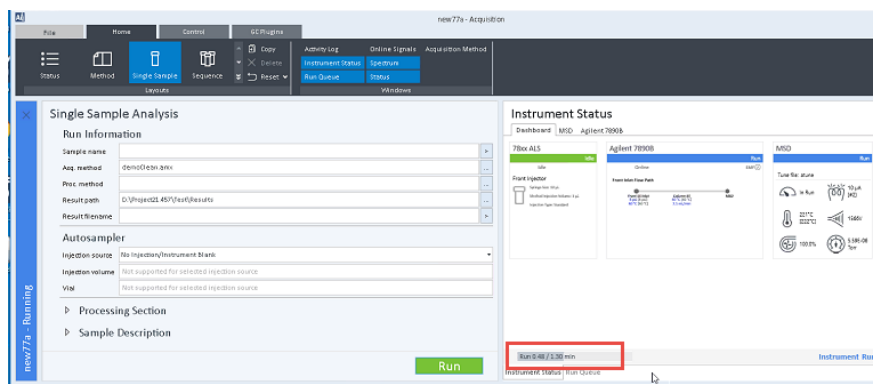


図 31. カウントダウンタイマー

4 EI モードでの操作

JetClean クリーニングのみメソッドの作成と実行

また、**MSD** の詳細ページでも機器のステータスをモニタできます。

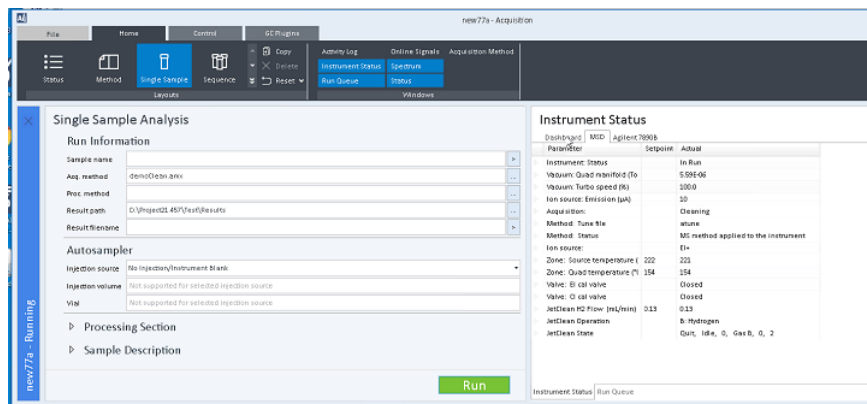


図 32. MSD 詳細ページ

- 安定時間中に、機器は標準のメソッド設定値に戻ります。プロセスが完了したら、結果をレビューします。

満足できる水準まで結果が改善した場合、サンプル分析を通常通り再開します。

結果は改善したが十分ではない場合は、JetClean クリーニングのみメソッドの設定値をごくわずかに調整し、JetClean メソッドを再度実行します。（たとえば、水素流量、継続時間を増やします。）

結果がさらに悪化した場合、手作業でイオン源洗浄を行うタイミングかもしれません。

4 EI モードでの操作

JetClean 測定とクリーニングメソッドの作成と実行

JetClean 測定とクリーニングメソッドの作成と実行

GC/MS JetClean 測定とクリーニングメソッドを作成、実行するには、MSD に JetClean または CI ガス流量コントローラが装備、コンフィグレーションされており、水素ガスがポート B に接続されている必要があります。

1 MS メソッド測定パラメータを設定します。

- a **[メソッド]**  をクリックしてから  を開き、使用するデータ測定メソッドを開きます。
- b 測定メソッドを新しいファイルとして保存します  (この例では、AcquireAndClean)。
- c **[JetClean]** をクリックし、**[オペレーション]** ドロップダウンから、**[測定とクリーニング]** を選択します。MSD がガスフローコントローラをコンフィグレーションしていない場合、このオプションは使用できません。(図 33 を参照してください)。
- d 表示される水素流量は、デフォルト流量の 0.13 です。ここに表示される水素流量は、チューニングパラメータで入力した水素流量と一致している必要があります (入力方法は以下の**ステップ 2**で説明)。

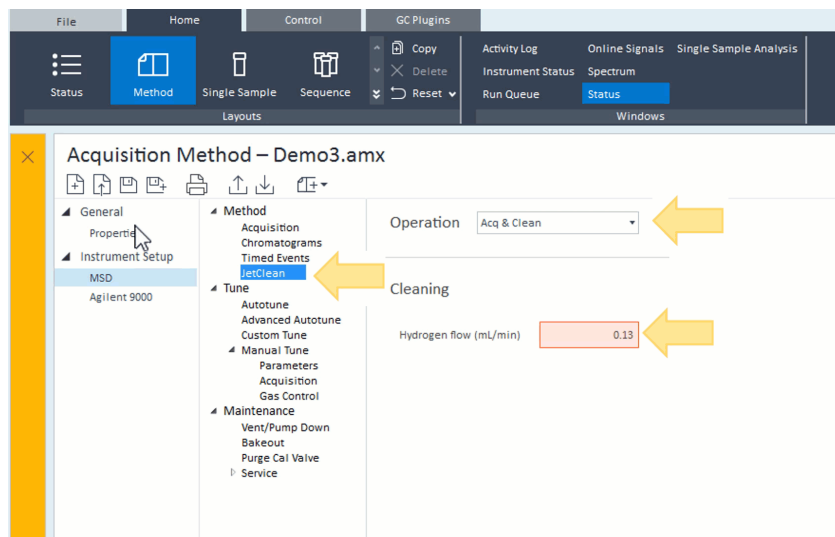


図 33. メソッド測定パラメータ

- e 測定メソッドを保存します。

4 EI モードでの操作

JetClean 測定とクリーニングメソッドの作成と実行

2 チューニングパラメータを設定し、機器をチューニングします。

- a [チューニング] > [オートチューニング] を選択し、[チューニングコントロールの要求] をクリックします。現在読み込まれているメソッドに関連付けられたチューニングファイルが読み込まれ、ファイル名とタイプが表示されます。

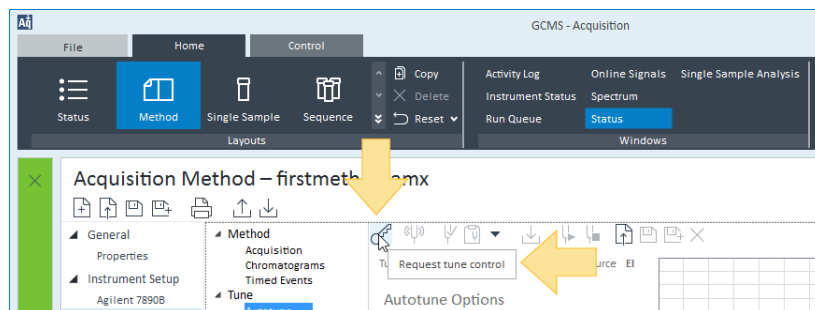


図 34. オートチューニングの選択

- b [チューニング] > [マニュアルチューニング] > [パラメータ] を選択し、水素ガス流量パラメータを **0.13** に設定します。測定とクリーニングメソッドを開発するときは、水素流量を最小限に抑えながら、良好な結果が得られるようにすることが重要です。(116 ページの図 35 を参照してください)。

- 水素が少なすぎると、イオン源が十分にクリーニングされません。
- 水素が多すぎると、イオン源が「オーバーコンディショニング」されます。

4 EI モードでの操作

JetClean 測定とクリーニングメソッドの作成と実行

デフォルトパラメータは、水素流量 0.13 です。JetClean メソッドを開始するには、まず、デフォルトパラメータを使用してください。ここで設定する水素流量は、**114 ページのステップ 1**で説明した MS メソッドパラメータの流量と一致している必要があります（デフォルトは 0.13 です）。

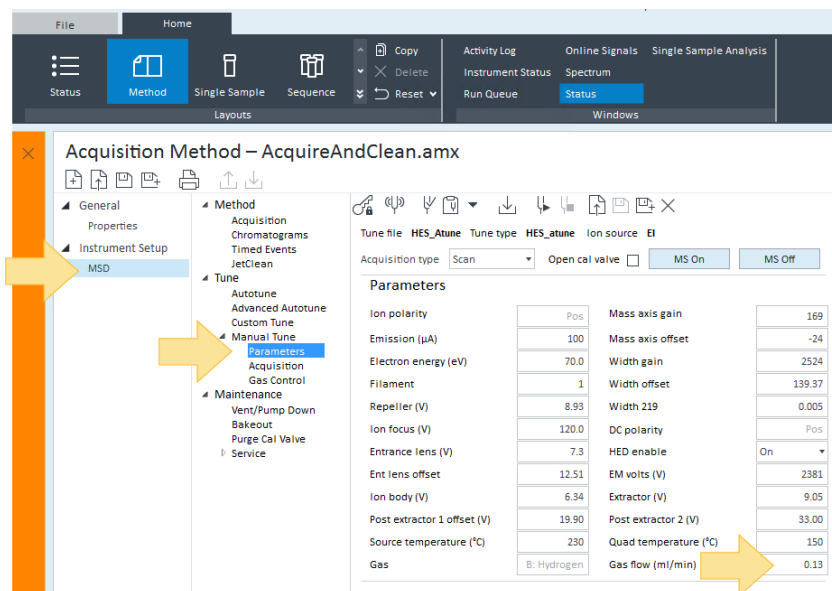


図 35. マニュアルチューニングパラメータ

- c 測定とクリーニングのチューニングファイルとして認識できる名前でもチューニングファイルを保存します（この例では AcquireandCleanHES_Atune）。
- d **【機器のオートチューニング】** をクリックします。
- e オートチューニング手順が完了したら、**チューニングコントロールの解放** します。

4 EI モードでの操作

JetClean 測定とクリーニングメソッドの作成と実行

- 3 新たに作成したチューニングファイルを MSD 測定パラメータに読み込みます。

- a [MSD] > [メソッド] > [測定] を選択し、[チューニングファイル読み込み] をクリックし、このプロセスに対して作成したチューニングファイルを選択します。（この例では **AcquireandCleanHES_Atune**。）（図 36 および図 37 を参照してください）。

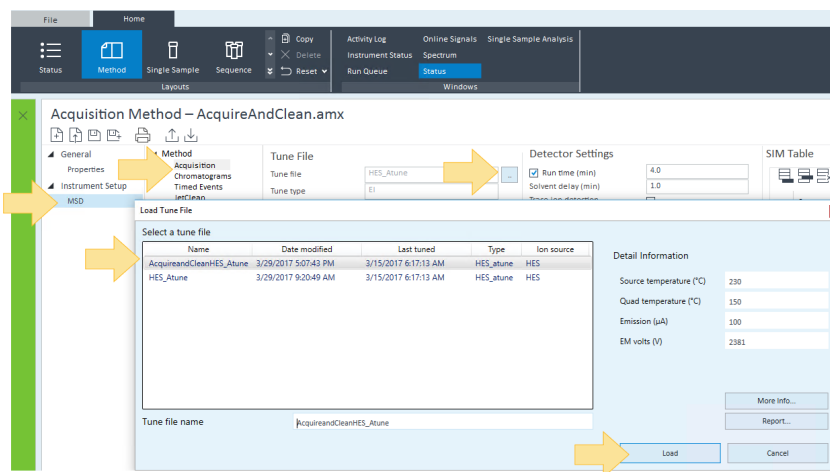


図 36. チューニングファイル選択して読み込み

- b メソッドを保存します。メソッドを保存すると、GC パラメータと MS パラメータの両方がメソッドの説明とともに保存されます。

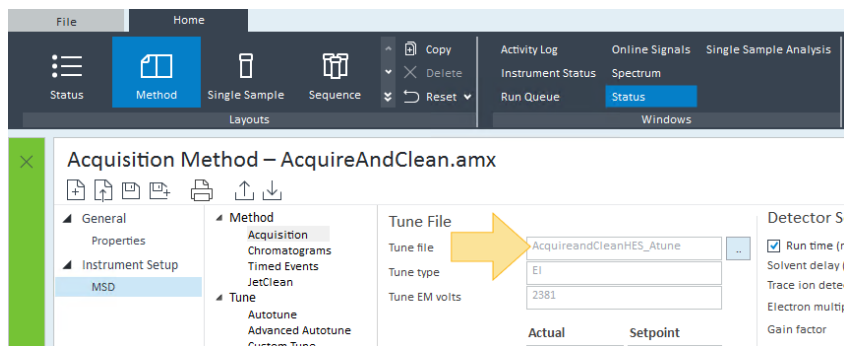


図 37. 読み込まれたチューニングファイル

これで新しいチューニングファイルが読み込まれてメソッドが保存されました。この**測定とクリーニングメソッド**を使用して通常通りサンプルを処理できます。

4 EI モードでの操作

GC/MS インターフェイスとオーブンを有効にする

GC/MS インターフェイスとオーブンを有効にする

手順

- 1 [メソッド (Method)] > [機器設定 (Instrument Setup)] > [GC] > [Aux ヒーター (Aux Heaters)] をクリックします
- 2 Thermal Aux 2 で [On] を選択します
- 3 [オーブン (Oven)] をクリックして [On] を選択します
- 4 [メソッドのダウンロード (Download Method)] をクリックして、GC のこれらの温度ゾーンを有効にします。
- 5 メソッドを保存します。

4 EI モードでの操作 MSD カバーを開ける

MSD カバーを開ける

MSD のカバーを開ける場合、以下の手順に従ってください。



アナライザのウィンドウカバーを取り外すには

窓の上部の丸みのある部分を押し込み、窓を少し前方に傾けてから、MSD から持ち上げます。(図 38 を参照してください)。

注意

必要以上の力をかけないでください。カバーをメインフレームに固定するプラスチック製のつめが壊れることがあります。

アナライザの窓カバー

ハンドル

アナライザのカバー



図 38 5977C MSD カバー



MSD の側面にあるハンドルを左下方向に引っばって磁気ラッチを外し、カバーを開けます。カバーは蝶番で保持されています。(図 38 を参照してください)。

警告

他のカバーは取り外さないでください。他のカバーに電圧がかかっており危険です。

4 EI モードでの操作

MSD を大気開放する

MSD を大気開放する

GC とのダイレクトコミュニケーション（DCOMM）が有効になっている場合、Agilent OpenLab CDS ソフトウェアで GC メソッドのパラメータを設定しておくことで、ベントプロセスを自動化し、作業時間を短縮できます。このオプションを使用するには、高速ベントメソッドを設定しておく必要があります。



手順

- 1 [メソッド (Method)] > [MSD] > [メンテナンス (Maintenance)] > [ベント / 真空排気 (Vent/Pump Down)] を選択してから [ベント (Vent)] をクリックして処理を開始します。画面の指示に従います。

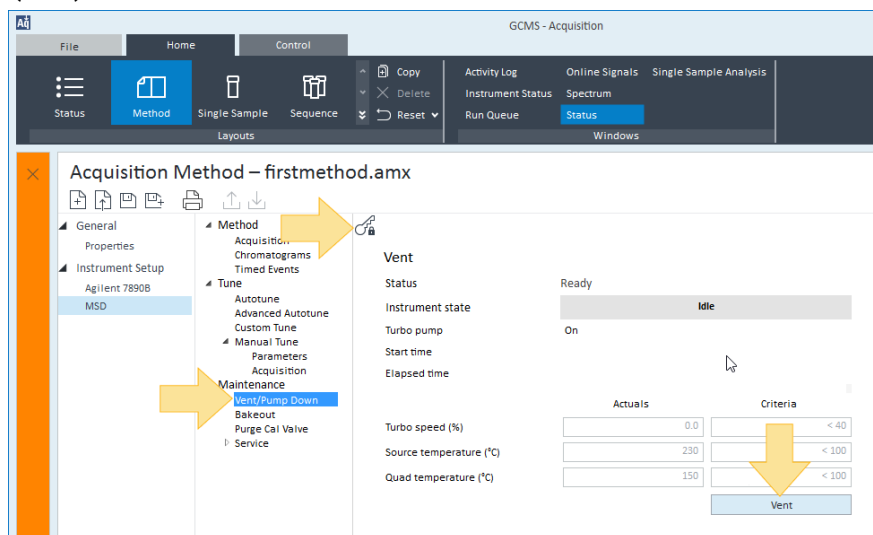


図 39. MSD のベント

4 EI モードでの操作

MSD を大気開放する

- 2 プロンプトが表示されたら、ベントバルブのノブを反時計回りに 3/4 回転のみ回すか、空気がアナライザチャンバーへ流れ込むシューという音が聞こえるまで回します。(図 40 を参照してください)。つまみを必要以上に回さないでください。O-リングが溝からずれる可能性があります。

ベントバルブ
つまみ



図 40. ベントバルブつまみ

警告

水素をキャリアガスまたは JetClean システムで使用している場合、MSD の電源をオフにする前に、キャリアガスおよび JetClean システムのシャットオフバルブを閉じる必要があります。フォアラインポンプがオフの場合、水素が MSD 内に蓄積し、爆発する危険性があります。水素キャリアガスで MSD を作動させる前に、23 ページの「水素使用時の注意事項」をお読みください。

注意

カラムの損傷を防ぐため、GC オープンおよび GC/MSD インターフェイスが冷却したことを確認してからキャリアガスの流入をオフにしてください。

4 EI モードでの操作

MSD の温度と真空度を表示する

MSD の温度と真空度を表示する

[機器ステータス (Instrument Status)] を選択し、[MSD] をクリックして、イオン源、四重極温度、四重極マニフォールド真空圧などの MSD の実際の値を表示します。

The screenshot shows the Agilent GC/MSD software interface. The top menu bar includes File, Edit, Control, and GCMS - Acquisition. The 'Control' menu is open, showing options like Status, Method, Single Sample, and Sequence. The 'Method' option is highlighted. The 'Instrument Status' window is open, showing the 'MSD' tab. The window displays a table of parameters and their values.

Parameter	Setpoint	Actual
Instrument: Status		Idle
Vacuum: Quad manifold (Torr)		1.11E-06
Vacuum: Turbo speed (%)		0.0
Ion source: Emission (μA)		0
Acquisition:		Refer to method status shown below
Method: Tune file		
Method: Status		MS method has not been downloaded
Ion source:		EI+
Zone: Source temperature (°C)	230	230
Zone: Quad temperature (°C)	150	150
Valve: EI cal valve		Closed

図 41. MSD タブの温度と真空度

MSD を真空排気する

これらの作業は 8890 または 9000 GC タッチスクリーンを使用しても実行できます。

警告

お使いの MSD が、この章の導入部で挙げたすべての条件に合うか確認してから、MSD を開始して真空排気をしてください。（101 ページの「**MSD のスイッチを入れる前に**」を参照してください。）条件を満たしていないと、怪我につながる恐れがあります。

警告

アナライザへのすべての水素フローの水素サプライラインを閉じる前に、ベントバルブを絶対に開かないでください。キャリアガス流モジュールや JetClean システムへの水素サプライがある場合、これらの水素シャットオフバルブを閉じる必要があります。水素ガスで MSD を作動させる前に、23 ページの「**水素使用時の注意事項**」をお読みください。



手順

- 1 アナライザの窓カバーを取り外し、アナライザーのカバーを開きます。（119 ページの「**MSD カバーを開ける**」を参照してください）。
- 2 フォアラインポンプのインレットバルブが開いていることを確認します。

警告

オプションの JetClean システムが取り付けられている場合、JetClean システムの水素供給シャットオフバルブが閉じていることを確認してから、ベントバルブを開けてください。水素シャットオフバルブが開いている場合に関する警告については、JetClean システムの操作マニュアルを参照してください。

- 3 ベントバルブを時計方向に回して閉まることを確認してから、ベントバルブを開きます。（124 ページの  42 を参照してください）。

4 EI モードでの操作

MSD を真空排気する

- 4 ベントバルブを反時計方向に 45° 回して開きます。(図 42 を参照してください)。

ベントバルブ
つまみ



図 42 ベントバルブつまみ

- 5 MSD 電源コードが、アース処理された建物の主電源コンセントに差し込まれていることを確認します。
- 6 MSD の前面にある **【オン / オフ】** スイッチを押して、MSD をオンにします。
- 7 サイドボードを軽く押して、正しく密封されていることを確認します。サイドボードの金属ボックスを押します。
- 8 シューという音が聞こえたらベントバルブを閉じます。(図 42 を参照してください)。
フォアラインポンプがゴボゴボという音をたてます。この音は 1 分以内に止まるはずですが、音が止まらない場合、システム内、おそらくサイドプレートのシール、インターフェイスカラムナット、または排気バルブに**大量**の空気漏れがあります。
- 9 OpenLab CDS 測定プログラムを開始します。MS が複数のイオン源タイプに対して設定されている場合、プロンプトが表示され、現在インストールされているイオン源タイプを選択するように求められます。プロンプトが表示されたら、インストールされているイオン源タイプをクリックします。
- 10 前のステップで選択したイオン源が現在のメソッドのチューニングファイルで使用しているイオン源と一致しない場合は、プロンプトが表示され、正しいイオン源タイプのメソッドを入力するように求められます。イオン源タイプに対して正しいメソッドを読み込みます。

4 EI モードでの操作

MSD を真空排気する

- 11 チューニングコントロールを有効にして **[メンテナンス (Maintenance)]** をクリックします。
- 12 **[真空排気 (Pump Down)]** をクリックしてこの手順を開始します。

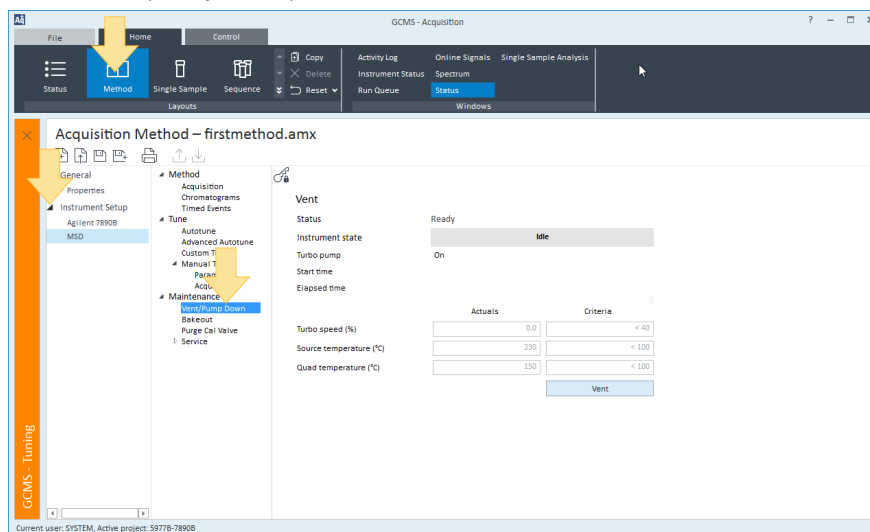


図 43. MSD の真空排気

注意

キャリアガスを流すまで、すべての GC 加熱部分をオンにしないでください。キャリアガスの流入なしにカラムを加熱すると、カラムに損傷を与えます。

- 13 トランスファラインヒーターと GC オープンの電源を入れるよう求めるプロンプトが表示されます。終了したら、**[OK]** をクリックします。
- 14 イオン源およびマスフィルタ（四重極）ヒーターがオンになります。温度設定は現在のオートチューニングファイルに保存されています。「真空排気が完了となるために必要な条件」と比較した、排気ステータスと「MSD の実際のパラメータ」が表示されます。
- 15 MS が熱平衡に達するまで待ちます。

「実行できます」というメッセージが表示されたら、MS が熱平衡化するまで 2 時間待ちます。MS が熱平衡化する前に測定されたデータは再生できない場合があります。
- 16 真空排気が完了したら、**[OK]** をクリックして、真空排気ステータスウィンドウをクリアします。
- 17 MS をチューニングします。

一般的なガイドライン 127

CI オートチューニング 128

CI MSD を操作する 130

MSD を CI モードで真空排気する 131

CI モード操作で使用するために ソフトウェアを設定する 132

試薬ガスフローコントロールモジュールを操作する 134

メタン試薬ガス流量を設定する 137

PCI オートチューニングを実行する (メタン試薬ガスのみ) 139

NCI オートチューニングを実行する (メタン試薬ガス) 142

この章では CI モードでの 5977C シリーズ CI MSD の操作に関する説明と情報を掲載しています。前章の情報の多くも関連しています。

内容の多くはメタンの CI に関連するものですが、あるセクションでは別の試薬ガスの使用について説明しています。

ソフトウェアには試薬ガスフローの設定方法と CI オートチューニングの実行の手順が含まれています。オートチューニングはメタン試薬ガスを使用する PCI と、任意の試薬ガスを使用する NCI があります。

MSD を *Agilent Intuvo 9000* ガスクロマトグラフとを使用する場合、化学イオン化 (CI) は現在サポートされていません。

一般的なガイドライン

- 常に最高純度のメタン (該当する場合はその他の試薬ガスも) を使用する。メタンの純度は少なくとも 99.9995 % である必要があります。
- CI モードに切り替える前に MSD が EI モードで正常に稼働することを確認する。
- CI イオン源および GC/MSD インターフェイスのチップシールが取り付けられていることを確認する。
- 試薬ガスの配管に空気漏れがないことを確認する。これは、PCI モードで判定され、メタンのプレチューニング後に m/z 32 を確認します。
- 試薬ガス注入口ラインにガスピュリファイアが装備されていることを確認する (アンモニアには必要ありません) 。

CI オートチューニング

試薬ガス流量を調整した後、MSD のレンズおよびエレクトロニクスをチューニングする必要があります。(129 ページの表 14 を参照してください)。パーフルオロ -5,8- ジメチル -3,6,9- トリオキシドデカン (PFDTD) がキャリブ rant として使用されます。PFDTD が真空チャンバー全体を満たすわけではなく、ガスフローコントロールモジュールを使用することで PFDTD は CI GC/MSD インターフェイスから直接イオン化室に流入されます。

注意

イオン源が EI モードから CI モードに切り替わった後、あるいは他の理由でベントされた後は、MSD はチューニング前に洗浄して、少なくとも 2 時間は焼き出しする必要があります。最適な感度が必要なサンプルを分析する前には、これより長く焼き出しを行うことを推奨します。

ポジティブモードではメタン以外のガスが形成する PFDTD イオンはないので、PCI オートチューニングはメタン専用です。他の試薬ガスについて、NCI では PFDTD イオンが現れます。分析に使用したいモードまたは試薬ガスにかかわらず、最初は必ずメタン PCI 用にチューニングしてください。

チューニングには実行条件はありません。CI オートチューニングが完了する場合、問題は生じません。

ただし、2600 V 以上での EMV では問題が示されます。メソッドで EMV を +400 に設定する必要がある場合は、データ測定に十分な感度が得られない場合があります。

注意

必ず EI モードでの MSD 性能を確認してから CI モードに切り換えてください。NCI を実行する場合でも、最初は必ず PCI モードで CI MSD をセットアップしてください。

5 CI モードでの操作

CI オートチューニング

表 14 試薬ガス設定

試薬ガス	メタン		イソブタン		アンモニア		EI
イオン極性	プラス	マイナス	プラス	マイナス	プラス	マイナス	N/A*
エミッション	150 μ A	50 μ A	150 μ A	50 μ A	150 μ A	50 μ A	35 μ A
電子エネルギー	150 eV	150 eV	150 eV	150 eV	150 eV	150 eV	70 eV
フィラメント	1	1	1	1	1	1	1 または 2
リペラ	3 V	3 V	3 V	3 V	3 V	3 V	30 V
イオンフォーカス	130 V	130 V	130 V	130 V	130 V	130 V	90 V
エントランスレンズオフセット	20 V	20 V	20 V	20 V	20 V	20 V	25 V
EM 電圧	1200	1400	1200	1400	1200	1400	1300
シャットオフバルブ	開	開	開	開	開	開	閉
ガスの選択	A	A	B	B	B	B	なし
推奨流量	20 %	40 %	20 %	40 %	20 %	40 %	N/A
イオン源温度	250 °C	150 °C	250 °C	150 °C	250 °C	150 °C	230 °C
四重極温度	150 °C	150 °C	150 °C	150 °C	150 °C	150 °C	150 °C
インターフェイス温度	280 °C	280 °C	280 °C	280 °C	280 °C	280 °C	280 °C
オートチューニング	あり	あり	なし	あり	なし	あり	あり

* N/A 使用不可

CI MSD を操作する

MSD を CI モードで動作させるのは、EI モードより複雑です。チューニング後、ガス流量、イオン源温度、および電子エネルギーを特定の対象化合物に合わせて最適化する必要がある場合があります。(表 15 を参照してください)。

表 15 CI モード時の温度

	イオン源	四重極	GC/MSD インターフェイス
PCI	250 °C	150 °C	280 °C
NCI	150 °C	150 °C	280 °C

PCI モードでの立ち上げ

最初に PCI モードでシステムを立ち上げて、以下の確認を行います。

- 別の試薬ガスを使用する場合でも、最初はメタンで MSD をセットアップしてください。
- m/z 28 と 27 の比率 (メタン流量調整パネル) を見てインターフェイスチップシールが正しくついていることを確認します。
- m/z 19 (プロトン付加した水) および 32 のイオンをモニタすると、多量の空気漏れがあるかがわかります。
- バックグラウンドノイズがなく、MSD が実際にイオンを生成しているかが確認できます。

NCI モードでシステムの診断を行うことはできません。NCI モードでは、どの試薬ガスにおいてもモニタできる試薬ガスイオンはありません。空気漏れを診断するのは難しく、またインターフェイスとイオン室の間が十分に密封されているか見分けるのは困難です。

アプリケーションに応じて、システムのスタートアップ時に次の試薬ガス流量を使用します。

- PCI モードには試薬ガス流量を 20 (1 mL/min) に設定
- NCI モードには試薬ガス流量を 40 (2 mL/min) に設定

5 CI モードでの操作

MSD を CI モードで真空排気する

MSD を CI モードで真空排気する

この手順では、システムが安定した後で最終的にメタンを使用して PCI チューニングすることを前提としています。

手順

- 1 EI モードの説明に従います。(123 ページの「**MSD を真空排気する**」を参照してください)。

ソフトウェアから GC/MSD インターフェイスのヒーターおよび GC オープンの電源を入れるように指示が出てから、以下の処理を行います。

- 2 **[マニュアルチューニング (Manual Tune)] > [パラメータ (Parameters)]** を選択して、圧力が減少していることをモニタします (高真空ゲージオプションがインストールされている場合)。Cal バルブが閉じている必要があります。

- 3 **PCICH4** が読み込まれていること、イオン源温度と四重極温度が正しいことを確認します。

必ず PCI モードで開始し、システム性能を確認してから NCI に切り換えます。

- 4 GC/MSD インターフェイスを 280 °C に設定します。(130 ページの**表 15**を参照。)

- 5 **ガス A (メタン)** を 20 % に設定します。

- 6 少なくとも 2 時間システムを焼き出ししてパージします。NCI を稼働させる場合、最も高い感度を得るため、一晩中焼き出ししてください。

5 CI モードでの操作

CI モード操作で使用するために ソフトウェアを設定する

CI モード操作で使用するために ソフトウェアを設定する

注意

CI 操作に切り替える前に、常に EI で GC/MSD 操作を確認します。

手順

- 1 **【チューニングコントロールの要求】** アイコンをクリックし、**【機器のオートチューニング】** アイコンを選択します。現在のメソッドで使用しているチューニングファイルが読み込まれます。

チューニングファイルが **PCICH4** でない場合、**【チューニングファイルを開く】** アイコンをクリックし、ファイルを選択します。

- 2 CI オートチューニングがこのチューニングファイルでは実行されたことがない場合、ソフトウェアは一連のダイアログボックスを表示します。特に変更する理由がない限り、デフォルト値を受け入れます。

チューニングパラメータは MSD 性能に大きく影響します。最初に CI に設定したときは必ずデフォルト値で開始し、その後、それぞれの用途に合わせて調整します。（**【チューニングリミット設定】** ボックスのデフォルト値については、**表 16** を参照してください。）これらのチューニングリミット設定値はオートチューニングでのみ使用されます。**[MS パラメータ (MS Parameters)]** で設定されたパラメータ、あるいはチューニングレポートに表示されたパラメータと絶対に混同しないようご注意ください。

表 16 デフォルトチューニングの制御制限、CI オートチューニング専用

試薬ガス	メタン		イソブタン		アンモニア	
イオン極性	プラス	マイナス	プラス	マイナス	プラス	マイナス
アバundanceターゲット	1x10 ⁶	1x10 ⁶	N/A	1x10 ⁶	N/A	1x10 ⁶
ピーク幅ターゲット	0.6	0.6	N/A	0.6	N/A	0.6
最大リペラ	4	4	N/A	4	N/A	4
最大放出電流、 μ A	240	50	N/A	50	N/A	50
最大電子エネルギー、eV	240	240	N/A	240	N/A	240

5 CI モードでの操作

CI モード操作で使用するために ソフトウェアを設定する

表 16 への注記:

- **N/A:** 使用不可メタン以外の試薬ガスでは、PCI モード PFDTD のイオンを形成することはできません。このため、CI オートチューニングはこれらの構成では使用できません。
- **イオン極性:** 最初は必ずメタンを使用して PCI モードで開始し、その後、必要なイオン極性および試薬ガスに切り換えてください。
- **アバンダンスターゲット:** 必要なシグナルアバンダンスを得るためにアバンダンス値を調整します。シグナルアバンダンスを高くすると、ノイズアバンダンスも高くなります。これは、メソッドで EMV を設定してデータ測定に合わせて調整されます。
- **ピーク幅ターゲット:** ピーク幅値を高くすると感度が高くなり、値を低くすると分解能が向上します。
- **最大放出電流:** NCI の最適な最大放出電流は化合物によって大きく左右され、実験的に選択する必要があります。たとえば、農薬に最適な放出電流は約 200 μA になります。最大電流限度は、EI の場合は 200 μA 、CI の場合は 250 μA です。

5 CI モードでの操作

試薬ガスフローコントロールモジュールを操作する

試薬ガスフローコントロールモジュールを操作する

注意

システムを EI モードから CI モードに切り替えた後、なんらかの理由で大気開放した後は、チューニングを実行する前に、MSD を少なくとも 2 時間は焼き出しする必要があります。

注意

MSD に空気の漏れまたは大量の水がある場合に CI オートチューニングを継続すると、重大なイオン源の汚染が発生します。汚染が発生した場合、MSD をベントし、イオン源を洗浄しなければなりません。

手順

- 1 ガス流量をモニタおよびコントロールするには、チューニングファイルを読み込んだ状態で、[メソッド] > [機器の設定] > [MSD] > [マニュアルチューニング] > [ガスコントロール] をクリックします。[ガスコントロール] ウィンドウが開きます。ここから、ガスを流したり、ガスのパージ、ガスの排気を行ったり、機器につながるすべてのバルブを閉じたりできます。

- 2 [チューニングコントロールの要求] アイコンをクリックし、[マニュアルチューニング] > [ガスコントロール] を選択します。

システムはガスラインの排気を 6 分間行い、選択したガスをオンにします (A または B)。これにより、ラインでガスが相互に混合するのを最小限に抑えられます。

- 3 試薬ガス流量の設定を [流量 (Flow)] フィールドに入力します。この値は、最大流量に対するパーセントで入力します。推奨される流量は、PCI イオン源は 20 %、NCI イオン源は 40 % です。

フローコントロールハードウェアは、各ガスの流量設定が記憶されています。どちらかのガスを選択すると、前回そのガスで使用したのと同じ流量をコントロールボードが自動的に設定します。

5 CI モードでの操作

試薬ガスフローコントロールモジュールを操作する

4 ガスバルブを制御するための以下の項目を選択します。

- ガスを機器に導入するには、**【ガスの量】** (A: または B:) をクリックし、**【適用】** をクリックします。[ガスコントロール] ウィンドウまたは [MSD] 詳細ウィンドウでステータスを確認できます。
- ガスをパージするには、**【パージガス】** (A または B) をクリックし、**【適用】** をクリックします。
- 流量をオフにするには、**【排気】** をクリックし、**【適用】** をクリックします。これが完了すると、フローコントローラが閉じますが、シャットオフバルブは通常開いたまま排気を継続します。
- すべてのバルブを閉じるには、**【フローなし、すべてのバルブを閉じる】** をクリックし、**【適用】** をクリックします。

完了したら、**【チューニングコントロールの解放】** アイコンをクリックします。

CI フローコントロールモジュール

CI 試薬ガスフローコントロールモジュールは CI GC/MSD インターフェイスへの試薬ガスの流入を調整します。フローモジュールは、マスフローコントローラ (MFC)、ガス選択バルブ、CI キャリブレーションバルブ、シャットオフバルブ、制御電子機器、および配管で構成されます。(136 ページの図 44 と表 17 を参照してください。)

バックパネルには、メタン (**CH4**) ともう 1 つの**他の**試薬ガスの Swagelok 注入口フィッティングがあります。ソフトウェアではこれらをそれぞれ、**ガス A** および**ガス B** と呼びます。2 つめの試薬ガスを使用しない場合、**他の**フィッティングに蓋をしてアナライザに間違えて空気が入らないようにします。試薬ガスを 25 ~ 30 psi (170 ~ 205 kPa) で供給します。

シャットオフバルブは、MSD のベント時の空気によって、または EI 操作時の PFTBA によって、フローコントロールモジュールが汚染されるのを防ぎます。

CI システムを JetClean システムと一緒に使用する場合、MFC は両方のシステムによって使用されます。しかし、一度に使用できるのは 1 つのシステムでのみです。この場合、ガス B の供給はイオン源クリーニング用の水素専用となります。JetClean システムに関する詳細については、お使いの PC にインストールされた『JetClean Operating manual』を本書と併せて参照してください。

5 CI モードでの操作

試薬ガスフローコントロールモジュールを操作する

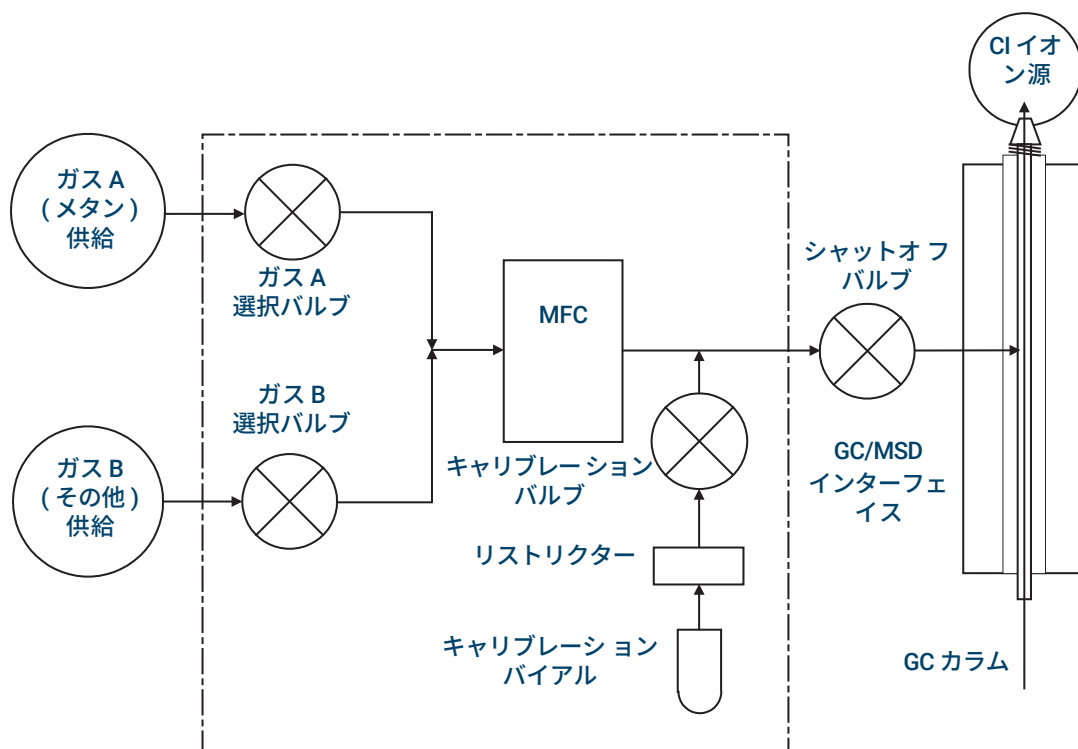


図 44. 試薬ガスフローコントロールモジュール図

表 17 フローコントロールモジュールの状態

結果	ガス A 流量	ガス B 流量	パージ ガス A	パージ ガス B	排出 フローモジ ュール	スタンバイ、大気開 放、または EI モード
ガス A	開	閉	開	閉	閉	閉
ガス B	閉	開	閉	開	閉	閉
MFC	オン → 設定値	オン → 設定値	オン → 100%	オン → 100%	オン → 100%	オフ → 0%
シャットオフ バルブ	開	開	開	開	開	閉

開と閉の状態は、それぞれ **【開】** および **【閉】** としてモニタに示されます。

メタン試薬ガス流量を設定する

CI システムをチューニングする前に、安定性を最大限に確保するために試薬ガス流量を調整する必要があります。PCI モードでメタンを使用して初期設定してください。ネガティブ CI モードでは、試薬ガスがイオンを形成することがないため、NCI で流量調整の手順は利用できません。

メタン試薬ガス流量の調整は、流量制御を設定する、試薬ガスイオンをプレチューニングする、安定した試薬イオン比 (メタンの場合 m/z 28/27) に流量を調整する、の 3 段階で行われます。

データシステムがプロンプトを表示して流量調整手順の流れを指示します。

手順

- 1 EI イオン源を使用して、標準オートチューニングを実行し、レポートを保存し、レポートされた圧力をメモします。
- 2 システムを大気開放します。(120 ページの「**MSD を大気開放する**」を参照してください)。
- 3 CI イオン源を取り付けます。(238 ページの「**CI イオン源を取り付ける**」を参照してください)。
- 4 システムを真空排気します。(131 ページの「**MSD を CI モードで真空排気する**」を参照してください)。
- 5 圧力が EI オートチューニングの前に記録した値に近づくまで待ちます。
- 6 [MSD]>[メンテナンス]>[焼き出し]を選択して、焼き出しパラメータにアクセスします。最小時間を 2 時間に設定し、その他のパラメータを調整し、[OK] をクリックして焼き出しを開始します。

注意

システムを EI モードから CI モードに切り替えた後、なんらかの理由で大気開放した後は、チューニングを実行する前に、MSD を少なくとも 2 時間は焼き出しする必要があります。

MSD に空気の漏れまたは大量の水がある場合に CI オートチューニングを継続すると、重大なイオン源の汚染が発生します。汚染が発生した場合、MSD をベントし、イオン源を洗浄しなければなりません。

- 7 [設定] メニューで [メタンプレチューニング] を選択し、システムのプロンプトに従います。詳細については、OpenLab CDS ソフトウェアオンラインヘルプを参照してください。

メタンプレチューニングは、メタン試薬イオン比 m/z 28/27 のモニタに最適となるように機器をチューニングします。

5 CI モードでの操作

メタン試薬ガス流量を設定する

- 8 表示された試薬イオンのプロファイルスキャンを調べます。(図 45 を参照してください)。
 - m/z 32 に確認できるピークが存在しないことが必要です。ここにピークがある場合、空気漏れが起きています。漏れを解決してから先に進んでください。空気漏れのままで CI モードの操作をすると、イオン源の汚染が急速に進みます。
 - m/z 19 (プロトン化した水) のピークが m/z 17 のピークの 50 % 未満であることを確認します。
- 9 指示が表示されてから、**[OK]** をクリックして、メタン流量調整を実行します。

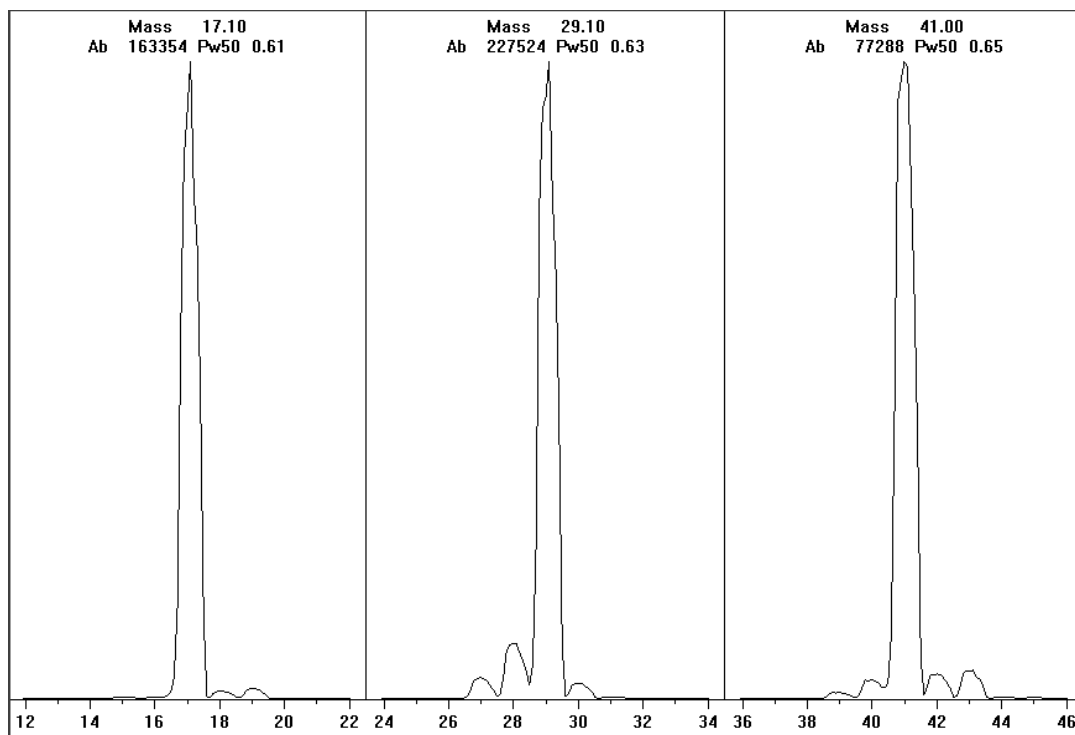


図 45. 長時間の焼き出しの後の試薬イオンスキャン

焼き出しを 1 日以上続けた後のメタンのプレチューニング

m/z 19 のアバンダンスが小さく、 m/z 32 のピークが確認できないことに注目してください。お使いの MSD では最初はまだもっと多くの水が示されるかもしれませんが、 m/z 19 のアバンダンスは m/z 17 の 50 % 未満であるはずで

5 CI モードでの操作

PCI オートチューニングを実行する (メタン試薬ガスのみ)

PCI オートチューニングを実行する (メタン試薬ガスのみ)

注意

必ず EI モードでの MSD 性能を確認してから CI モードに切り換えてください。NCI を実行する場合でも、最初は必ず PCI モードで CI MSD をセットアップしてください。

絶対に必要な場合以外は、頻繁なチューニングは避けてください。これは PFDTD バックグラウンドノイズを最小化し、イオン源の汚染を防止するためです。

手順

- 1 最初に MSD が EI モードで正しく動作することを確認します。
- 2 **[チューニング] > [オートチューニング]** を選択します。現在のメソッドで使用しているチューニングファイルが読み込まれます。
チューニングファイルが **PCICH4** でない場合、**[チューニングファイルを開く]** アイコンをクリックし、ファイルを選択します。既存のチューニングファイルを使用する場合、既存値を上書きしたくない場合は必ず新しい名前でファイルを保存します。
- 3 デフォルトの設定値を受け入れます。
- 4 メタンの設定を行います。(137 ページの **「メタン試薬ガス流量を設定する」** を参照してください)。
- 5 **[メソッド] > [MSD] > [チューニング] > [オートチューニング]** をクリックします。
- 6 **[チューニングコントロールの要求]** をクリックします。アイコンは **[チューニングコントロールの解放]** に変わり、機器がチューニング状態であることを示すために、機器ステータスが緑色からオレンジ色に変わります。現在読み込まれているメソッドに関連付けられているチューニングファイルが表示されます。
- 7 **[オートチューニング開始]** アイコンをクリックします。オートチューニング手順が実行されます。

5 CI モードでの操作

PCI オートチューニングを実行する (メタン試薬ガスのみ)

チューニングには実行条件はありません。オートチューニングが完了したら、合格です。(141 ページの図 46 を参照してください)。オートチューニングの結果で EMV が 2,600 V 以上になった場合は、使用するメソッドで「+400」以上の EMV に設定すると、データ測定で十分な感度が得られない場合があります。

オートチューニングレポートにはシステムの空気と水に関する情報が含まれます。(141 ページの「PCI オートチューニングレポート」を参照してください)。

19/29 比は水のアバンダンスを示します。

32/29 比は酸素の割合を示します。

5 CI モードでの操作

PCI オートチューニングを実行する (メタン試薬ガスのみ)

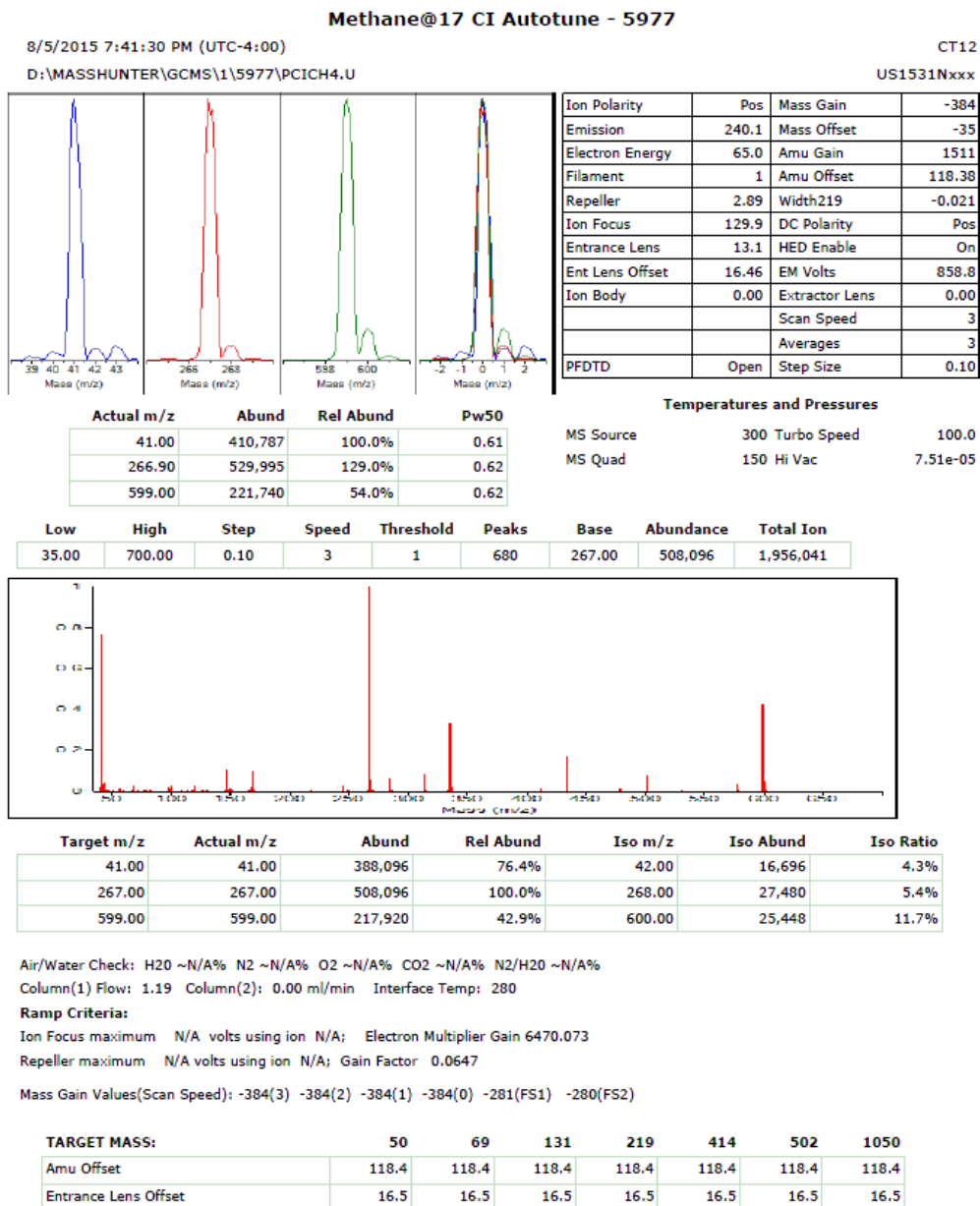


図 46. PCI オートチューニングレポート

5 CI モードでの操作

NCI オートチューニングを実行する (メタン試薬ガス)

NCI オートチューニングを実行する (メタン試薬ガス)

注意

必ず EI モードでの MSD 性能を確認してから CI モードに切り換えてください。別の試薬ガスを使用する、あるいは NCI を実行する予定であっても、最初は必ず試薬ガスとしてメタンを使用して、PCI モードで CI MSD を設定してください。

手順

- 1 [チューニング] > [オートチューニング] を選択します。現在のメソッドで使用しているチューニングファイルが読み込まれます。チューニングファイルが PCICH4 でない場合、[チューニングファイルを開く] アイコンをクリックし、ファイルを選択します。
- 2 [メソッド] > [MSD] > [チューニング] > [オートチューニング] をクリックします。

デフォルト温度および他の設定値を受け入れます。

既存のチューニングファイルを使用する場合、既存値を上書きしたくない場合は必ず新しい名前前でファイルを保存します。
- 3 [チューニングコントロールの要求] をクリックします。アイコンは [チューニングコントロールの解放] に変わり、機器がチューニング状態であることを示すために、機器ステータスが緑色からオレンジ色に変わります。現在読み込まれているメソッドに関連付けられているチューニングファイルが表示されます。
- 4 [オートチューニング開始] アイコンをクリックします。オートチューニング手順が実行されます。

注意

絶対に必要な場合以外は、チューニングを行わないでください。チューニング回数を抑えることで、PFDTD のバックグラウンドノイズを最小化し、イオン源の汚染を防ぐことができます。

チューニングには実行条件はありません。オートチューニングが完了したら、合格です。(143 ページの  47 を参照してください)。オートチューニングの結果で EMV が 2,600 V 以上になった場合は、使用するメソッドで「+400」以上の EMV に設定すると、データ測定で十分な感度が得られない場合があります。

5 CI モードでの操作

NCI オートチューニングを実行する (メタン試薬ガス)

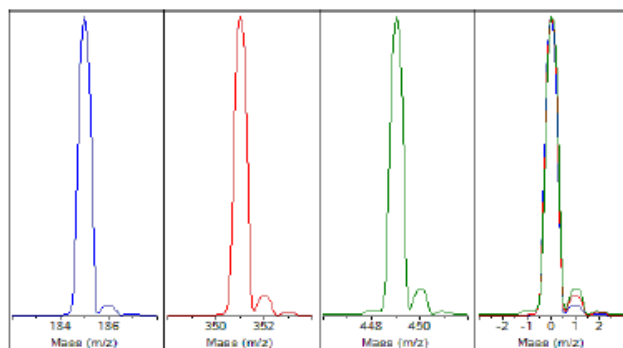
Methane@40 CI Autotune - 5977

8/5/2015 8:47:11 PM (UTC-4:00)

CT12

D:\MASSHUNTER\GCMS\1\5977\NCICH4.U

US1531Nxxx



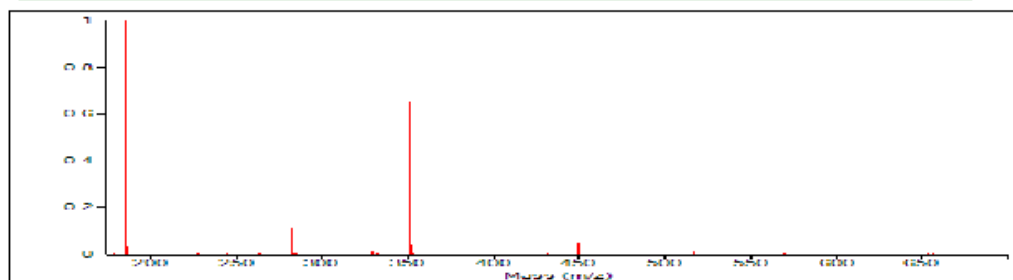
Ion Polarity	Neg	Mass Gain	-376
Emission	50.0	Mass Offset	-34
Electron Energy	139.9	Amu Gain	1499
Filament	1	Amu Offset	122.13
Repeller	2.79	Width219	0.000
Ion Focus	144.9	DC Polarity	Neg
Entrance Lens	15.9	HED Enable	On
Ent Lens Offset	14.18	EM Volts	1047.1
Ion Body	0.00	Extractor Lens	0.00
		Scan Speed	3
		Averages	3
PFTD	Open	Step Size	0.10

Actual m/z	Abund	Rel Abund	Pw50
185.00	542,810	100.0%	0.61
351.00	349,809	64.4%	0.61
449.00	25,371	4.7%	0.61

Temperatures and Pressures

MS Source	150 Turbo Speed	100.0
MS Quad	150 Hi Vac	1.49e-04

Low	High	Step	Speed	Threshold	Peaks	Base	Abundance	Total Ion
175.00	700.00	0.10	3	100	77	185.00	520,128	1,040,425



Target m/z	Actual m/z	Abund	Rel Abund	Iso m/z	Iso Abund	Iso Ratio
185.00	185.00	520,128	100.0%	186.00	17,184	3.3%
351.00	351.00	340,416	65.4%	352.00	22,112	6.5%
449.00	449.00	25,088	4.8%	450.00	2,179	8.7%

Air/Water Check: H2O ~N/A% N2 ~N/A% O2 ~N/A% CO2 ~N/A% N2/H2O ~N/A%

Column(1) Flow: 1.20 Column(2): 0.00 ml/min Interface Temp: 250

Ramp Criteria:

Ion Focus maximum N/A volts using ion N/A; Electron Multiplier Gain 30460.038

Repeller maximum N/A volts using ion N/A; Gain Factor 0.3046

Mass Gain Values(Scan Speed): -377(3) -377(2) -377(1) -377(0) -273(FS1) -273(FS2)

図 47. NCI オートチューニング

6

通常のメンテナンス

- 始める前に 146
- 真空システムのメンテナンス 151
- アナライザのメンテナンス 152
- アナライザを開ける 154
- EI HES を取り外す 156
- EI HES への配線を接続する / 外す 158
- EI HES を分解する 159
- EI HES を洗淨する 162
- EI HES を組み立てる 165
- EI HES フィラメントを取り外す 170
- EI HES フィラメントを取り付ける 172
- EI HES を取り付ける 173
- EI XTR、SS、不活性、または Hydrolnert イオン源を取り外す 174
- EI XTR、SS、および不活性イオン源の配線を接続する / 外す 175
- EI Hydrolnert イオン源の配線を接続する / 外す 176
- EI SS または EI 不活性イオン源を分解する 177
- EI XTR イオン源を分解する 180
- EI Hydrolnert イオン源を分解する 183
- EI XTR、SS、または不活性イオン源を洗淨する 186
- EI Hydrolnert イオン源を洗淨する 190
- EI SS、または不活性イオン源を組み立てる 193
- EI XTR イオン源を組み立てる 196
- EI Hydrolnert イオン源を組み立てる 199

6 通常のメンテナンス

EI XTR、SS、不活性、または Hydrolnert イオン源のフィラメントを交換する 202

EI XTR、SS、不活性、または Hydrolnert イオン源を取り付ける 204

エレクトロンマルチプライアホーンを交換する 205

アナライザを閉める 207

MSD を *Agilent Intuvo 9000* ガスクロマトグラフと使用する場合、化学イオン化 (CI) および JetClean システムは現在サポートされていません。

始める前に

MSD で必要なメンテナンスの大半はお客様にて実行できます。安全のため、本章に書かれていることをすべて読んでから、メンテナンス作業を行ってください。

メンテナンスのスケジュール

一般的なメンテナンス作業を定期的に行うと、稼働上の問題を減らし、システムの寿命を延ばし、全体コストを軽減できます。(表 18 を参照してください)。

表 18 メンテナンスのスケジュール

作業	頻度
フォアラインポンプのオイルレベルを確認	毎週
キャリアブレーションバイアルの確認	6 か月ごと
フォアラインポンプのオイルを交換*	6 か月ごと
ディフュージョンポンプのオイルを交換	毎年
ドライフォアラインポンプのチップシールを交換	毎年
ドライフォアラインポンプの確認	随時
MSD のチューニング	随時
ドライフォアラインポンプの排気フィルタを交換	随時
イオン源の洗浄	随時
GC および MSD のキャリアガストラップを確認	随時
消耗部品の交換	随時
サイドプレートやベントバルブの O- リングへのグリースアップ†	随時
CI 試薬ガス配管を交換	随時
GC ガス配管の交換	随時
システムのリークチェック	随時

* アンモニア試薬ガスを使用している CI MSD では 3 か月ごと

† サイドプレートの O- リングとベントバルブの O- リング以外の真空シールには、グリースアップする必要はありません。他のシールにグリースアップすると、正常に機能しなくなることがあります。

6 通常のメンテナンス 始める前に

システムのパフォーマンス（チューニングレポート）と、施したメンテナンス作業を記録してください。それにより、不具合発生時の対応が容易になります。

工具および消耗品

必要な工具、予備の部品、支給品の一部は、GC の SHIPPING キット、MSD の SHIPPING キット、MSD の ツールキットに入っています。その他のものは、お客様にてご用意ください。メンテナンスの各手順には、その手順に必要な用具の一覧が書かれています。

高電圧への注意

MSD がコンセントにつながれている時は、電源スイッチがオフであっても、以下の場所にはコンセントからの電圧 (AC120 V、または、AC200/240 V) がそのままかかっている場合があります。

- 電源コードが機器に入っている場所と電源スイッチの間にある配線やヒューズ

電源スイッチがオンになっている時、以下にコンセントからの電圧が供給されている可能性があります。

- 電子回路基板
- トロイド変圧器
- 基板間のケーブル
- 基盤と MSD のバックパネルにあるコネクタの間のケーブル
- バックパネルにあるコネクタ（フォアライン電源コンセントなど）

通常、こうした部分はすべて、安全カバーで覆われています。安全カバーが適切な位置にある限り、感電する可能性はありません。

警告

本章の手順で指示されていない限り、MSD の電源が入っていたり、電源にプラグが差し込まれている状態でメンテナンスを行わないでください。

本章に書かれている手順のいくつかは、電源スイッチがオンの状態で、MSD の内部に触れる必要があります。こうした手順の際に、エレクトロニクスの安全カバーを取り外さないでください。感電の危険を減らすため、手順に従うよう注意してください。

高温部分への注意

MSD では多くの部分が、深刻な火傷の原因となるほど高い温度に達する、もしくはそうした温度で稼働しています。そうした部分には以下のものが含まれます。しかしこれらがすべてではありません。

- GC 注入口
- GC オープンとその内容物
- GC 検出器
- GC バルブボックス
- フォアラインポンプ
- 加熱された MSD イオン源、GC/MSD インターフェイス、および四重極

警告

MSD がオンの時、これらの部分に触らないでください。MSD をオフにした後、十分な時間がたって冷めてから触れてください。

警告

GC/MSD インターフェイスヒーターは通常、GC により制御されています。このためインターフェイスヒーターは、MSD がオフであってもオンにでき、高い温度になる場合があります。GC/MSD インターフェイスは断熱材で覆われ、ヒーターがオフになった後も、冷却されるまで時間がかかります。

警告

動作中のフォアラインポンプに触れると火傷をする恐れがあります。触れないように安全カバーがあります。

GC の注入口とオープンも、非常に高い温度で稼働します。これらの部分にも、同じように注意してください。詳細に関しては、GC に備え付けのマニュアルを参照してください。

化学物質の残留

サンプルのほんの一部だけが、イオン源によってイオン化されます。サンプルの大半は、イオン化されることなくイオン源を通過し、真空システムによって吸われます。その結果、フォアラインポンプからの排気には、キャリアガスとサンプルの残留物が含まれます。排気にはフォアラインポンプオイルの細かい粒子も含まれます。

オイルトラップは、標準のフォアラインポンプに付いています。このトラップは、ポンプオイルの細かい粒子**だけ**を止めます。その他の化学物質は**トラップされません**。有毒な溶媒を使用したり、有毒な化学物質を分析してい

6 通常のメンテナンス 始める前に

る場合、このオイルトラップは使用しないでください。代わりにフォアラインポンプには、ホースを取り付けて、フォアラインポンプからの排気を、屋外や屋外排出用の換気ドラフトに排出してください。標準のフォアラインポンプでは、オイルトラップを外す必要があります。地域の大気汚染に関する規制に必ず従ってください。

警告

オイルトラップは、フォアラインポンプオイルのみを止めます。有毒な化学物質を止めたり除去することはありません。有毒な溶媒を使用したり有毒な化学物質を分析する場合、オイルトラップを取り外してください。CI MSDがある場合、トラップを使用しないでください。代わりにホースを取り付けて、フォアラインポンプの排気を、屋外や換気ドラフトに排出してください。

ディフュージョンポンプおよびフォアラインポンプのオイルには、分析されたサンプルの残留物が含まれます。使用されているポンプのオイルはすべて、危険だとみなして扱う必要があります。使用済みのオイルは、地域の規制で指定されている通り、適切に処理してください。

警告

ポンプのオイルを交換する際は、適切な耐化学物質手袋と保護めがねを着用してください。決してオイルに触れないようにしてください。

イオン源の洗浄

CI では必要とされるイオン源圧力が高いため、EI のときより早く汚れる傾向があります。CI にはより高いイオン源圧が必要であるために、CI モードではイオン源室が EI 操作より早く汚染されます。

警告

危険な溶媒を使用するメンテナンス手順は、常に換気ドラフトの下で行ってください。必ず十分に換気された部屋で MSD を操作してください。

静電放電

MSD にあるプリント回路基盤の部品はすべて、静電気で損傷する可能性があります。絶対に必要な場合を除いて、こうした基板に触れないでください。また、配線、接触部、ケーブルも、接続している電子基板に ESD を起こす可能性があります。これは特にマスフィルタ (四重極) と接触しているケーブルに当てはまります。こうしたケーブルは、サイドボードの傷つきやすい部品に ESD をもたらす可能性があります。ESD による損傷は、すぐに故障の原因にはならないかもしれませんが、しかし徐々に、MSD の性能と安定性を低下させます。

6 通常のメンテナンス 始める前に

プリント回路基板上や近くで作業する時、または、プリント回路基板と接続している配線、接触部、ケーブルにつながっている部品上で作業する時には、接地された静電防止リストストラップを常に使用し、その他にも静電対策を行ってください。リストストラップは、正しく設置されたアースに接続してください。それが不可能な場合、伝導性（金属の）部分に接続してください。しかし、電子部品、剥き出しのケーブル、コネクタ上のピンと接続しないでください。

MSD から取り外した部品やアセンブリを取り扱う場合は、アース処理された静電防止マットのような、静電防止対策を行ってください。これにはアナライザも含まれます。

注意

静電防止リストストラップはサイズが合っている（きつくない）ものを使用してください。ストラップが緩いと静電防止の役割を果たしません。

静電防止の予防策は、100 % 効果的という訳ではありません。電子回路基板になるべく触れないようにし、端にだけ触れてください。部品、絶縁されていないトレース、コネクタやケーブル上のピンには決して触らないでください。

真空システムのメンテナンス

定期的なメンテナンス

真空システムのメンテナンスには、定期的に行う必要のあるものがあります。(146 ページの表 18 を参照してください)。それには以下のものがあります。

- フォアラインポンプのオイルの確認 (毎週)
- IDP-3 ドライスクロールポンプ (オプション) のチップシールの交換 (毎年)
- リークチェック (毎月)
- キャリブレーションバイアルの確認 (6 か月ごと)
- フォアラインポンプのオイル交換 (6 か月ごと、アンモニア試薬ガスを使用している CI MSD で 3 か月ごと)
- フォアラインポンプのオイルボックスのねじを締める (オイル交換時)
- ディフュージョンポンプのオイルを交換する (年 1 回)
- ドライフォアラインポンプのシールを交換する (年 1 回)

こうした作業がスケジュール通りに実行されないと、機器の性能の低下につながる可能性があります。機器の損傷につながる可能性もあります。

その他の作業

フォアラインイオンゲージまたは Micro イオンゲージの交換といった作業は、必要なときにのみ行ってください。こうしたメンテナンスが必要な場合の症状については、『Agilent 5977C Series MSD Troubleshooting and Maintenance』マニュアルおよび OpenLab CDS ソフトウェアのオンラインヘルプを参照してください。

その他の情報

真空システムの部品の位置や機能に関して更に詳しく知りたい場合は、『Agilent 5977C Series MSD Troubleshooting and Maintenance』マニュアルを参照してください。

この章のほとんどの手順が、ビデオクリップで説明されています。詳細については、4 ページの「[詳細情報の参照先](#)」を参照してください。

アナライザのメンテナンス

スケジュール

アナライザの部品には、定期的なメンテナンスを必要とするものではありません。ただし、いくつかの作業は、MSD の動作に特定の兆候が現れたときに実施する必要があります。それは以下のようなものです。

- イオン源の洗浄
- フィラメントの交換
- EM ホーンの交換

アナライザのメンテナンスが必要になる場合の症状については、『*Agilent 5977C Series MSD Troubleshooting and Maintenance Manual*』マニュアルに記載されています。OpenLab CDS ソフトウェアのオンラインヘルプのトラブルシューティングの項には、より詳細な情報が記されています。

トラブル防止措置

汚染の防止

アナライザのメンテナンス中は、コンポーネントを清潔に保ちます。アナライザのメンテナンスには、アナライザを開け、部品を取り出す作業が含まれます。アナライザのメンテナンス手順の実行中には、アナライザやアナライザチャンバーの内部を汚染しないように注意する必要があります。アナライザのメンテナンス手順を実行する際には、常に清潔な手袋を着用してください。洗浄が終わったら、部品を取り付ける前に十分に焼き出しを行ってください。アナライザの部品を洗浄中と洗浄した後は、清潔な柔らかい布以外のところに置いてはいけません。

注意

アナライザのメンテナンス手順を不適切に行った場合、MSD が汚染されるおそれがあります。

警告

アナライザは高温で稼働します。冷却したことを確認するまでどの部分にも触れないでください。

6 通常のメンテナンス

アナライザのメンテナンス

いくつかの部品は、静電気によって損傷するおそれがあります。

アナライザ部品に接続されたワイヤー、接点、ケーブルから、接続先の電子基板に静電気が伝わる可能性があります。これは特にマスフィルタ（四重極）と接触しているケーブルに当てはまります。こうしたケーブルは、サイドボードの傷つきやすい部品に ESD をもたらす可能性があります。ESD による損傷は、すぐに故障の原因にはならないかもしれませんが、しかし徐々に、性能と安定性を低下させます。（詳細は、149 ページの「**静電放電**」を参照してください。）

注意

アナライザのコンポーネントへの静電気はサイドボードに伝わり、静電気に弱いコンポーネントを損傷する可能性があります。接地された帯電防止リストストラップを着用し、その他の静電防止の予防措置を取ってから（149 ページの「**静電放電**」を参照してください）アナライザを開けます。

触れてはいけないアナライザ部品

マスフィルタ（四重極）は定期的なメンテナンスを必要としません。一般的に、マスフィルタには触れないようにしてください。万一極端に汚染されたら洗浄することはできますが、そのような洗浄は必ず弊社カスタマコンタクトセンターにご依頼ください。HED セラミックインシュレータには決して触れてはいけません。

注意

マスフィルタを不適切に扱ったり洗浄すると、マスフィルタを損傷し、機器のパフォーマンスに深刻なマイナスの影響を及ぼす場合があります。HED セラミックインシュレータには触れてはいけません。

その他の情報

アナライザ部品の位置や機能に関して更に詳しく知りたい場合は、『*Agilent 5977C Series MSD Troubleshooting and Maintenance Manual*』を参照してください。

この章の多くの手順が、ビデオクリップで説明されています。

アナライザを開ける

アナライザを開けるのは、イオン源の洗浄と交換、検出器の EM の交換、またはフィラメントの交換の場合のみです。

準備するもの

- リントフリー手袋
 - 大 (8650-0030)
 - 小 (8650-0029)
- リストストラップ、帯電防止
 - 小 (9300-0969)
 - 中 (9300-1257)
 - 大 (9300-0970)

注意

アナライザのコンポーネントへの静電気は四重極ドライバボードに伝わり、静電気に弱いコンポーネントを損傷する可能性があります。接地された帯電防止リストストラップを着用し、その他の静電防止の予防措置を取ってから (149 ページの「**静電放電**」を参照してください) アナライザを開けます。



手順

- 1 MSD をベントします。(120 ページの「**MSD を大気開放する**」を参照してください)。
- 2 左サイドパネルを開きます。(119 ページの「**MSD カバーを開ける**」を参照してください)。

警告

アナライザ、GC/MSD インターフェイス、およびアナライザの他のコンポーネントは非常に高温で動作します。冷却したことを確認するまでどの部分にも触れないでください。

注意

アナライザ部分で作業を行うときは汚染を避けるために清潔な手袋を常に着用してください。

- 3 アナライザのサイドプレートのつまみねじがきつく締まっている場合、緩めます。(155 ページの図 48 を参照してください)。

6 通常のメンテナンス

アナライザを開ける

普通に使用する場合、アナライザのサイドプレートの下側のつまみねじは緩めておいてください。輸送の間だけ締めます。前側サイドプレートの上側のつまみねじは、水素または他の、引火性が高いか有毒な物質をキャリアガスとして使用する場合、またはCI 操作中にのみ固く締める必要があります。

注意

次のステップで抵抗を感じたら、止めてください。無理やりサイドプレートを開こうとしないでください。MSD が大気開放されていることを確認してください。サイドプレートの前側、後ろ側のねじが完全に緩んでいることを確認してください。

4 静かにサイドプレートを外します。

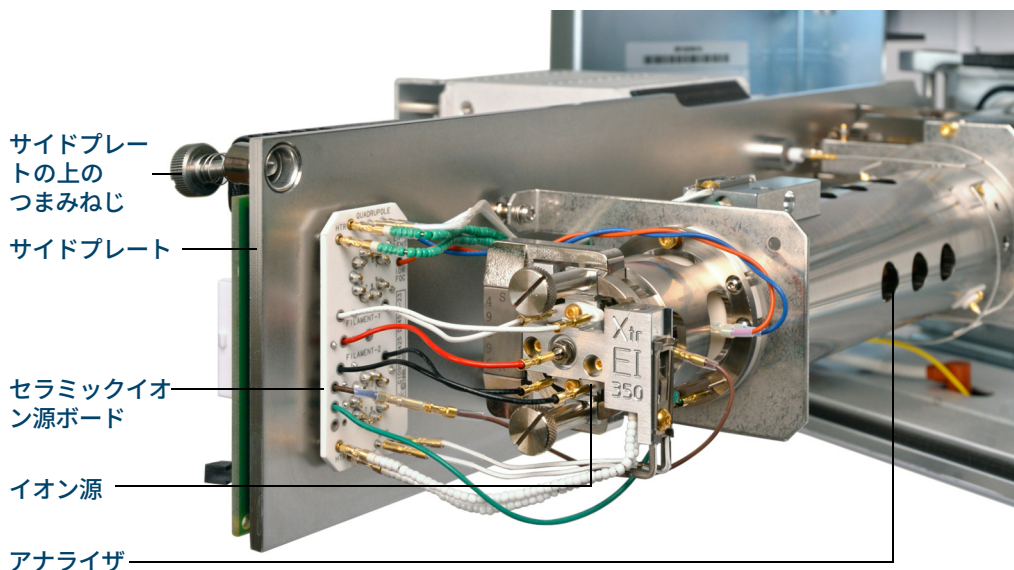


図 48. イナート + MSD のアナライザ

EI HES を取り外す

準備するもの

- リントフリー手袋
 - 大 (8650-0030)
 - 小 (8650-0029)
- ピンセット (8710-2460)



手順

- 1 MSD をベントします。(120 ページの「**MSD を大気開放する**」を参照してください)。

警告

アナライザ、GC/MSD インターフェイス、およびアナライザの他のコンポーネントは非常に高温で動作します。冷却したことを確認するまでどの部分にも触れないでください。

注意

アナライザ部分で作業を行うときは汚染を避けるために清潔な手袋を常に着用してください。

- 2 アナライザチャンバーを開けます。(154 ページの「**アナライザを開ける**」を参照してください)。

注意

アナライザの部品に触れる前に、静電防止リストストラップを使用し、その他の静電対策を行っていることを確認してください。

注意

ケーブルを引き抜く場合は、コネクタ部分を握って引き抜いてください。

- 3 イオン源を所定の位置に固定する 2 つの大きなつまみネジを外します。(157 ページの図 49 を参照してください)。
- 4 EI HES から出ているケーブルを外します。(157 ページの図 49 を参照してください)。ケーブルを必要以上に曲げないでください。(158 ページの「**EI HES への配線を接続する / 外す**」を参照してください)。

6 通常のメンテナンス

EI HES を取り外す

- 5 イオン源のつまみを使って、イオン源をラジエータから引き抜きます。

イオン源との接点にはスプリング付きのピンがあるので、イオン源を引き抜く際は少し力が必要です。

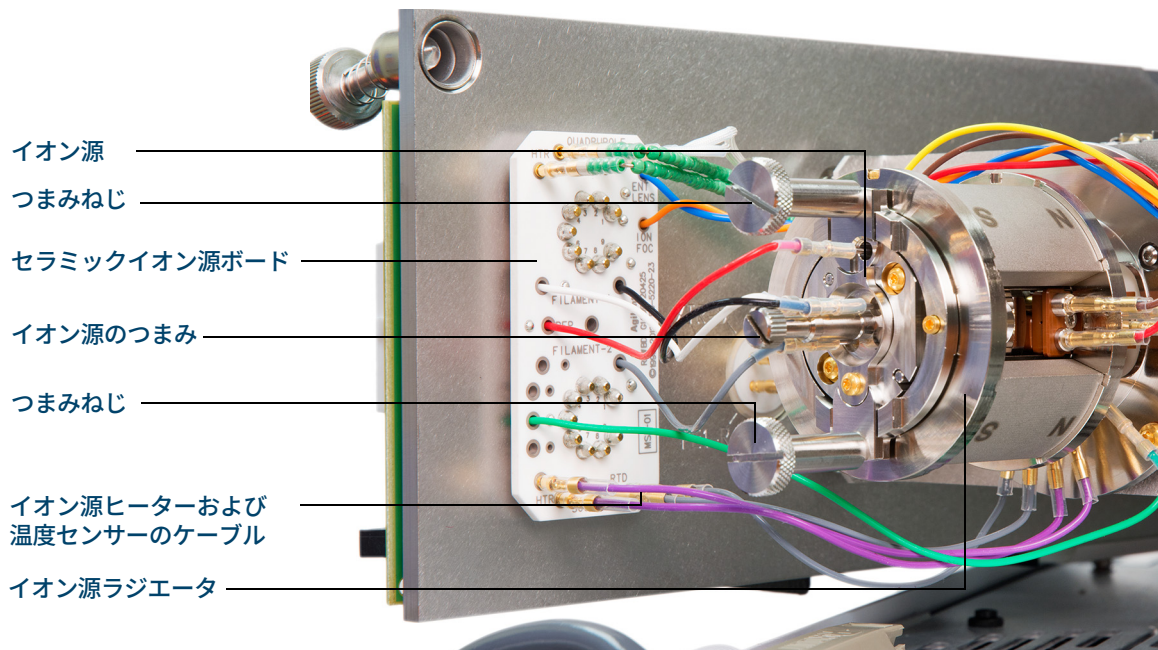


図 49 HES MSD のアナライザ

6 通常のメンテナンス

EI HES への配線を接続する / 外す

EI HES への配線を接続する / 外す

準備するもの

- リントフリー手袋
 - 大 (8650-0030)
 - 小 (8650-0029)
- ラジオペンチ (8710-1094)
- ピンセット (8710-2460)



手順

- 1 ピンセットかラジオペンチを使用して、セラミックボードワイヤーのリード線（赤、白、黒、グレー）をイオン源のコネクタに接続、またはコネクタから外します。（[図 50](#) を参照してください）。

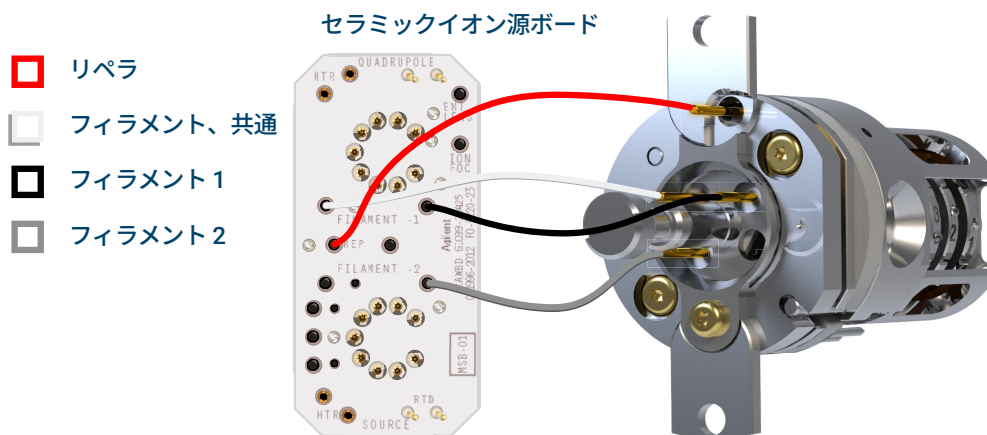


図 50 イオン源の取り付け、取り外し時に接続 / 外す配線。

EI HES を分解する

準備するもの

- リントフリー手袋
 - 大 (8650-0030)
 - 小 (8650-0029)
- 清潔な布地 (05980-60051)
- ドライバ、Torx T6 (8710-2548)
- ピンセット (8710-2460)



手順

以下の手順を行う際には、**図 51** の部品分解図および 161 ページの**表 19** の EI HES 部品リストを参照してください。

- 1 イオン源の部品を置く作業台に、清潔な布を置きます。
- 2 Torx T6 ドライバを使って、フィラメントブロックをイオン源マウントに固定しているねじを取り外します。つまみを使って、フィラメントブロックを取り外します。

注意

フィラメントブロックからフィラメントを取り外す際は注意してください。過度に圧力を加えると、フィラメントセラミックが破損する可能性があります。破損またはひび割れした場合は、壊れたフィラメントを使って操作せずに、必ず交換してください。

- 3 デュアルフィラメントが落下して損傷しないようにフィラメントブロックを押さえながらイオン源本体をフィラメントブロックから持ち上げて、フィラメントブロックからデュアルフィラメントを取り外します。

注意

フィラメントブロックからつまみを取り外さないでください。

- 4 Torx T6 ドライバを使って、イオン源マウントをイオン源本体に固定している 2 本のねじを取り外します。
- 5 レンズ本体からイオン源マウントを取り外します。
- 6 イオン源本体からリペラとリングヒーターセンサーアセンブリを取り外します。
- 7 リングヒーターセンサーアセンブリからリペラを取り外します。

6 通常のメンテナンス

EI HES を分解する

- 8 Torx T6 ドライバを使って、レンズをイオン源本体に固定しているレンズインシュレータの固定リングとねじを取り外し、重なったレンズを取り外します。
- 9 イオン源本体からセラミックのレンズインシュレータを取り外す際、必要に応じて重力を利用してください。

注意

レンズインシュレータからレンズを取り外す際は注意してください。過度に圧力を加えると、レンズインシュレータが破損またはひび割れする可能性があります。破損またはひび割れた場合は、壊れたレンズインシュレータを使って操作せずに、必ず交換してください。

- 10 5 枚のレンズをレンズインシュレータ / ホルダーから取り外します。

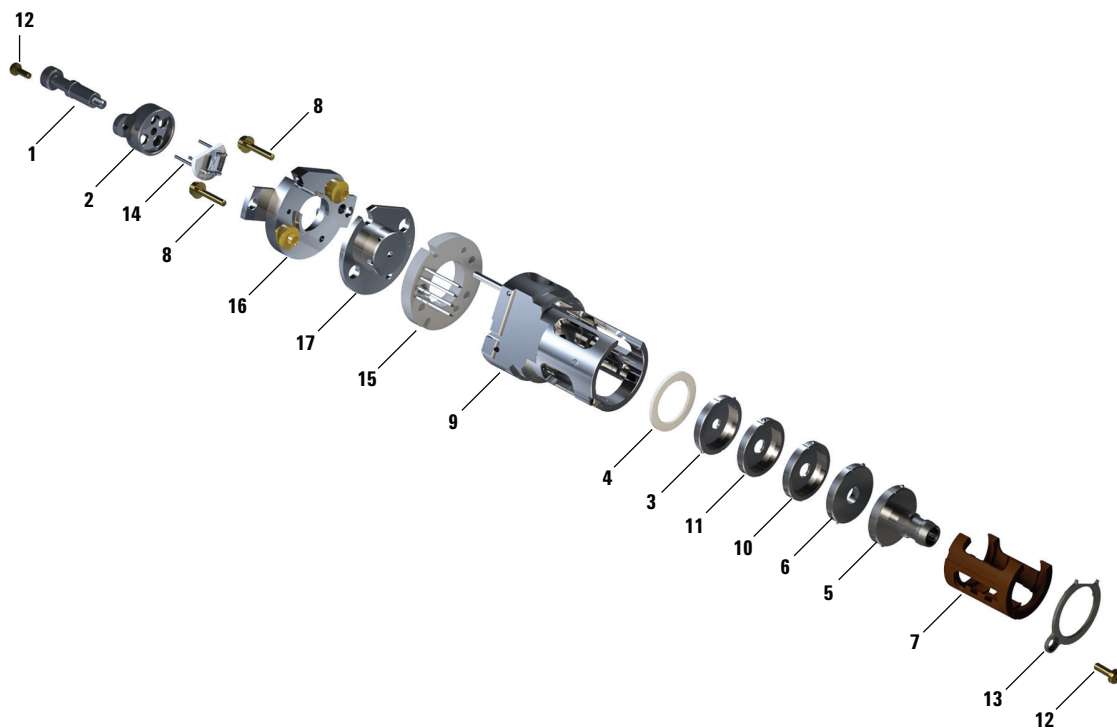


図 51 EI HES の部品分解図

6 通常のメンテナンス

EI HES を分解する

表 19 EI HES の部品リスト (図 51)

部品番号	説明	部品番号 (XTR)
1	イオン源のつまみ	G7002-20008
2	フィラメントブロック	G7002-20019
3	3 mm の開口部を持つエクストラクタレンズ (5)*	G7004-20061
4	エクストラクタ用のセラミックインシュレータ	G7002-20064
5	エントランスレンズアセンブリ、拡張型、HES (1)*	G7004-20065
6	イオンフォーカスレンズ (2)*	G7004-20068
7	レンズインシュレータ / ホルダー	G7002-20074
8	M2×0.4×12 mm の金メッキねじ	G7002-20083
9	イオン源本体	G7002-20084
10	ポストエクストラクタレンズ 2 (3)*	G7004-20090
11	ポストエクストラクタレンズ 1 (4)*	G7004-20004
12	M2×6 mm の金メッキねじ	G7002-20109
13	固定リングのレンズインシュレータ	G7002-20126
14	超高感度デュアルフィラメント	G7002-60001
15	リングヒーター / センサーアセンブリ	G7002-60043
16	イオン源マウント 1.5 mm	G7002-60053
17	リペラアセンブリ	G7002-67057
表示なし	HES アセンブリ	G7004-67056

*括弧内の番号は、レンズに刻印された番号です

EI HES を洗浄する

準備するもの

- 研磨紙 (5061-5896)
- アルミナ質研磨材 (393706201)
- 清潔なアルミホイル
- 清潔な布地 (05980-60051)
- 綿棒 (5080-5400)
- ガラス製ビーカー、500 mL
- リントフリー手袋
 - 大 (8650-0030)
 - 小 (8650-0029)
- 溶媒
 - メタノール (試薬用)
 - 塩化メチレン (試薬用)
 - アセトン (試薬用)
- 超音波浴



手順

- 1 EI HES を分解します。(159 ページの「EI HES を分解する」を参照してください)。
- 2 洗浄する部品を集めます。(163 ページの図 52 を参照してください)。
 - フィラメントマウント
 - イオン源マウント (研磨材または超音波で洗浄しないでください)
 - リペラ
 - イオン源本体
 - エクストラクタレンズ (5)
 - ポストエクストラクタレンズ 1 (4)*
 - ポストエクストラクタレンズ (3)*
 - イオンフォーカスレンズ (2)
 - エントランスレンズ (1)

6 通常のメンテナンス

EI HES を洗浄する

これらの部品はサンプルまたはイオンビームに接触します。その他の部品は、通常は洗浄を必要としません。

注意

インシュレータが汚れている場合は、試薬用メタノールで湿らせた綿棒で洗浄します。それでもインシュレータがきれいにならない場合は、これを交換します。インシュレータは、研磨材で、または超音波によって洗浄してはいけません。



図 52 洗浄する EI HES 部品

注意

フィラメント、イオン源ヒーターアセンブリ、インシュレータ、イオン源取り付けプレート、およびフィラメントブロックは、超音波で洗浄することができません。これらの部品の汚染がひどい場合は、交換してください。

- 3 アナライザ内部にオイルが逆流した場合など、深刻な汚染がある場合は、汚染された部品の交換を真剣に検討してください。

注意

イオン源マウントブッシングには研磨用スラリーを使用しないでください。

6 通常のメンテナンス

EI HES を洗浄する

- 4 サンプルまたはイオンビームに接触する表面を研磨剤で洗浄します。

アルミナ粉末の研磨用スラリーと試薬用メタノールを綿棒につけて使用します。十分力を入れて変色をすべて取り除きます。部品は磨く必要はありません。小さな傷がついても性能には影響しません。また、フィラメントからの電子がイオン源本体に入る部分の変色も研磨剤で洗浄します。

- 5 残留した研磨剤を試薬用メタノールで洗い流します。

残留した研磨剤は、超音波洗浄の前に必ず**すべて**洗い流します。メタノールが曇ったり粒子が見える場合は、再び洗います。

- 6 研磨洗浄した部品は、研磨洗浄していない部品と分けておきます。

注意

アナライザ部分で作業を行うときは汚染を避けるために清潔な手袋を常に着用してください。

警告

これらの溶媒はすべて危険です。換気ドラフトの中で作業し、適切な予防措置をすべて取ってください。

- 7 次の溶媒の中で、部品を各グループごとに 15 分ずつ超音波洗浄します。

- 塩化メチレン（試薬用）
- アセトン（試薬用）
- メタノール（試薬用）

- 8 部品をきれいなビーカーの中に置きます。清潔なアルミホイルで、光沢のない方を下にして、ビーカーをゆるく覆います。

- 9 洗浄済みの部品を、100 °C のオーブンで 5 ～ 6 分乾燥させます。

EI HES を組み立てる

準備するもの

- リントフリー手袋
 - 大 (8650-0030)
 - 小 (8650-0029)
- ドライバ、Torx T6 (8710-2548)
- ピンセット (8710-2460)



手順

注意

アナライザ部分で作業を行うときは汚染を避けるために清潔な手袋を常に着用してください。

以下の手順を行う際には、[図 55](#) の部品分解図および 168 ページの [表 20](#) の EI HES 部品リストを参照してください。

注意

レンズインシュレータにレンズを挿入する際は注意してください。過度に圧力を加えると、レンズインシュレータが破損またはひび割れる可能性があります。破損またはひび割れた場合は、壊れたレンズインシュレータを使って操作せずに、必ず交換してください。

- 1 5 枚のレンズをレンズインシュレータ内に組み入れます。(166 ページの [図 53](#) を参照してください)。レンズ番号は各レンズの外周に刻印されています。
 - a エントランスレンズ 1 から始めます。レンズをレンズインシュレータの溝の端に合わせ、ボールシートが円形凹部に入るまでレンズを回転させます。
 - b 残りの 4 枚のレンズを番号順にレンズインシュレータに挿入します。必ずレンズチャンバーの開放端がエントランスレンズ 1 の方に向きます。ボールシートが円形凹部に入るまで各レンズを回転させます。

6 通常のメンテナンス

EI HES を組み立てる

重なったレンズによってレンズインシュレータが動きにくくなるため、レンズ 5 を挿入する際は斜めにするとう簡単です。

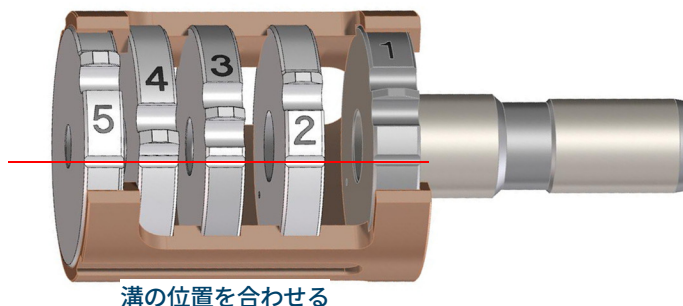


図 53 組み立てられた後の EI HES レンズ

- 2 イオン源本体にエクストラクタ セラミックインシュレータを挿入します。

注意

次のステップでレンズスタックを挿入する際、セラミックインシュレータはイオン源本体と密着している必要があります。

- 3 インシュレータに入ったレンズをイオン源本体に挿入します。(168 ページの図 55 を参照してください)。刻印された番号が、イオン源本体の端まで伸びる完全開口部の方に向きます。セラミックがイオン源本体の端に納まっていることを確認します。
- 4 Torx T6 ドライバを使って、金メッキの固定ねじとロックリングレンズインシュレータでレンズアセンブリを正しい位置に取り付け、固定します。(167 ページの図 54 を参照してください)。

6 通常のメンテナンス

EI HES を組み立てる

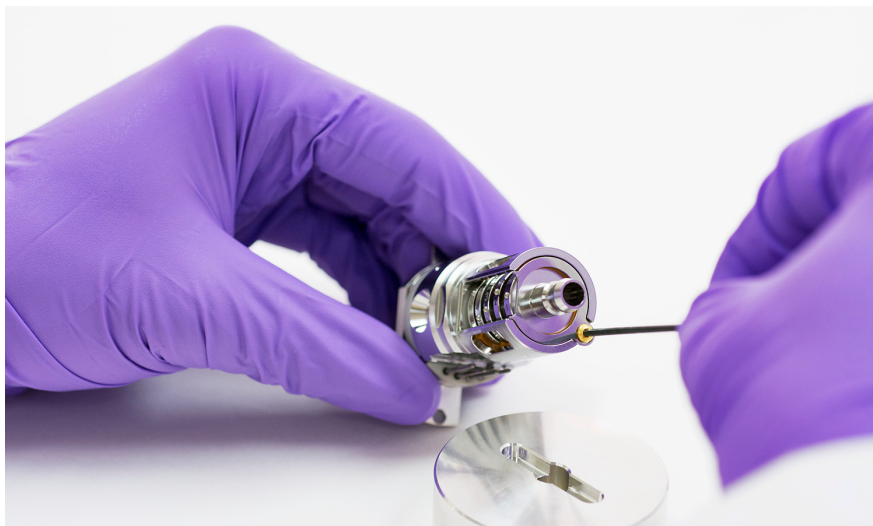


図 54 レンズのネジとインシュレータのロックリングを固定する

- 5 ヒーター / センサーアセンブリをイオン源本体のガイドピンにかぶせ、4本の電気ピンをイオン源本体の平らな側面の方に向けます。
- 6 ヒーター / センサーアセンブリの上にリペラを置き、リペラ外周の平らな面をイオン源本体のインターフェイスソケットと一列に並べます。
- 7 イオン源マウントをリペラにかぶせます。
- 8 2本の金メッキねじを指で締め、Torx T6 ドライバを使ってイオン源マウントをイオン源本体に固定します。

注意

イオン源本体をねじを締めすぎないでください。リペラが破損するおそれがあります。

- 9 つまみと反対のフィラメントブロック側面に、デュアルフィラメントセラミックホルダーを、フィラメントブロックの平面と一列に並ぶように配置します。3本のフィラメントリード線をフィラメントブロックに完全に挿入します。
- 10 フィラメントブロックをイオン源ホルダーにはめ込み、金メッキねじとTorx T6 ドライバを使ってホルダーに固定します。フィラメントブロックは、イオン源ホルダーの上に水平に置いてください。水平になっていない場合、フィラメントブロックを取り外し、フィラメントブロックを再度挿入する前にフィラメントが正しく取り付けられていることを確認します。

6 通常のメンテナンス

EI HES を組み立てる

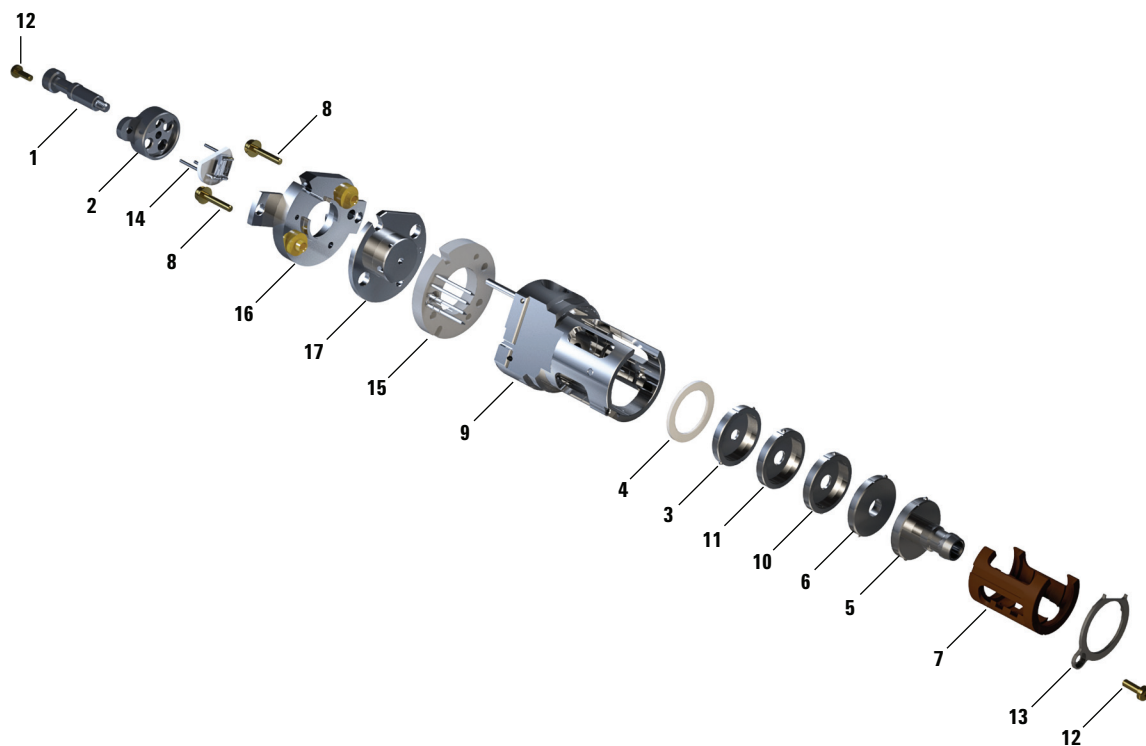


図 55 EI HES の組み立て

表 20 EI HES の部品リスト (図 55)

部品番号	説明	部品番号 (XTR)
1	イオン源のつまみ	G7002-20008
2	フィラメントブロック	G7002-20019
3	3 mm の開口部を持つエクストラクタレンズ (5) *	G7004-20061
4	エクストラクタ用のセラミックインシュレータ	G7002-20064
5	エントランスレンズアセンブリ、拡張型、HES (1)*	G7004-20065
6	イオンフォーカスレンズ (2)*	G7004-20068
7	レンズインシュレータ / ホルダー	G7002-20074
8	M2×0.4×12 mm の金メッキねじ	G7002-20083
9	イオン源本体	G7002-20084

6 通常のメンテナンス

EI HES を組み立てる

表 20 EI HES の部品リスト (図 55) (続き)

部品番号	説明	部品番号 (XTR)
10	ポストエクストラクタレンズ 2 (3)*	G7004-20090
11	ポストエクストラクタレンズ 1 (4)*	G7004-20004
12	M2×6 mm の金メッキねじ	G7002-20109
13	固定リングのレンズインシュレータ	G7002-20126
14	超高感度デュアルフィラメント	G7002-60001
15	リングヒーター / センサーアセンブリ	G7002-60043
16	イオン源マウント 1.5 mm	G7002-60053
17	リペラアセンブリ	G7002-67057
表示なし	HES アセンブリ	G7004-67056

*括弧内の番号は、レンズに刻印された番号です

EI HES フィラメントを取り外す

準備するもの

- リントフリー手袋
 - 大 (8650-0030)
 - 小 (8650-0029)
- 清潔な布地 (05980-60051)
- ドライバ、Torx T6 (8710-2548)



手順

- 1 MSD をベントします。(120 ページの「**MSD を大気開放する**」を参照してください)。

注意

アナライザ部分で作業を行うときは汚染を避けるために清潔な手袋を常に着用してください。

警告

アナライザ、GC/MSD インターフェイス、およびアナライザの他のコンポーネントは非常に高温で動作します。冷却したことを確認するまでどの部分にも触れないでください。

- 2 アナライザチャンバーを開けます。(154 ページの「**アナライザを開ける**」を参照してください)。
- 3 イオン源を取り外し、作業台に敷いた清潔な布の上に置きます。(156 ページの「**EI HES を取り外す**」を参照してください)。
- 4 フィラメントブロックをイオン源マウントに固定しているねじを外します。(図 56 を参照してください)。

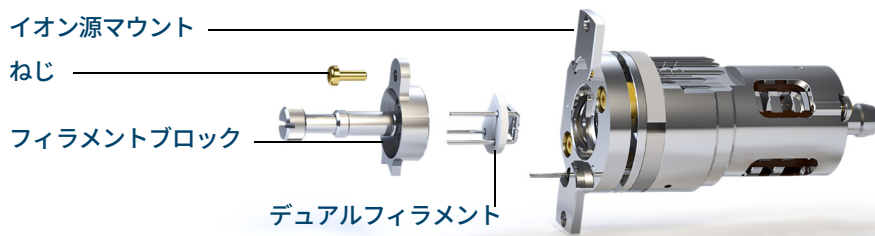


図 56 デュアルフィラメントの交換

6 通常のメンテナンス

EI HES フィラメントを取り外す

- 5 フィラメントブロックのつまみを使って、フィラメントブロックをイオン源から取り外します。

注意

デュアルフィラメントを取り外す際は、非常に壊れやすいので、特に注意してください。

- 6 デュアルフィラメントが落下して損傷しないようにフィラメントブロックを押さえながらイオン源本体をフィラメントブロックから持ち上げて、フィラメントブロックからデュアルフィラメントを取り外します。

6 通常のメンテナンス

EI HES フィラメントを取り付ける

EI HES フィラメントを取り付ける

準備するもの

- フィラメントアセンブリ、超高感度デュアルフィラメント (G7001-60001)
- 六角ボールドライバ、1.5 mm (8710-1570)
- リントフリー手袋
 - 大 (8650-0030)
 - 小 (8650-0029)
- ドライバ、Torx T6 (8710-2548)



手順

- 1 古いフィラメントを取り外します (170 ページの「**EI HES フィラメントを取り外す**」を参照してください)。
- 2 デュアルフィラメントの3本のピンをフィラメントブロックの背面に挿入します。(170 ページの図 56 を参照してください)。
- 3 フィラメントブロックをイオン源マウント内に置きます。
- 4 Torx T6 ドライバを使って、フィラメントブロックをイオン源マウントに固定しているねじを締めます。
- 5 イオン源を再び取り付けます (173 ページの「**EI HES を取り付ける**」を参照してください)。
- 6 アナライザのサイドプレートを閉じます。(207 ページの「**アナライザを閉める**」を参照してください)。
- 7 MSD を真空排気します。(123 ページの「**MSD を真空排気する**」を参照してください)。
- 8 MSD をオートチューニングします。

EI HES を取り付ける

準備するもの

- リントフリー手袋
 - 大 (8650-0030)
 - 小 (8650-0029)
- ピンセット (8710-2460)



手順

注意

アナライザ部分で作業を行うときは汚染を避けるために清潔な手袋を常に着用してください。

- 1 レンズスタックのスロットのある開口部 (レンズ番号が見える場所) が右側になるよう、EI HES を調整します。また、イオン源マウントの2つの取り付けタブが、イオン源ラジエータの対応するスロットと並ぶように置きます。イオン源をイオン源ラジエータ内に、抵抗を感じるまで挿入します。
- 2 イオン源マウントタブがラジエータのイオン源マウント取り付け面と密着するように、イオン源をはめ込みます。電気接点のスプリング付きピンの抵抗に負けないように、しっかり押し込みます。
- 3 EI HES のケーブルを接続します。(158 ページの「**EI HES への配線を接続する / 外す**」を参照してください)。
- 4 イオン源のつまみねじを取り付け、手で締めます。つまみねじを締めすぎないでください。
- 5 アナライザのサイドプレートを閉じます。(207 ページの「**アナライザを閉める**」を参照してください)。
- 6 MSD を真空排気します。(123 ページの「**MSD を真空排気する**」を参照してください)。
- 7 MSD をチューニングします。

6 通常のメンテナンス

EI XTR、SS、不活性、または Hydrolnert イオン源を取り外す

EI XTR、SS、不活性、または Hydrolnert イオン源を取り外す

準備するもの

- リントフリー手袋
 - 大 (8650-0030)
 - 小 (8650-0029)
- ラジオペンチ (8710-1094)



手順

- 1 MSD をベントします。(120 ページの「**MSD を大気開放する**」を参照してください)。

警告

アナライザ、GC/MSD インターフェイス、およびアナライザの他のコンポーネントは非常に高温で動作します。冷却したことを確認するまでどの部分にも触れないでください。

注意

アナライザ部分で作業を行うときは汚染を避けるために清潔な手袋を常に着用してください。

- 2 アナライザチャンバーを開けます。(154 ページの「**アナライザを開ける**」を参照してください)。

注意

アナライザの部品に触れる前に、静電防止リストストラップを使用し、その他の静電対策を行っていることを確認してください。

注意

ケーブルを引き抜く場合は、ワイヤーではなく、コネクタ部分を握って引き抜いてください。

- 3 EI イオン源から出ているケーブルを外します。ケーブルを必要以上に曲げないでください。(175 ページの「**EI XTR、SS、および不活性イオン源の配線を接続する / 外す**」または 176 ページの「**EI Hydrolnert イオン源の配線を接続する / 外す**」を参照してください)。
- 4 イオン源を留めているつまみねじを外します。(204 ページの図 68 を参照してください)。
- 5 イオン源をソースラジエータから外します。

6 通常のメンテナンス

EI XTR、SS、および不活性イオン源の 配線を接続する / 外す

EI XTR、SS、および不活性イオン源の配線を接続する / 外す

準備するもの

- リントフリー手袋
 - 大 (8650-0030)
 - 小 (8650-0029)
- ラジオペンチ (8710-1094)
- ピンセット (8710-2460)



手順

- 1 ピンセットかラジオペンチを使用して、セラミックイオン源ボードのリード線をイオン源のコネクタに接続、またはコネクタから外します。(図 57 を参照してください)。
- 2 ピンセットかラジオペンチを使用して、イオン源ヒーターのリード線をセラミックイオン源ボードに接続、またはボードから外します。

セラミックイオン源ボード

-  エントランスレンズ
-  イオンフォーカスレンズ
-  フィラメント 1
-  リペラ
-  フィラメント 2
-  エクストラクタレンズ
-  イオン源ヒーター
-  イオン源 RTD

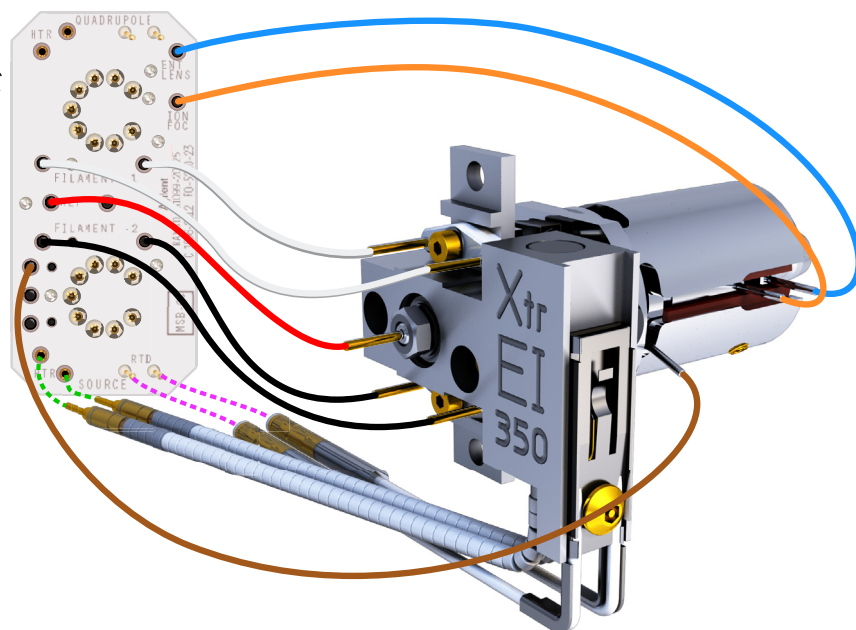


図 57 EI XTR イオン源の配線

6 通常のメンテナンス

EI Hydrolnert イオン源の配線を接続する / 外す

EI Hydrolnert イオン源の配線を接続する / 外す

準備するもの

- ・ リントフリー手袋
 - ・ 大 (8650-0030)
 - ・ 小 (8650-0029)
- ・ ラジオペンチ (8710-1094)
- ・ ピンセット (8710-2460)



手順

- 1 ピンセットかラジオペンチを使用して、セラミックイオン源ボードのリード線をイオン源のコネクタに接続、またはコネクタから外します。
(図 58 を参照してください)。
- 2 ピンセットかラジオペンチを使用して、イオン源ヒーターのリード線をセラミックイオン源ボードに接続、またはボードから外します。

セラミックイオン源ボード

-  エントランスレンズ
-  イオンフォーカスレンズ
-  フィラメント 1
-  リペラ
-  フィラメント 2
-  エクストラクタレンズ
-  イオン源ヒーター
-  イオン源 RTD

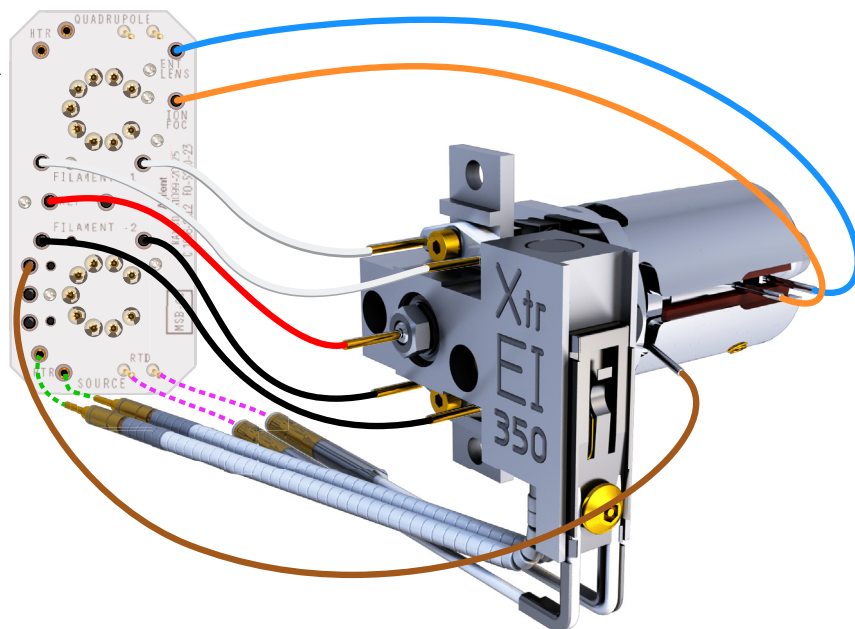


図 58 EI Hydrolnert イオン源の配線

6 通常のメンテナンス

EI SS または EI 不活性イオン源を分解する

EI SS または EI 不活性イオン源を分解する

準備するもの

- リントフリー手袋
 - 大 (8650-0030)
 - 小 (8650-0029)
- 六角ボールドライバ、1.5 mm (8710-1570)
- 六角ボールドライバ、2.0 mm (8710-1804)
- 両口スパナ、10 mm (8710-2353)



手順

以下の手順を行う際には、**図 59** の部品分解図および 178 ページの**表 21** の EI SS および EI 不活性部品リストを参照してください。

- 1 EI イオン源を取り外します。(156 ページの「**EI HES を取り外す**」または 174 ページの「**EI XTR、SS、不活性、または Hydrolnert イオン源を取り外す**」を参照してください)。
- 2 フィラメントから 2 個の金メッキしたねじを取り外し、フィラメントをイオン源から取り外します。
- 3 イオン源ヒーターブロックアセンブリの 2 個の金メッキしたねじを緩め、リペラアセンブリをイオン源本体から分離します。リペラアセンブリには、イオン源ヒーターブロックアセンブリ、リペラ、および関連部品が含まれます。
- 4 リペラのナットとワッシャを取り外し、リペラをイオン源ヒーターブロックアセンブリから取り外します。
- 5 リペラインシュレータとリペラブロックインサートをイオン源ヒーターブロックアセンブリから取り外します。
- 6 イオン源本体の側面から金メッキした止めねじを取り外します。
- 7 ドローアウトプレートを押して、エントランスレンズ、イオンフォーカスレンズ、ドローアウトシリンダ、ドローアウトプレートを、イオン源本体の反対側の端から取り外します。
- 8 インターフェイスソケットのねじを外します。10 mm のスパナがインターフェイスソケットの面に適合します。
- 9 エントランスレンズとイオンフォーカスレンズをレンズインシュレータから取り外します。

6 通常のメンテナンス

EI SS または EI 不活性イオン源を分解する

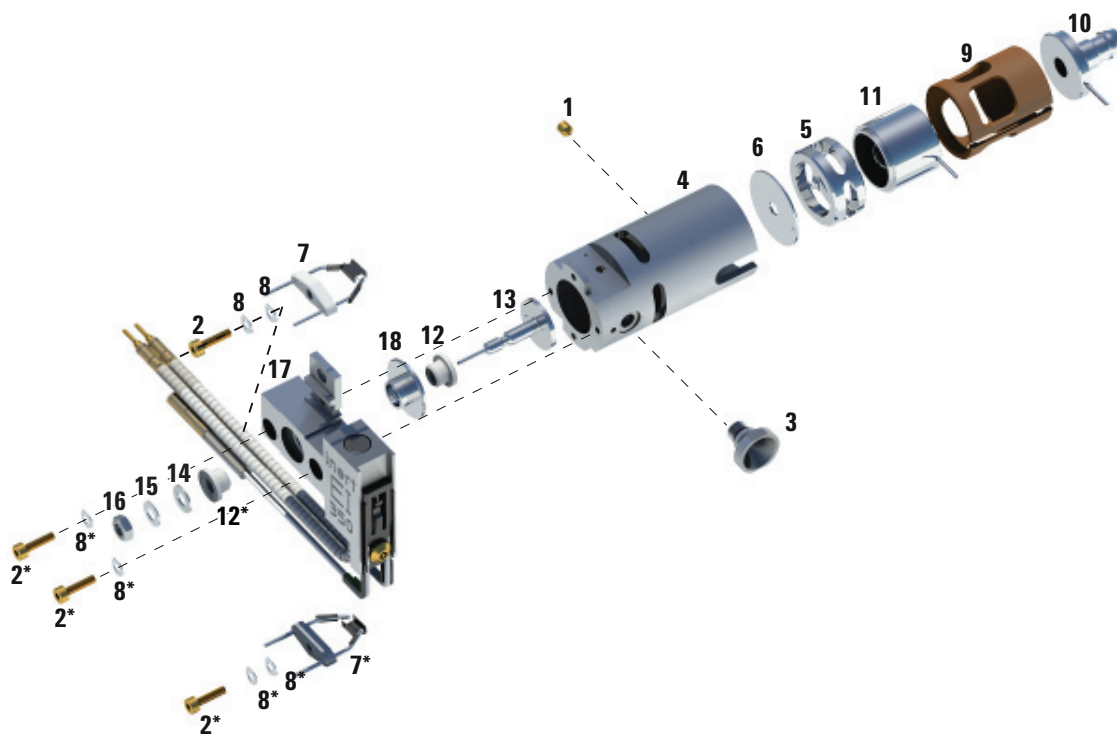


図 59. EI SS または不活性イオン源の分解

表 21 EI SS または不活性イオン源の部品リスト (図 59)

部品番号	説明	部品番号 (SS)	部品番号 (Inert)
1	金メッキした止めねじ	G1999-20022	G1999-20022
2	金メッキしたねじ	G3870-20021	G3870-20021
3	インターフェイスソケット	G1099-20136	G1099-20136
4	イオン源本体	G1099-20130	G2589-20043
5	ドローアウトシリンダ	G1072-20008	G1072-20008
6	ドローアウトプレート	05971-20134	G2589-20100
7	EI フィラメント	G7005-60061	G7005-60061
8	スプリングワッシャ	3050-1374	3050-1374

6 通常のメンテナンス

EI SS または EI 不活性イオン源を分解する

表 21 EI SS または不活性イオン源の部品リスト (図 59) (続き)

部品番号	説明	部品番号 (SS)	部品番号 (Inert)
8	フラットワッシャ	3050-0982	3050-0982
9	レンズインシュレータ	G3170-20530	G3170-20530
10	エントランスレンズ	G3170-20126	G3170-20126
11	イオンフォーカスレンズ	05971-20143	05971-20143
12	リペラインシュレータ	G1099-20133	G1099-20133
13	リペラ	G3870-60172	G3870-60173
14	フラットワッシャ	3050-0627	3050-0627
15	皿ばねスプリングワッシャ	3050-1301	3050-1301
16	リペラナット	0535-0071	0535-0071
17	イオン源ヒーターブロックアセンブリ	G3870-60180	G3870-60179
18	リペラブロックインサート	G3870-20135	G3870-20135

EI XTR イオン源を分解する

準備するもの

- リントフリー手袋
 - 大 (8650-0030)
 - 小 (8650-0029)
- 六角ボールドライバ、1.5 mm (8710-1570)
- 六角ボールドライバ、2.0 mm (8710-1804)
- 両口スパナ、10 mm (8710-2353)



手順

以下の手順を行う際には、**図 60** の部品分解図および 181 ページの**表 22** の EI EXT 部品リストを参照してください。

- 1 EI XTR イオン源を取り外します。(174 ページの「**EI XTR、SS、不活性、または Hydrolnert イオン源を取り外す**」を参照してください)。
- 2 フィラメントの 2 個の金メッキしたねじを外し、フィラメントをイオン源から分離して、フィラメントを取り外します。
- 3 イオン源ヒーターブロックアセンブリの 2 個の金メッキしたねじを緩め、リペラアセンブリをイオン源本体から分離します。リペラアセンブリには、イオン源ヒーターブロックアセンブリ、リペラ、および関連部品が含まれます。
- 4 イオン源本体の側面から金メッキした止めねじを取り外します。
- 5 エントランスレンズとイオンフォーカスレンズをイオン源本体から引き抜きます。
- 6 エクストラクタレンズとインシュレータを取り外します。
- 7 エントランスレンズとイオンフォーカスレンズをレンズインシュレータから分離します。
- 8 イオン源ヒーターブロックアセンブリの前側からリペラナット、ワッシャ、およびインシュレータを取り外し、次に反対側からリペラ、インシュレータ、およびリペラブロックインサートを取り外します。

6 通常のメンテナンス

EI XTR イオン源を分解する

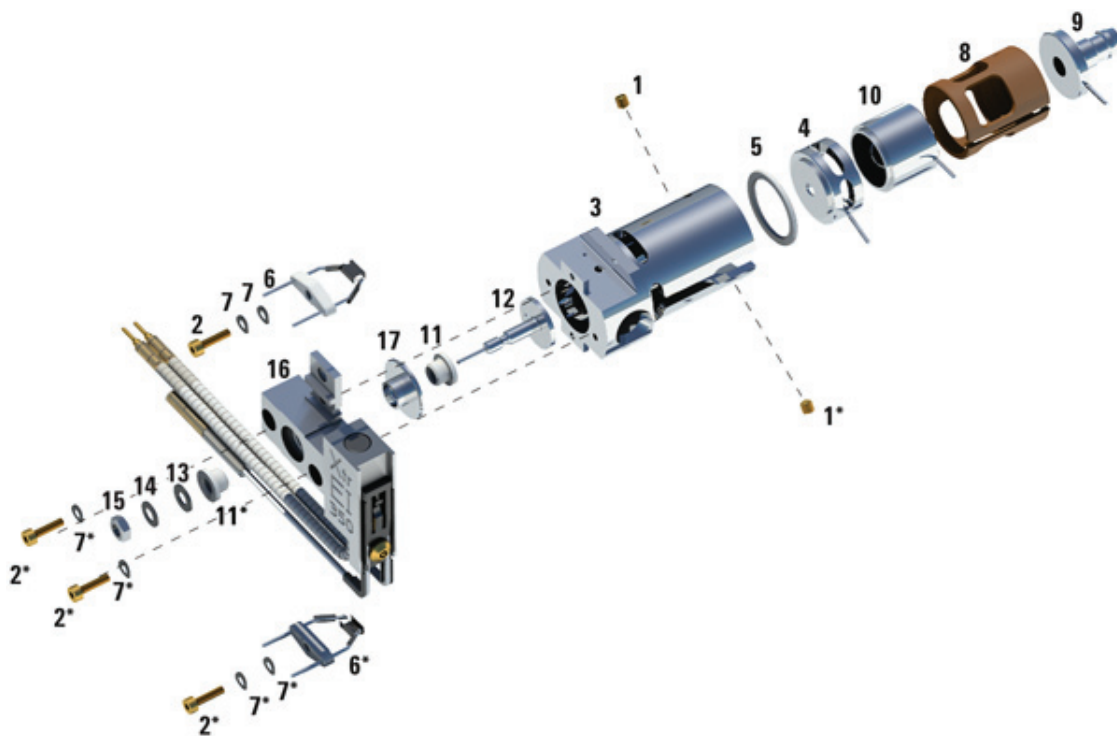


図 60. EI XTR イオン源の分解

表 22 EI XTR イオン源の部品リスト (図 60)

項目	説明	部品番号
1	止めねじ	G3870-20446
2	金メッキしたねじ	G3870-20021
3	イオン源本体	G3870-20440
4	エクストラクタレンズ	G3870-20444
5	エクストラクタレンズインシュレータ	G3870-20445
6	フィラメント	G7005-60061
7	スプリングワッシャ	3050-1301
7	フラットワッシャ	3050-0982

6 通常のメンテナンス

EI XTR イオン源を分解する

表 22 EI XTR イオン源の部品リスト (図 60) (続き)

項目	説明	部品番号
8	レンズインシュレータ	G3870-20530
9	エントランスレンズアセンブリ、拡張型	G7000-20026
10	イオンフォーカスレンズ	05971-20143
11	リペラインシュレータ	G1099-20113
12	リペラ	G3870-60171
13	フラットワッシャ	3050-0891
14	皿ばねスプリングワッシャ	3050-1301
15	リペラナット	0535-0071
16	イオン源ヒーターブロックアセンブリ	G3870-60177
17	リペラブロックインサート	G3870-20135
表示なし	EI XTR イオン源アセンブリ	G7003-67720

EI Hydrolnert イオン源を分解する

準備するもの

- リントフリー手袋
 - 大 (8650-0030)
 - 小 (8650-0029)
- 六角ボールドライバ、1.5 mm (8710-1570)
- 六角ボールドライバ、2.0 mm (8710-1804)
- 両口スパナ、10 mm (8710-2353)



手順

以下の手順を行う際には、**図 61** の部品分解図および 184 ページの**表 23** の EI Hydrolnert 部品リストを参照してください。

- 1 EI Hydrolnert イオン源を取り外します。(174 ページの「**EI XTR、SS、不活性、または Hydrolnert イオン源を取り外す**」を参照してください)。
- 2 フィラメントの 2 個の金メッキしたねじを外し、フィラメントをイオン源から分離して、フィラメントを取り外します。
- 3 イオン源ヒーターブロックアセンブリの 2 個の金メッキしたねじを緩め、リペラアセンブリをイオン源本体から分離します。リペラアセンブリには、イオン源ヒーターブロックアセンブリ、リペラ、および関連部品が含まれます。
- 4 イオン源本体の側面から金メッキした止めねじを取り外します。
- 5 エントランスレンズとイオンフォーカスレンズをイオン源本体から引き抜きます。
- 6 エクストラクタレンズとインシュレータを取り外します。
- 7 エントランスレンズとイオンフォーカスレンズをレンズインシュレータから分離します。
- 8 イオン源ヒーターブロックアセンブリの前側からリペラナット、ワッシャ、およびインシュレータを取り外し、次に反対側からリペラ、インシュレータ、およびリペラブロックインサートを取り外します。

6 通常のメンテナンス

El Hydrolnert イオン源を分解する

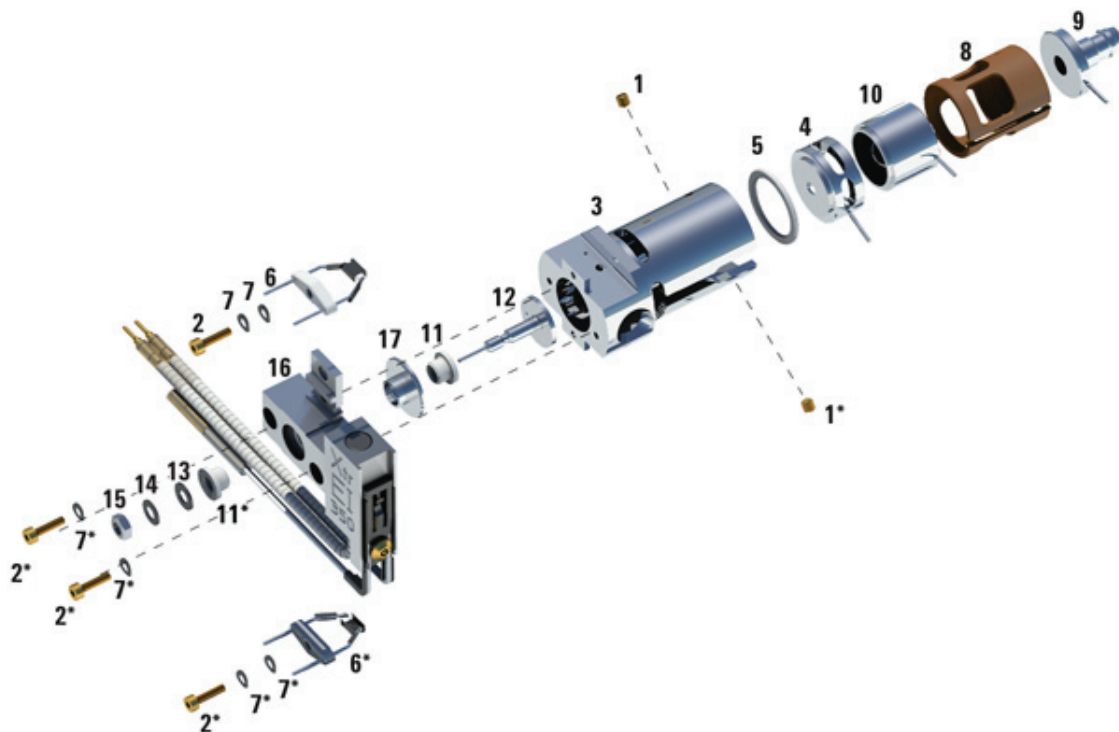


図 61. El Hydrolnert イオン源の分解

表 23 El Hydrolnert イオン源の部品リスト (図 61)

項目	説明	部品番号
1	止めねじ	G3870-20446
2	金メッキしたねじ	G3870-20021
3	イオン源本体	G7078-20903
4	エクストラクタレンズ、9 mm	G7078-20909
5	エクストラクタレンズインシュレータ	G3870-20445
6	フィラメント	G7005-60061
7	スプリングワッシャ	3050-1301
7	フラットワッシャ	3050-0982

6 通常のメンテナンス

El Hydrolnert イオン源を分解する

表 23 El Hydrolnert イオン源の部品リスト (図 61) (続き)

項目	説明	部品番号
8	レンズインシュレータ	G3870-20530
9	エントランスレンズアセンブリ、	G7078-20904
10	イオンフォーカスレンズ	G7078-20905
11	リペラインシュレータ	G1099-20133
12	リペラ	G7078-20902
13	フラットワッシャ	3050-0891
14	皿ばねスプリングワッシャ	3050-1301
15	リペラナット	0535-0071
16	イオン源ヒーターブロックアセンブリ	G7078-20910
17	リペラブロックインサート	G7078-20901
表示なし	El Hydrolnert イオン源アセンブリ	G7078-67930
表示なし	ワイヤー、エクストラクタレンズ	G7000-60827

6 通常のメンテナンス

EI XTR、SS、または不活性イオン源を 洗淨する

EI XTR、SS、または不活性イオン源を洗淨する

準備するもの

- 研磨紙 (5061-5896)
- アルミナ質研磨材 (8660-0791)
- 清潔なアルミホイル
- 清潔な布地 (05980-60051)
- 綿棒 (5080-5400)
- ガラス製ビーカー、500 mL
- リントフリー手袋
 - 大 (8650-0030)
 - 小 (8650-0029)
- 溶媒
 - アセトン、試薬用
 - メタノール、試薬用
 - 塩化メチレン、試薬用
- 超音波浴

準備

- 1 イオン源を分解します。(177 ページの「**EI SS または EI 不活性イオン源を分解する**」または 180 ページの「**EI XTR イオン源を分解する**」を参照してください)。
- 2 EI SS または不活性イオン源の次の部品を洗淨のために集めます (188 ページの  **62** を参照してください)。
 - リペラ
 - インターフェイスソケット
 - イオン源本体
 - リペラブロックインサート
 - ドローアウトプレート
 - ドローアウトシリンダ
 - イオンフォーカスレンズ
 - エントランスレンズ

6 通常のメンテナンス

EI XTR、SS、または不活性イオン源を洗浄する

3 EI XTR イオン源の次の部品を洗浄のために集めます (188 ページの図 62 を参照してください)。

- リペラ
- リペラブロックインサート
- イオン源本体
- エクストラクタレンズ
- イオンフォーカスレンズ
- エントランスレンズ

これらの部品はサンプルまたはイオンビームに接触します。その他の部品は、通常は洗浄を必要としません。

注意

インシュレータが汚れている場合は、試薬用メタノールで湿らせた綿棒で洗浄します。それでもインシュレータがきれいにならない場合は、これを交換します。インシュレータは、研磨材で、または超音波によって洗浄してはいけません。

6 通常のメンテナンス

EI XTR、SS、または不活性イオン源を 洗浄する

洗浄する EI SS または EI 不活性イオン源部品



洗浄する EI XTR イオン源部品



図 62. 洗浄するイオン源部品

6 通常のメンテナンス

EI XTR、SS、または不活性イオン源を洗浄する



手順

注意

フィラメント、イオン源ヒーターアセンブリ、インシュレータは超音波洗浄できません。これらの部品の汚染がひどい場合は、交換してください。

- 1 アナライザ内部にオイルが逆流した場合など、深刻な汚染がある場合は、汚染された部品の交換を真剣に検討してください。
- 2 サンプルまたはイオンビームに接触する表面を研磨剤で洗浄します。
アルミナ粉末の研磨用スラリーと試薬用メタノールを綿棒につけて使用します。十分力を入れて変色をすべて取り除きます。部品は磨く必要はありません。小さな傷がついても性能には影響しません。また、フィラメントからの電子がイオン源本体に入る部分の変色も研磨剤で洗浄します。
- 3 残留した研磨剤を試薬用メタノールで洗い流します。
必ず研磨材を完全にすすぎ落としてから超音波洗浄を行ってください。メタノールが濁ったり目に見える粒子が含まれたりしている場合は、あと3回すすぎます。
- 4 研磨洗浄した部品は、研磨洗浄していない部品と分けておきます。

警告

これらの溶媒はすべて危険です。換気ドラフトの中で作業し、適切な予防措置をすべて取ってください。

- 5 部品を（各グループ別々に）15 分間超音波洗浄します。汚れている部品に対しては、3つの溶剤を記載順に使用して、それぞれの溶剤で15分間洗浄します。
 - 塩化メチレン（試薬用）
 - アセトン（試薬用）
 - メタノール（試薬用）日常の洗浄には、メタノールだけで十分です。
- 6 部品をきれいなビーカーの中に置きます。清潔なアルミホイルで、光沢のない方を下にして、ビーカーをゆるく覆います。
- 7 洗浄済みの部品を、100 °C のオーブンで5～6分乾燥させます。

警告

部品は冷却してから取り扱ってください。

注記

洗浄、乾燥した部品を汚さないように注意してください。部品を取り扱う前に、新しい清潔な手袋を着用してください。洗浄した部品を汚れた場所に置かないでください。必ず清潔なリントフリー布の上に置いてください。

EI Hydrolnert イオン源を洗浄する

注意

イオン源のコーティングされた部品は、研磨材で洗浄しないでください。研磨材を使用するとコーティングが破損されるので、新規に部品を購入する必要があります。

感度の低下が観察され GCMS システムのメンテナンスを実行しても回復できない場合は、Hydrolnert イオン源部品の交換をお勧めします。このメンテナンスに該当するのは、シリンジの交換、シリンジ洗浄液の交換、注入口の洗浄、注入口の消耗品の交換、カラムの交換、粗引きポンプのメンテナンスなど、感度上の問題の原因となることが分かっている項目です。

Hydrolnert イオン源のコーティング部品は、以下の図 17、12、3、4、10、9 に表示された部品です。分解後に、12 のリペラと 4 のエクストラクタレンズの検査で残留物の蓄積が確認された場合、これらの部品を交換してください。さらに、5 のエクストラクタレンズインシュレータと 11 のリペラインシュレータのインシュレータ交換をお勧めします。部品番号のリストについては、177 ページの表 18 を参照してください。

6 通常のメンテナンス

El Hydrolnert イオン源を洗浄する

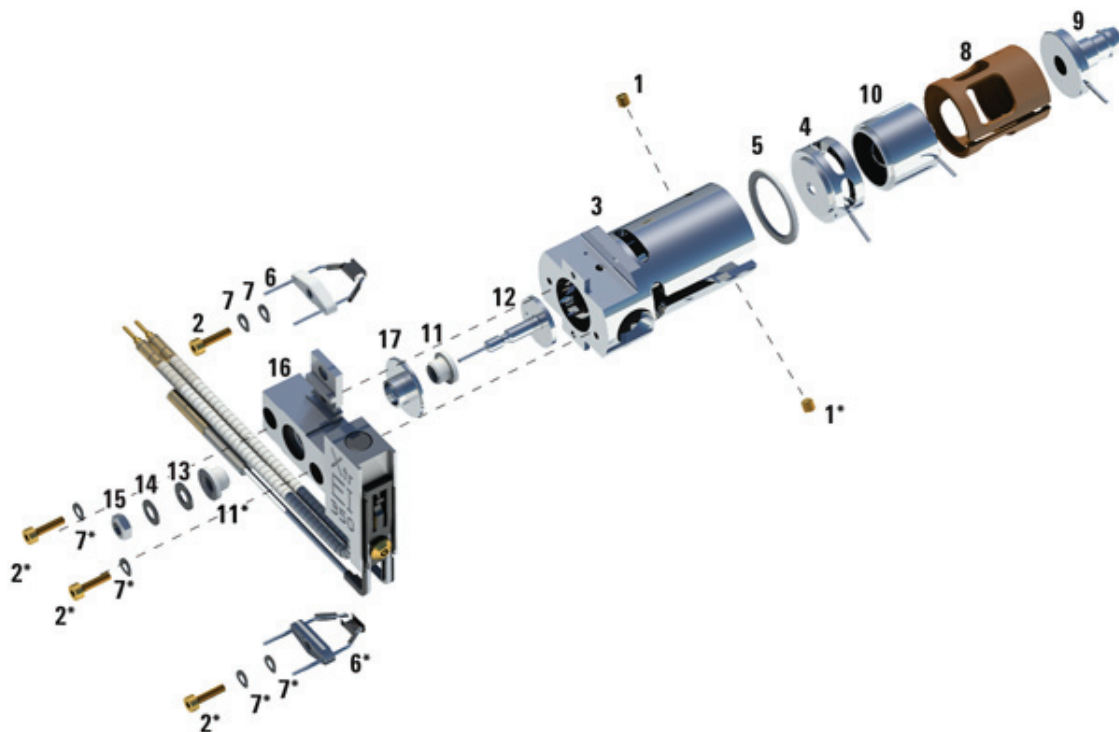


図 63. El Hydrolnert イオン源の洗浄

表 24 El Hydrolnert イオン源の部品リスト (図 61)

項目	説明	部品番号
1	止めねじ	G3870-20446
2	金メッキしたねじ	G3870-20021
3	イオン源本体	G7078-20903
4	エクストラクタレンズ、9 mm	G7078-20909
5	エクストラクタレンズインシュレータ	G3870-20445
6	フィラメント	G7005-60061
7	スプリングワッシャ	3050-1301

6 通常のメンテナンス

El Hydrolnert イオン源を洗浄する

表 24 El Hydrolnert イオン源の部品リスト (図 61) (続き)

項目	説明	部品番号
7	フラットワッシャ	3050-0982
8	レンズインシュレータ	G3870-20530
9	エントランスレンズアセンブリ、	G7078-20904
10	イオンフォーカスレンズ	G7078-20905
11	リペラインシュレータ	G1099-20133
12	リペラ	G7078-20902
13	フラットワッシャ	3050-0891
14	皿ばねスプリングワッシャ	3050-1301
15	リペラナット	0535-0071
16	イオン源ヒーターブロックアセンブリ	G7078-20910
17	リペラブロックインサート	G7078-20901
表示なし	El Hydrolnert イオン源アセンブリ	G7078-67930
表示なし	ワイヤー、エクストラクタレンズ	G7000-60827

6 通常のメンテナンス

EI SS、または不活性イオン源を組み立てる

EI SS、または不活性イオン源を組み立てる

準備するもの

- リントフリー手袋
 - 大 (8650-0030)
 - 小 (8650-0029)
- 六角ボールドライバ、1.5 mm (8710-1570)
- 六角ボールドライバ、2.0 mm (8710-1804)
- 両口スパナ、10 mm (8710-2353)



手順

以下の手順を行う際には、**図 64** の部品分解図および 195 ページの**表 25** の EI SS および EI 不活性部品リストを参照してください。

注意

リペラナットは強く締めすぎないようにしてください。イオン源を加熱したときにセラミックリペラインシュレータが破損するおそれがあります。ナットは必ず指で締めてください。

- 1 リペラアセンブリを組み立てます。
 - a リペラブロックインサートをイオン源ヒーターブロックアセンブリに取り付けます。
 - b リペラインシュレータをイオン源ヒーターブロックアセンブリとリペラブロックインサートに取り付けます。
 - c リペラをリペラインシュレータに通し、フラットワッシャ、皿ばねスプリングワッシャの順にリペラシャフトの端に取り付けて、リペラナットを指で止まるまで締め付けます。
- 2 ドローアウトプレートとドローアウトシリンダをイオン源本体に差し込みます。
- 3 イオンフォーカスレンズ、エントランスレンズ、レンズインシュレータを組み立てます。
- 4 組み立てた部品をイオン源本体に差し込みます。
- 5 レンズを保持する止めねじを取り付けます。
- 6 インターフェイスソケットを取り付けます。

6 通常のメンテナンス

EI SS、または不活性イオン源を組み立てる

- 7 リペラアセンブリをイオン源本体に、2 個の金メッキしたねじとスプリングワッシャで取り付けます。
- 8 2 個の金メッキしたねじとスプリングワッシャでフィラメントを取り付けます。

注意

インターフェイスソケットは強く締めすぎないでください。強く締めすぎるとねじ山がつぶれるおそれがあります。

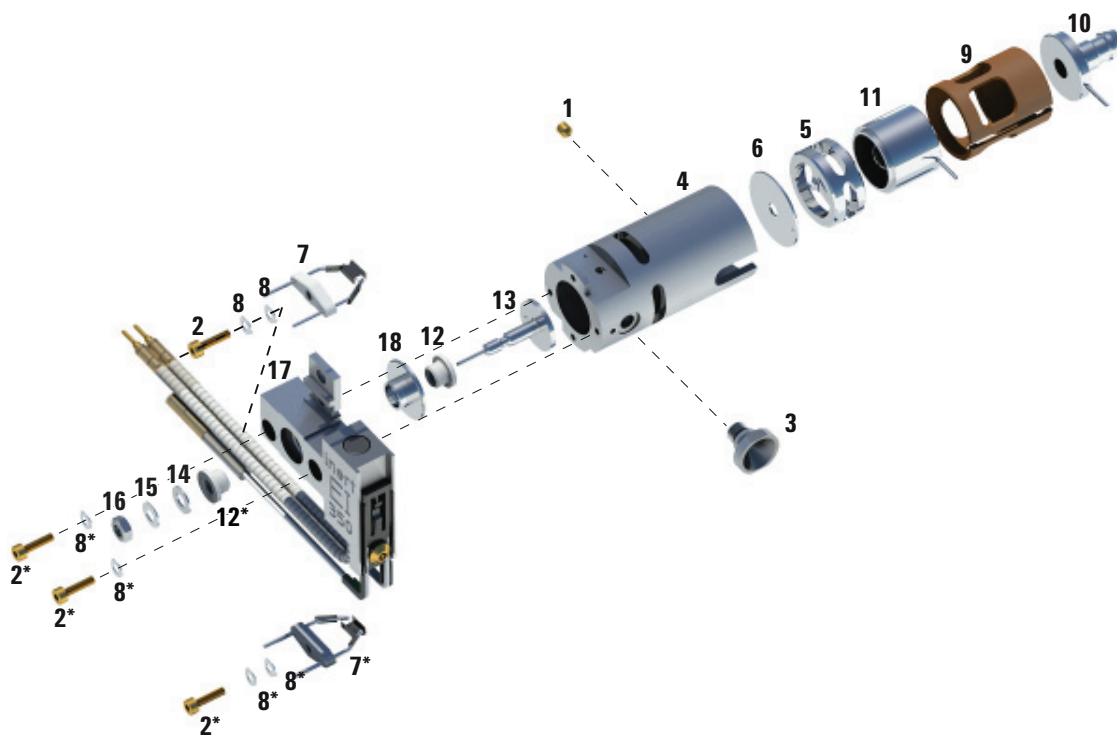


図 64. EI 標準または EI 不活性イオン源の組立

6 通常のメンテナンス

EI SS、または不活性イオン源を組み立てる

表 25 EI 標準または EI 不活性イオン源の部品リスト (図 64)

部品番号	説明	部品番号 (SSL)	部品番号 (Inert)
1	金メッキした止めねじ	G1999-20022	G1999-20022
2	金メッキしたねじ	G3870-20021	G3870-20021
3	インターフェイスソケット	G1099-20136	G1099-20136
4	イオン源本体	G1099-20130	G2589-20043
5	ドロアアウトシリンダ	G1072-20008	G1072-20008
6	ドロアアウトプレート	05971-20134	G2589-20100
7	EI フィラメント	G7005-60061	G7005-60061
8	スプリングワッシャ	3050-1374	3050-1374
8	フラットワッシャ	3050-0982	3050-0982
9	レンズインシュレータ	G3170-20530	G3170-20530
10	エントランスレンズ	G3170-20126	G3170-20126
11	イオンフォーカスレンズ	05971-20143	05971-20143
12	リペラインシュレータ	G1099-20133	G1099-20133
13	リペラ	G3870-60172	G3870-60173
14	フラットワッシャ	3050-0627	3050-0627
15	皿ばねスプリングワッシャ	3050-1301	3050-1301
16	リペラナット	0535-0071	0535-0071
17	イオン源ヒーターブロックアセンブリ	G3870-60180	G3870-60179
18	リペラブロックインサート	G3870-20135	G3870-20135

EI XTR イオン源を組み立てる

準備するもの

- リントフリー手袋
 - 大 (8650-0030)
 - 小 (8650-0029)
- 六角ボールドライバ、1.5 mm (8710-1570)
- 六角ボールドライバ、2.0 mm (8710-1804)
- 両口スパナ、10 mm (8710-2353)



手順

以下の手順を行う際には、**図 65** の部品分解図および 198 ページの**表 26** の EI XTR 部品リストを参照してください。

- 1 セラミックワッシャをイオン源本体に差し込みます。
- 2 エクストラクタレンズを、平らな側を先頭にイオン源本体に差し込みます。
- 3 エントランスレンズとイオンフォーカスレンズを 197 ページの**図 65** に示す順でインシュレータに差し込みます。
- 4 イオンフォーカスレンズとエントランスレンズを含むレンズインシュレータを、イオンフォーカスレンズがエクストラクタレンズの方を向くようにして、イオン源本体に差し込みます。
- 5 レンズを保持する 2 個の金メッキした止めねじを取り付けます。

注意

リペラナットは強く締めすぎないようにしてください。イオン源を加熱したときにセラミックリペラインシュレータが破損するおそれがあります。ナットは必ず指で締めてください。

- 6 リペラアセンブリを組み立てます。
 - a リペラブロックインサートをイオン源ヒーターブロックアセンブリに取り付けます。
 - b リペラインシュレータをイオン源ヒーターブロックアセンブリとリペラブロックインサートに取り付けます。
 - c リペラをリペラインシュレータに通し、フラットワッシャ、皿ばねスプリングワッシャの順にリペラシャフトの端に取り付けて、リペラナットを指で止まるまで締め付けます。

6 通常のメンテナンス

EI XTR イオン源を組み立てる

- 7 リペラアセンブリをイオン源本体に、2 個の金メッキしたねじとスプリングワッシャで取り付けます。
- 8 2 個の金メッキしたねじとスプリングワッシャでフィラメントを取り付けます。

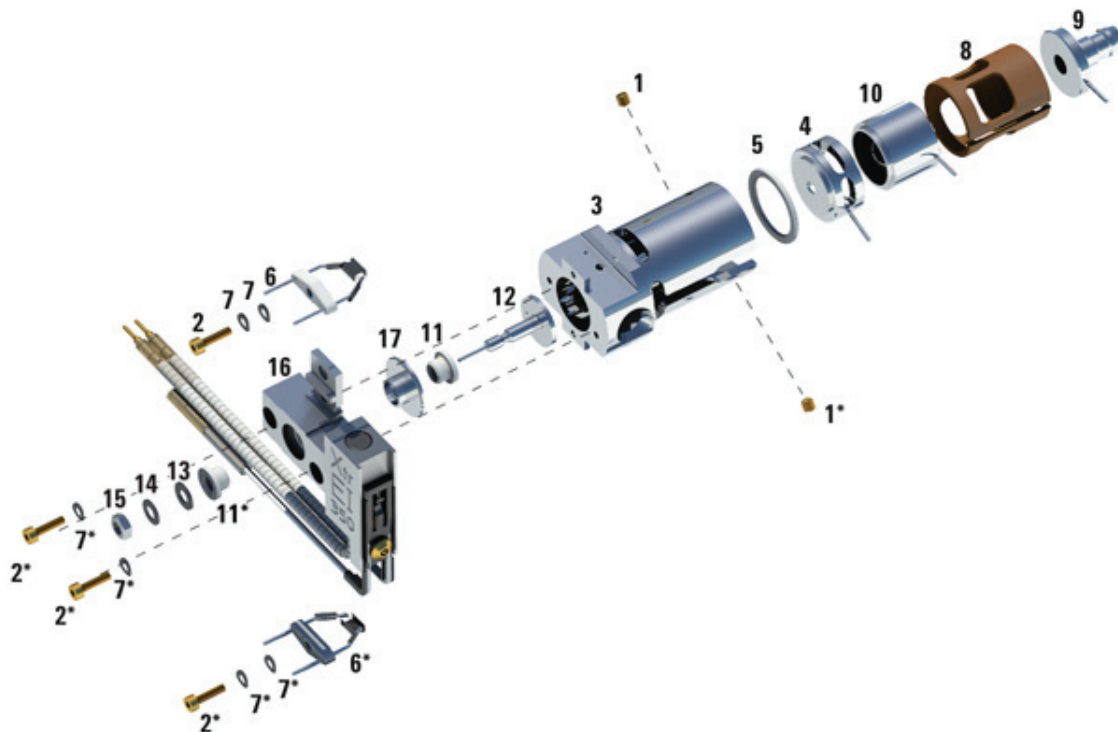


図 65. EI XTR イオン源の組み立て

6 通常のメンテナンス

EI XTR イオン源を組み立てる

表 26 EI XTR イオン源の部品リスト (図 65)

項目	説明	部品番号
1	止めねじ	G3870-20446
2	金メッキしたねじ	G3870-20021
3	イオン源本体	G3870-20440
4	エクストラクタレンズ	G3870-20444
5	エクストラクタレンズインシュレータ	G3870-20445
6	フィラメント	G7005-60061
7	スプリングワッシャ	3050-1301
7	フラットワッシャ	3050-0982
8	レンズインシュレータ	G3870-20530
9	エントランスレンズアセンブリ、拡張型	G7000-20026
10	イオンフォーカスレンズ	05971-20143
11	リペラインシュレータ	G1099-20113
12	リペラ	G3870-60171
13	フラットワッシャ	3050-0891
14	皿ばねスプリングワッシャ	3050-1301
15	リペラナット	0535-0071
16	イオン源ヒーターブロックアセンブリ	G3870-60177
17	リペラブロックインサート	G3870-20135
表示なし	EI XTR イオン源アセンブリ	G7003-67720

EI Hydrolnert イオン源を組み立てる

準備するもの

- リントフリー手袋
 - 大 (8650-0030)
 - 小 (8650-0029)
- 六角ボールドライバ、1.5 mm (8710-1570)
- 六角ボールドライバ、2.0 mm (8710-1804)
- 両口スパナ、10 mm (8710-2353)



手順

以下の手順を行う際には、**図 66** の部品分解図および 201 ページの**表 27** の EI Hydrolnert 部品リストを参照してください。

- 1 セラミックワッシャをイオン源本体に差し込みます。
- 2 エクストラクタレンズを、平らな側を先頭にイオン源本体に差し込みます。
- 3 エントランスレンズとイオンフォーカスレンズを 200 ページの**図 66** に示す順でインシュレータに差し込みます。
- 4 イオンフォーカスレンズとエントランスレンズを含むレンズインシュレータを、イオンフォーカスレンズがエクストラクタレンズの方を向くようにして、イオン源本体に差し込みます。
- 5 レンズを保持する 2 個の金メッキした止めねじを取り付けます。

注意

リペラナットは強く締めすぎないようにしてください。イオン源を加熱したときにセラミックリペラインシュレータが破損するおそれがあります。ナットは必ず指で締めてください。

- 6 リペラアセンブリを組み立てます。
 - a リペラブロックインサートをイオン源ヒーターブロックアセンブリに取り付けます。
 - b リペラインシュレータをイオン源ヒーターブロックアセンブリとリペラブロックインサートに取り付けます。
 - c リペラをリペラインシュレータに通し、フラットワッシャ、皿ばねスプリングワッシャの順にリペラシャフトの端に取り付けて、リペラナットを指で止まるまで締め付けます。

6 通常のメンテナンス

El Hydrolnert イオン源を組み立てる

- 7 リペラアセンブリをイオン源本体に、2 個の金メッキしたねじとスプリングワッシャで取り付けます。
- 8 2 個の金メッキしたねじとスプリングワッシャでフィラメントを取り付けます。

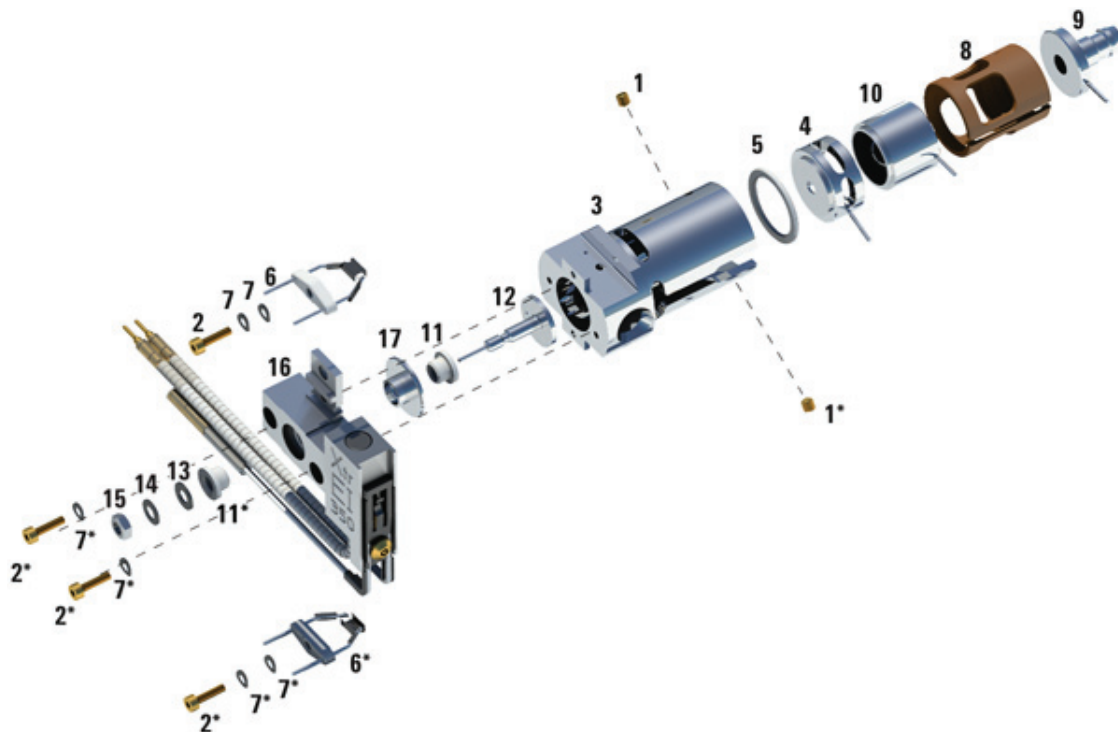


図 66. El Hydrolnert イオン源の組み立て

6 通常のメンテナンス

El Hydrolnert イオン源を組み立てる

表 27 El Hydrolnert イオン源の部品リスト (図 66)

項目	説明	部品番号
1	止めねじ	G3870-20446
2	金メッキしたねじ	G3870-20021
3	イオン源本体	G7078-20903
4	エクストラクタレンズ、9 mm	G7078-20909
5	エクストラクタレンズインシュレータ	G3870-20445
6	フィラメント	G7005-60061
7	スプリングワッシャ	3050-1301
7	フラットワッシャ	3050-0982
8	レンズインシュレータ	G3870-20530
9	エントランスレンズアセンブリ	G7078-20904
10	イオンフォーカスレンズ	G7078-20905
11	リペラインシュレータ	G1099-20133
12	リペラ	G7078-20902
13	フラットワッシャ	3050-0891
14	皿ばねスプリングワッシャ	3050-1301
15	リペラナット	0535-0071
16	イオン源ヒーターブロックアセンブリ	G7078-20910
17	リペラブロックインサート	G7078-20901
表示なし	El Hydrolnert イオン源アセンブリ	G7078-67930

6 通常のメンテナンス

EI XTR、SS、不活性、または Hydrolnert イオン源のフィラメントを交換する

EI XTR、SS、不活性、または Hydrolnert イオン源のフィラメントを交換する

準備するもの

- フィラメントアセンブリ、(G7005-60061)
- リントフリー手袋
 - 大 (8650-0030)
 - 小 (8650-0029)
- 六角ボールドライバ、1.5 mm (8710-1570)



手順

- 1 MSD をベントします。(104 ページの「**MSD を大気開放する**」を参照してください)。

警告

アナライザは高温で稼働します。冷却したことを確認するまでどの部分にも触れないでください。

- 2 アナライザチャンバーを開けます。(154 ページの「**アナライザを開ける**」を参照してください)。
- 3 イオン源を取り外します。(174 ページの「**EI XTR、SS、不活性、または Hydrolnert イオン源を取り外す**」を参照してください)。
- 4 フィラメントから金メッキしたねじとワッシャを取り外します。(203 ページの図 67 を参照してください)。
- 5 フィラメントアセンブリをイオン源アセンブリからスライドさせて外します。

6 通常のメンテナンス

EI XTR、SS、不活性、または Hydrolnert イオン源のフィラメントを交換する

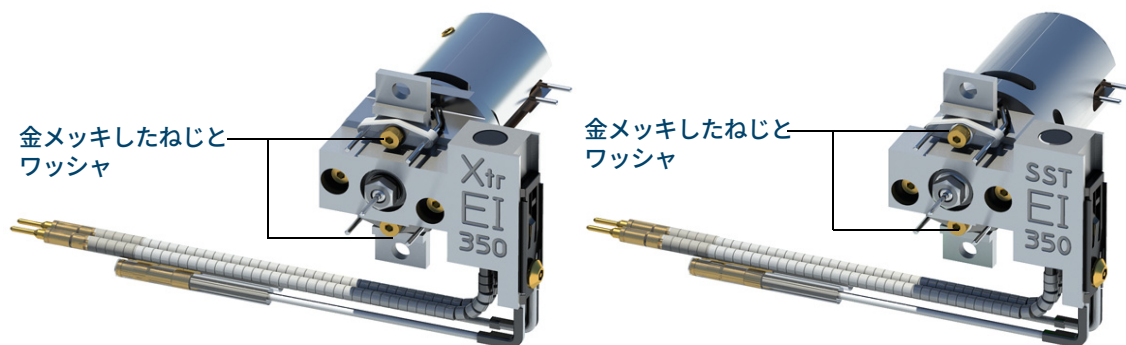


図 67. フィラメントの交換

- 6 新しいフィラメントを金メッキしたねじとワッシャで固定します。(図 67 を参照してください)。
- 7 フィラメントを再び取り付けたら、これがイオン源本体に触れていないことを確認します。
- 8 EI イオン源を取り付けます。(204 ページの「**EI XTR、SS、不活性、または Hydrolnert イオン源を取り付ける**」を参照してください)。
- 9 アナライザのサイドプレートを開じます。(207 ページの「**アナライザを開める**」を参照してください)。
- 10 MSD を真空排気します。(123 ページの「**MSD を真空排気する**」を参照してください)。
- 11 MSD をオートチューニングします。
- 12 [マニュアルチューニング (Manual Tune)] ダイアログでは、[**フィラメント (Filament)**] パラメータにフィラメント番号として **1** または **2** を入力できます。前回のオートチューニング時に使用されていた時と異なるフィラメント番号を入力します。
- 13 MSD をもう一度オートチューニングします。
- 14 結果がよかった方のフィラメント番号を入力します。
1 回目のフィラメント番号を使用する場合は、他のパラメータが選択したフィラメントでの値となるように、オートチューニングをもう一度実行します。
- 15 [**ファイル (File)**] メニューから [**チューニングパラメータの保存 (Save Tune Parameters)**] を選択します。

6 通常のメンテナンス

EI XTR、SS、不活性、または Hydrolnert イオン源を取り付ける

EI XTR、SS、不活性、または Hydrolnert イオン源を取り付ける

準備するもの

- リントフリー手袋
 - 大 (8650-0030)
 - 小 (8650-0029)
- ラジオペンチ (8710-1094)



手順

- 1 イオン源を、ソースラジエータの中へ入れます。(図 68 を参照してください)。

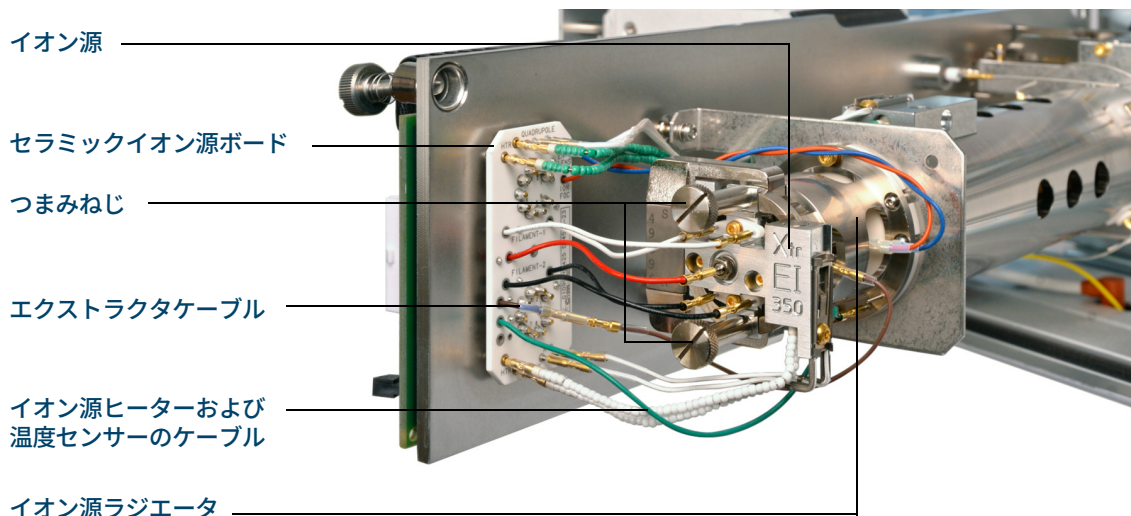


図 68. EI イオン源の取り付け

- 2 イオン源のつまみねじを取り付け、手で締めます。つまみねじを締めすぎないでください。(図 68 を参照してください)。
- 3 イオン源のケーブルを接続します。(175 ページの「EI XTR、SS、および不活性イオン源の配線を接続する / 外す」または 176 ページの「EI Hydrolnert イオン源の配線を接続する / 外す」を参照してください)。
- 4 アナライザのサイドプレートを閉じます。(207 ページの「アナライザを閉める」を参照してください)。

6 通常のメンテナンス

エレクトロンマルチプライアホーンを 交換する

エレクトロンマルチプライアホーンを交換する

本シリーズ 2 検出器用の交換 EM ホーンの部品番号は、検出器の前面に記されています。検出器を直接チェックしなくても、検出器のシリーズを確認できます。検出器のシリーズは、マニュアルチューニングの検出器タブ、チューニングレポートの 2 ページ目の検出器セクション、真空排気ウィンドウに「Triple Axis Series 2」のように表示されています。

準備するもの

- エレクトロンマルチプライア ホーン (Series 2 検出器 G7002-80103)
- リントフリー手袋
 - 大 (8650-0030)
 - 小 (8650-0029)
- ラジオペンチ (8710-1094)



手順

- 1 MSD をベントします。(120 ページの「**MSD を大気開放する**」を参照してください)。

警告

アナライザ、GC/MSD インターフェイス、およびアナライザの他のコンポーネントは非常に高温で動作します。冷却したことを確認するまでどの部分にも触れないでください。

注意

アナライザ部分で作業を行うときは汚染を避けるために清潔な手袋を常に着用してください。

- 2 アナライザチャンバーを開けます。(154 ページの「**アナライザを開ける**」を参照してください)。
- 3 保持クリップを開きます。(206 ページの図 69 を参照してください)。クリップのアームを持ち上げ、EM ホーンからクリップを取り外します。
- 4 ブルーシグナルワイヤーを、サイドプレートのコネクタからスライドさせます。
- 5 EM ホーンを取り外します。(206 ページの図 70 を参照してください)。

6 通常のメンテナンス

エレクトロンマルチプライアホーンを 交換する

- 6 ブルーシグナルワイヤーの端を下にして新しいホーンを持ち、シグナルワイヤーをサイドプレートのコネクタに取り付けます。
- 7 EM ホーンを取り付け位置までスライドさせます。
- 8 保持クリップを閉じます。
- 9 アナライザのサイドプレートを閉じます。(207 ページの「**アナライザを閉める**」を参照してください)。

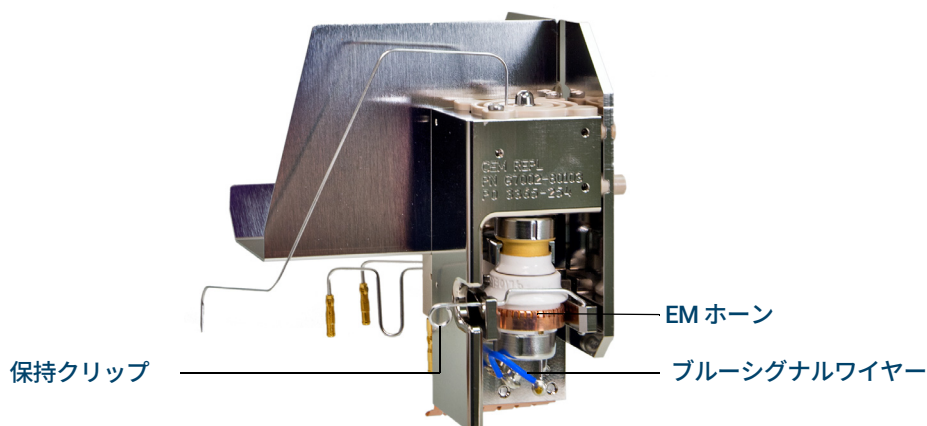


図 69. EM ホーン (Series 2 検出器) の交換



図 70. EM ホーン

アナライザを閉める



手順

- 1 分析機器の内部配線機器がすべて正しく取り付けられているか確認します。配線はEIとCIイオン源で異なります。(175 ページの「**EI XTR、SS、および不活性イオン源の配線を接続する / 外す**」を参照してください)。

サイドプレートの O- リングを確認します。

O- リングにアピエゾン L 高真空グリースがごく薄く塗布されていることを確認してください。O- リングが乾燥しすぎていると十分に密封されないことがあります。O- リングが光って見える場合、グリースが多すぎますグリースアップの方法については、『*5977 Series MSD Troubleshooting and Maintenance Manual*』を参照してください。

注意

アナライザドアを閉めるときに強く押しはいけません。強く押すと、四重極を損傷する場合があります。

- 2 アナライザのサイドプレートを閉めます。
- 3 ベントバルブが閉まっていることを確認します。
- 4 水素または他の引火性が高いか毒性がある物質をキャリアガスとして使用している場合、アナライザのサイドプレートにあるつまみねじを手で「静かに」締めます。
- 5 MSD を真空排気します。(123 ページの「**MSD を真空排気する**」を参照してください)。

警告

水素（または他の危険なガス）が GC キャリアガスとして使用されている場合や、水素が JetClean システム用に使用されている場合は、上部のつまみねじを締めなければなりません。爆発が起こる可能性はありませんが、サイドプレートが開きにくくなる場合があります。

注意

つまみねじを強く締めすぎないでください。空気漏れの原因となるか、真空排気ができなくなることがあります。ドライバを使わずにつまみねじを締めてください。

- 6 MSD が真空排気をしたら、すぐにアナライザのカバーを閉め、窓カバーを交換します。
- 7 MSD をチューニングします。

概要 209

EI HES から CI イオン源に切り換える 210

EI HES ラジエータを取り外す 211

EI HES ラジエータへの配線を接続する / 外す 212

CI イオン源ラジエータを取り付ける 214

CI イオン源から EI HES に切り換える 216

CI イオン源ラジエータを取り外す 218

EI HES ラジエータを取り付ける 220

EI XTR、SS、または不活性イオン源から CI イオン源に切り換える 221

CI イオン源から EI XTR、SS、または 不活性イオン源に切り換える 222

CI イオン源を取り外す 223

CI イオン源から HES 以外のモデルへの 配線を接続する / 外す 224

CI イオン源から EI HES モデルへの配線を 接続する / 外す 225

CI イオン源を分解する 226

CI イオン源を洗浄する 229

CI イオン源を組み立てる 232

CI イオン源フィラメントを取り外す 235

CI イオン源フィラメントを取り付ける 237

CI イオン源を取り付ける 238

この章では、CI ハードウェアを装備した 5977C シリーズ MSD に特有のメンテナンスの手順と要件を説明します。

MSD を *Agilent Intuvo 9000* ガスクロマトグラフと使用する場合、化学イオン化 (CI) は現在サポートされていません。

概要

イオン源の洗浄

CI では必要とされるイオン源圧力が高いため、EI のときより早く汚れる傾向があります。CI にはより高いイオン源圧が必要であるために、CI モードではイオン源室が EI 操作より早く汚染されます。

警告

危険な溶媒を使用するメンテナンス手順は、常に換気ドラフトの下で行ってください。必ず十分に換気された部屋で MSD を操作してください。

アンモニア

試薬ガスとしてアンモニアを使用する場合は、フォアラインポンプのメンテナンスの必要性が増します。アンモニアを使用すると、フォアラインポンプのオイルが化学変化しやすくなります。そのため、標準のフォアライン真空ポンプのオイルをより頻繁に確認し、交換する必要があります。

アンモニアの使用後は必ず、メタンで MSD の不純物を除去してください。

アンモニアのタンクは縦に置いて取り付けてください。液体アンモニアがフローモジュールに入るのを防ぎます。

CI モードでのオペレーション用に MSD をセットアップする

CI モードでの動作用に MSD をセットアップするには、汚染や空気漏れを防ぐための特別な処置が必要です。

ガイドライン

- CI イオン源の取り付けのために EI モードで真空排気する前に、GC/MSD システムが正常に動作していることを確認してください。
- 試薬ガス注入口ラインにガス清浄器が装備されていることを確認する (アンモニアには必要ありません)。
- 超高純度の試薬ガスを使用してください (メタンで 99.99 % 以上)。この純度であれば、他の試薬ガスにも使用可能です。

EI HES から CI イオン源に切り換える

手順

注意

CI 操作に切り替える前に、常に EI で GC/MSD 操作を確認します。

- 1 MSD をベントします。(120 ページの「**MSD を大気開放する**」を参照してください)。ソフトウェアから適切な操作を行うための指示が表示されます。
- 2 左サイドアクセスパネルを開きます。(119 ページの「**MSD カバーを開ける**」を参照してください)。

注意

アナライザのコンポーネントへの静電気はサイドボードに伝わり、静電気に弱いコンポーネントを損傷する可能性があります。接地された帯電防止リストストラップを着用してください。(21 ページの「**静電気による MSD の損傷**」を参照してください。) 静電防止の予防措置を講じてからアナライザを開けます。

- 3 アナライザチャンバーを開けます。(154 ページの「**アナライザを開ける**」を参照してください)。
- 4 EI HES を取り外します。(156 ページの「**EI HES を取り外す**」を参照してください)。
- 5 EI HES イオン源が冷却されたことを確認してから、保管用コンテナに入れます。
- 6 EI HES ラジエータを取り外します。(211 ページの「**EI HES ラジエータを取り外す**」を参照してください)。
- 7 EI HES ラジエータを保管用コンテナに入れます。
- 8 CI イオン源ラジエータを保管用コンテナから取り出します。
- 9 CI イオン源ラジエータを取り付けます。(218 ページの「**CI イオン源ラジエータを取り外す**」を参照してください)。
- 10 CI イオン源を保管用コンテナから取り出します。
- 11 CI イオン源を取り付けます。トランスファラインから 1 ~ 2 mm 出るようにカラムを短くする必要があります。(238 ページの「**CI イオン源を取り付ける**」を参照してください)。
- 12 MSD を真空排気します。(131 ページの「**MSD を CI モードで真空排気する**」を参照してください)。

EI HES ラジエータを取り外す

準備するもの

- リントフリー手袋
 - 大 (8650-0030)
 - 小 (8650-0029)
- ピンセット (8710-2460)
- ドライバ、Torx T10 (5182-3466)



手順

警告

アナライザ、GC/MSD インターフェイス、およびアナライザの他のコンポーネントは非常に高温で動作します。冷却したことを確認するまでどの部分にも触れないでください。

注意

- アナライザ部分で作業を行うときは汚染を避けるために清潔な手袋を常に着用してください。
- アナライザの部品に触れる前に、静電防止リストストラップを使用し、その他の静電対策を行っていることを確認してください。
- ケーブルを引き抜く場合は、ワイヤーではなく、コネクタ部分を握って引き抜いてください。

- 1 EI HES を取り外します。(156 ページの「EI HES を取り外す」を参照してください)。
- 2 EI HES ラジエータから出ているケーブルを外します。(212 ページの「EI HES ラジエータへの配線を接続する / 外す」を参照してください)。
- 3 Torx T10 ドライバを使って、ラジエータをアナライザに固定している 2 本のねじを緩め、ラジエータを保管用コンテナに入れます。

7 CI メンテナンス

EI HES ラジエータへの配線を接続する / 外す

EI HES ラジエータへの配線を接続する / 外す

準備するもの

- リントフリー手袋
 - 大 (8650-0030)
 - 小 (8650-0029)
- ラジオペンチ (8710-1094)
- ピンセット (8710-2460)

手順

- 1 ピンセットかラジオペンチを使用して、ラジエータのグリーンのアース線および 5 本のレンズワイヤーを接続、または外します。ケーブルを必要以上に曲げないでください。(図 71 を参照してください)。
- 2 ピンセットかラジオペンチを使用して、セラミックイオン源ボードの 2 本の紫のイオン源ヒーターワイヤーと 2 本のグレーの RTD ワイヤーを接続、または外します。

7 CI メンテナンス

EI HES ラジエータへの配線を接続する / 外す

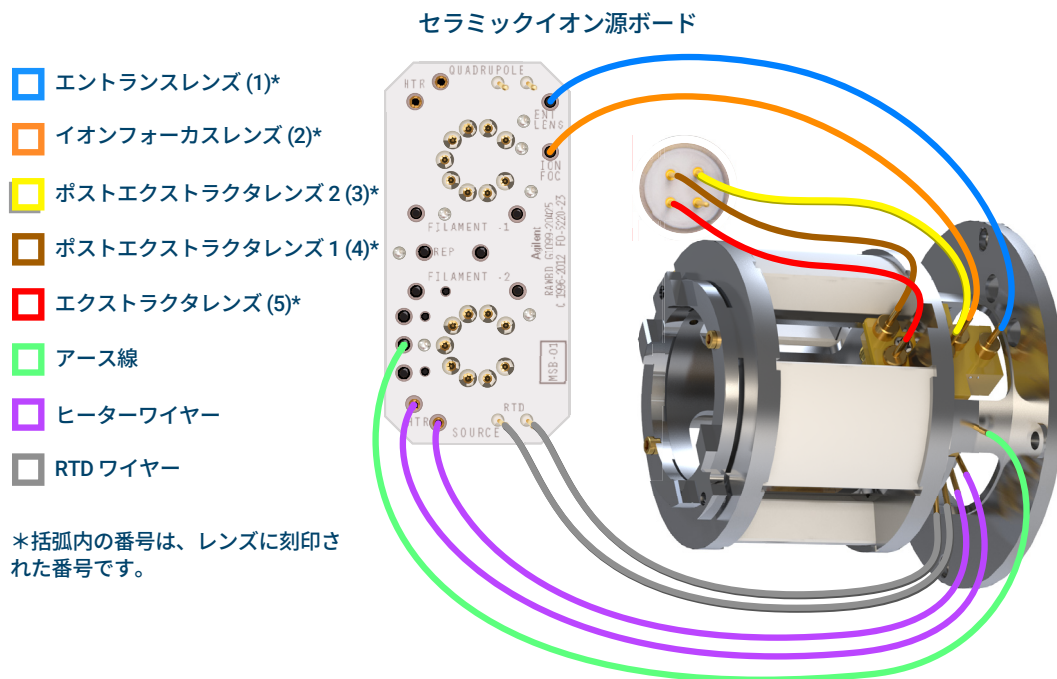


図 71 セラミックイオン源ボード / フィードスルーコネクタと EI HES ラジエータの配線

7 CI メンテナンス

CI イオン源ラジエータを取り付ける

CI イオン源ラジエータを取り付ける

準備するもの

- リントフリー手袋
 - 大 (8650-0030)
 - 小 (8650-0029)
- ピンセット (8710-2460)
- ドライバ、Torx T10 (5182-3466)



手順

警告

アナライザ、GC/MSD インターフェイス、およびアナライザの他のコンポーネントは非常に高温で動作します。冷却したことを確認するまでどの部分にも触れないでください。

注意

アナライザ部分で作業を行うときは汚染を避けるために清潔な手袋を常に着用してください。

注意

アナライザの部品に触れる前に、静電防止リストストラップを使用し、その他の静電対策を行っていることを確認してください。

注意

ケーブルを引き抜く場合は、コネクタ部分を握って引き抜いてください。

- 1 アナライザのサポートの2本のガイドピンの上にラジエータを並べ、2本の固定ネジを使って Torx T10 ドライバで固定します。

7 CI メンテナンス

CI イオン源ラジエータを取り付ける

- 2 グリーンのアース線をラジエータに接続します。([図 72](#) を参照してください)。

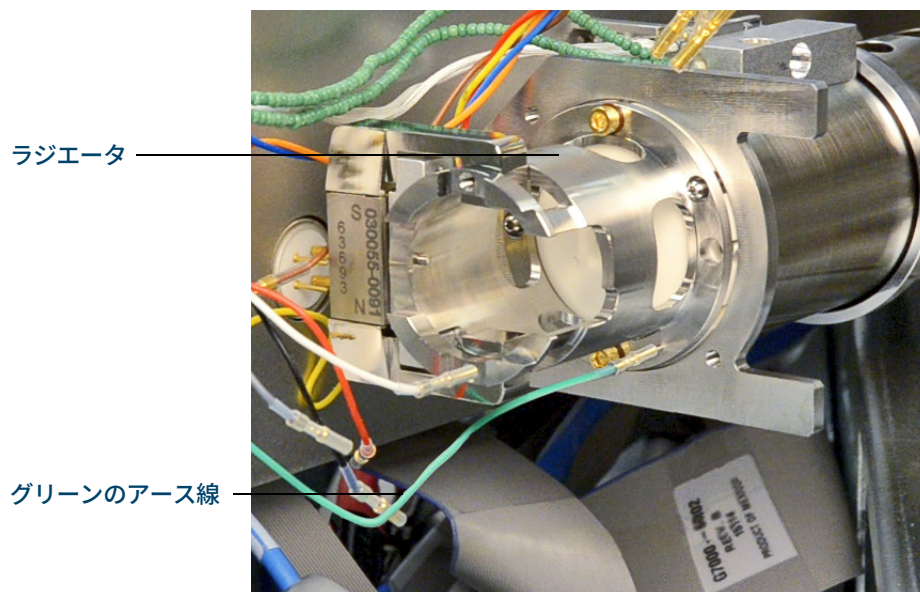


図 72 CI イオン源ラジエータ

CI イオン源から EI HES に切り換える

手順

- 1 MSD をベントします。(104 ページの「**MSD を大気開放する**」を参照してください)。ソフトウェアから適切な操作を行うための指示が表示されます。

注意

アナライザまたはアナライザの内側にある部品を扱うときは常に清潔な手袋を着用してください。

注意

アナライザのコンポーネントへの静電気はサイドボードに伝わり、静電気に弱いコンポーネントを損傷する可能性があります。接地された帯電防止リストストラップを着用し、その他の静電防止の予防措置を取ってからアナライザチャンバーを開けます。(21 ページの「**静電気による MSD の損傷**」を参照してください)。

- 2 左サイドアクセスパネルを開きます。(119 ページの「**MSD カバーを開ける**」を参照してください)。
- 3 アナライザ室のドアを開きます (154 ページの「**アナライザを開ける**」を参照してください)。
- 4 CI イオン源を取り外します。(223 ページの「**CI イオン源を取り外す**」を参照してください)。
- 5 CI イオン源を保管用コンテナに入れます。
- 6 CI イオン源ラジエータを取り外します。CI イオン源を取り付けたまま、ラジエータの取り外しあるいは取り付けを行わないでください。(218 ページの「**CI イオン源ラジエータを取り外す**」を参照してください)。
- 7 CI イオン源ラジエータを保管用コンテナに入れます。
- 8 カラムナットを緩めて、GC/MSD インターフェイスからカラムを取り外します。
- 9 フェラルのテーパー側のカラムを切断して、フェラルを取り外します。
- 10 カラムを GC/MSD インターフェイス内に取り付けて、トランスファラインのアナライザの端から 4 ~ 5 mm 出た状態にします。(43 ページの「**セルフタイトカラムナットを使用して GC/MSD インターフェイスにキャピラリカラムを取り付ける**」または 48 ページの「**標準のカラムナットを使用して GC/MSD インターフェイスにキャピラリカラムを取り付ける**」を参照してください。)

7 CI メンテナンス

CI イオン源から EI HES に切り換える

- 11 EI HES ラジエータを保管用コンテナから取り出します。
- 12 EI HES ラジエータを取り付けます。(220 ページの「**EI HES ラジエータを取り付ける**」を参照してください)。
- 13 EI HES を保管用コンテナから取り出します。
- 14 EI HES を取り付けます。(173 ページの「**EI HES を取り付ける**」を参照してください)。
- 15 MSD を真空排気します。(123 ページの「**MSD を真空排気する**」を参照してください)。

7 CI メンテナンス

CI イオン源ラジエータを取り外す

CI イオン源ラジエータを取り外す

準備するもの

- リントフリー手袋
 - 大 (8650-0030)
 - 小 (8650-0029)
- ピンセット (8710-2460)
- ドライバ、Torx T10 (5182-3466)



手順

警告

アナライザ、GC/MSD インターフェイス、およびアナライザの他のコンポーネントは非常に高温で動作します。冷却したことを確認するまでどの部分にも触れないでください。

注意

アナライザ部分で作業を行うときは汚染を避けるために清潔な手袋を常に着用してください。

注意

アナライザの部品に触れる前に、静電防止リストストラップを使用し、その他の静電対策を行っていることを確認してください。

注意

ケーブルを引き抜く場合は、コネクタ部分を握って引き抜いてください。

7 CI メンテナンス

CI イオン源ラジエータを取り外す

- 1 CI イオン源を取り外します。(223 ページの「CI イオン源を取り外す」を参照してください)。
- 2 グリーンのアース線をラジエータから外します (図 73 を参照してください)。
- 3 Torx T-10 ドライバを使って、ラジエータとアナライザを固定している 2 本のネジを緩め、ラジエータを保管用コンテナに入れます。

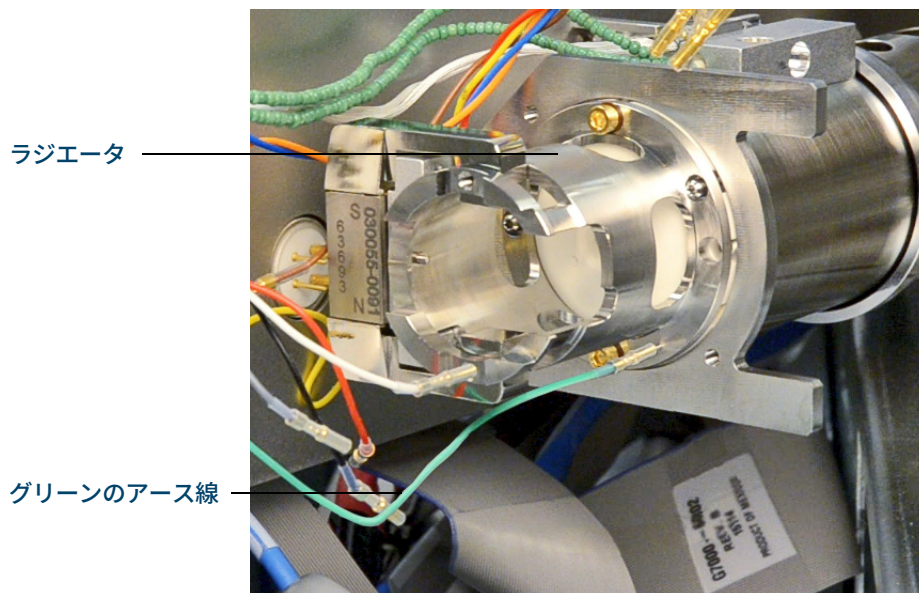


図 73 CI イオン源ラジエータ

EI HES ラジエータを取り付ける

準備するもの

- リントフリー手袋
 - 大 (8650-0030)
 - 小 (8650-0029)
- ドライバ、Torx T10 (5182-3466)
- ピンセット (8710-2460)



手順

警告

アナライザ、GC/MSD インターフェイス、およびアナライザの他のコンポーネントは非常に高温で動作します。冷却したことを確認するまでどの部分にも触れないでください。

注意

アナライザ部分で作業を行うときは汚染を避けるために清潔な手袋を常に着用してください。

注意

アナライザの部品に触れる前に、静電防止リストストラップを使用し、その他の静電対策を行っていることを確認してください。

- 1 アナライザサポートのガイドピンの上にラジエータを置き、2 つの M3 × 12 の金メッキねじ (部品番号 G7002-20110) を使って Torx T10 ドライバで固定します。
- 2 ピンセットを使って、EI HES ラジエータから出ているケーブルを接続します。(212 ページの「EI HES ラジエータへの配線を接続する / 外す」を参照してください)。

7 CI メンテナンス

EI XTR、SS、または不活性イオン源から CI イオン源に切り換える

EI XTR、SS、または不活性イオン源から CI イオン源に切り換える

注意

必ず EI モードでの MSD 性能を確認してから CI モードに切り換えてください。

NCI を実行する場合でも、最初は必ず PCI モードで CI MSD をセットアップしてください。

手順

- 1 MSD をベントします。(120 ページの「**MSD を大気開放する**」を参照してください)。

注意

アナライザのコンポーネントへの静電気はサイドボードに伝わり、静電気に弱いコンポーネントを損傷する可能性があります。接地された帯電防止リストストラップを着用してください。(149 ページの「**静電放電**」を参照してください)。静電防止の予防措置を講じてからアナライザを開けます。

- 2 アナライザを開きます。(154 ページの「**アナライザを開ける**」を参照してください)。
- 3 EI イオン源を取り外します。(174 ページの「**EI XTR、SS、不活性、または Hydrolnert イオン源を取り外す**」を参照してください)。
- 4 XTR イオン源を外す場合は、セラミックイオン源ボードから茶色のエクストラクタワイヤーを取り外し、それを EI XTR イオン源と一緒に保管してください。(157 ページの **図 49** を参照してください)。
- 5 CI イオン源を取り付けます。(238 ページの「**CI イオン源を取り付ける**」を参照してください)。
- 6 CI/ エクストラクタインターフェイスチップシールがまだ取り付けられていない場合は、取り付けてください (部品番号 G3870-20542)。(53 ページの「**GC/MSD インターフェイスチップシールを取り付ける**」を参照してください)。
- 7 サイドプレートを閉じます。(207 ページの「**アナライザを閉める**」を参照してください)。
- 8 MSD を真空排気します。(131 ページの「**MSD を CI モードで真空排気する**」を参照してください)。

7 CI メンテナンス

CI イオン源から EI XTR、SS、または 不活性イオン源に切り換える

CI イオン源から EI XTR、SS、または 不活性イオン源に切り換える

手順

注意

アナライザまたはアナライザの内側にある部品を扱うときは常に清潔な手袋を着用してください。

注意

アナライザのコンポーネントへの静電気はサイドボードに伝わり、静電気に弱いコンポーネントを損傷する可能性があります。接地された帯電防止リストストラップを着用し、その他の静電防止の予防措置を取ってからアナライザチャンバーを開けます。(149 ページの「**静電放電**」を参照してください)。

- 1 MSD をベントします。(120 ページの「**MSD を大気開放する**」を参照してください)。ソフトウェアから適切な操作を行うための指示が表示されます。
- 2 アナライザを開きます。(154 ページの「**アナライザを開ける**」を参照してください)。
- 3 EI SS または EI 不活性イオン源へ切り替える場合、インターフェイスチップシール、スプリング、手締め用チップシールキャップを取り外します。
- 4 EI イオン源を取り付けます。(174 ページの「**EI XTR、SS、不活性、または Hydrolnert イオン源を取り外す**」を参照してください)。
- 5 EI XTR イオン源を取り付ける場合、保管してある茶色のエクストラクタワイヤーを取り出して、エクストラクタレンズとイオン源ボードに接続します。
- 6 CI イオン源をイオン源収納箱に入れます。
- 7 EI SS または不活性イオン源を取り付ける場合、インターフェイスチップシール、スプリング、手締め用チップシールキャップを取り外し、CI 収納コンテナに入れます。
- 8 MSD を真空排気します。(123 ページの「**MSD を真空排気する**」を参照してください)。

CI イオン源を取り外す

準備するもの

- リントフリー手袋
 - 大 (8650-0030)
 - 小 (8650-0029)
- ピンセット (8710-2460)



手順

HES 以外のモデルの MSD の配線接続はビデオをご覧ください。

- 1 MSD をベントします。(120 ページの **「MSD を大気開放する」** を参照してください)。

警告

アナライザ、GC/MSD インターフェイス、およびアナライザの他のコンポーネントは非常に高温で動作します。冷却したことを確認するまでどの部分にも触れないでください。

注意

アナライザ部分で作業を行うときは汚染を避けるために清潔な手袋を常に着用してください。

- 2 アナライザチャンバーを開けます。(154 ページの **「アナライザを開ける」** を参照してください)。

注意

アナライザの部品に触れる前に、静電防止リストストラップを使用し、その他の静電対策を行っていることを確認してください。

注意

ケーブルを引き抜く場合は、コネクタ部分を握って引き抜いてください。

- 3 ピンセットを使って、CI イオン源から出ているケーブルを外します。ケーブルを必要以上に曲げないでください。(224 ページの **「CI イオン源から HES 以外のモデルへの配線を接続する / 外す」** または 225 ページの **「CI イオン源から EI HES モデルへの配線を接続する / 外す」** を参照してください)。

イオン源ヒーターと温度センサーからセラミックイオン源ボードへのワイヤーをたどり、それらの各ワイヤーを取り外します。(225 ページの **「CI イオン源から EI HES モデルへの配線を接続する / 外す」** を参照してください)。

- 4 イオン源を所定の位置に固定する 2 つの大きなつまみネジを外します。
- 5 イオン源をイオン源ラジエータから引き抜き、保管用コンテナに入れます。

7 CI メンテナンス

CI イオン源から HES 以外のモデルへの 配線を接続する / 外す

CI イオン源から HES 以外のモデルへの 配線を接続する / 外す

準備するもの

- ・ リントフリー手袋
 - ・ 大 (8650-0030)
 - ・ 小 (8650-0029)
- ・ ラジオペンチ (8710-1094)
- ・ ピンセット (8710-2460)

手順

- 1 ペンチを使って、セラミックボードのリード線をイオン源コネクタに接続 / 外します。(図 74 を参照してください)。
- 2 ペンチを使用して、イオン源ヒーターのリード線をセラミックイオン源ボードに接続、または外します。(図 74 を参照してください)。

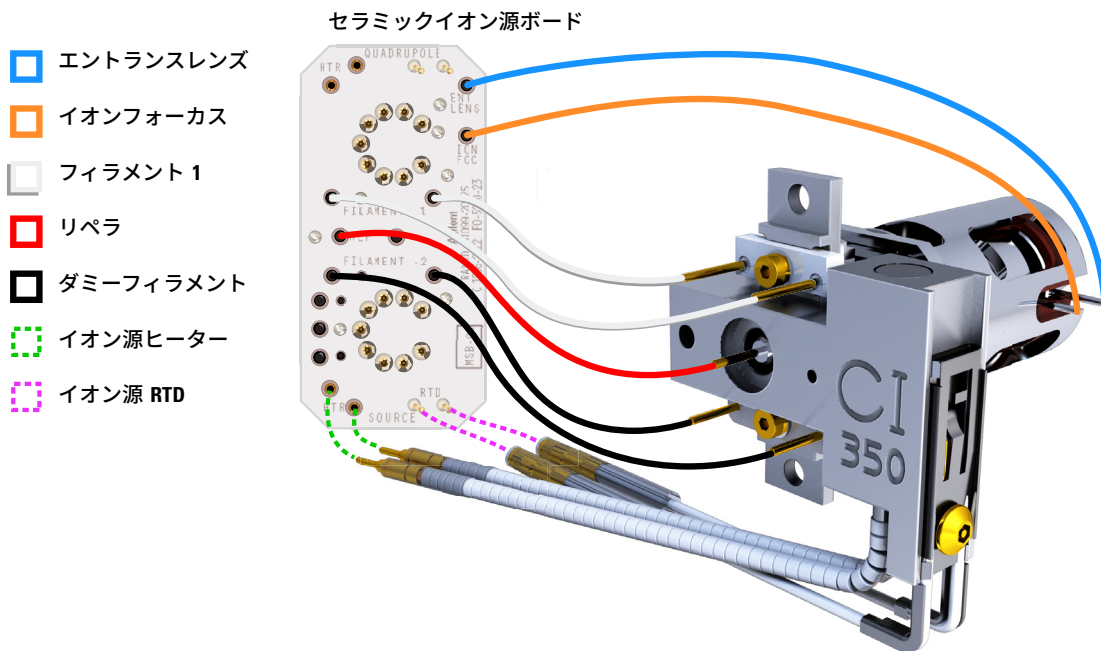


図 74 セラミックイオン源ボードとイオン源の配線

7 CI メンテナンス

CI イオン源から EI HES モデルへの配線を 接続する / 外す

CI イオン源から EI HES モデルへの配線を 接続する / 外す

準備するもの

- リントフリー手袋
 - 大 (8650-0030)
 - 小 (8650-0029)
- ラジオペンチ (8710-1094)
- ピンセット (8710-2460)

手順

- 1 ペンチを使用して、セラミックボードのリード線（赤、白、黒、グレー）をイオン源のコネクタに接続、またはコネクタから外します。
([図 75](#)を参照してください)。
- 2 ペンチを使用して、イオン源ヒーターのリード線をセラミックイオン源ボードに接続、または外します。([図 75](#) を参照してください)。

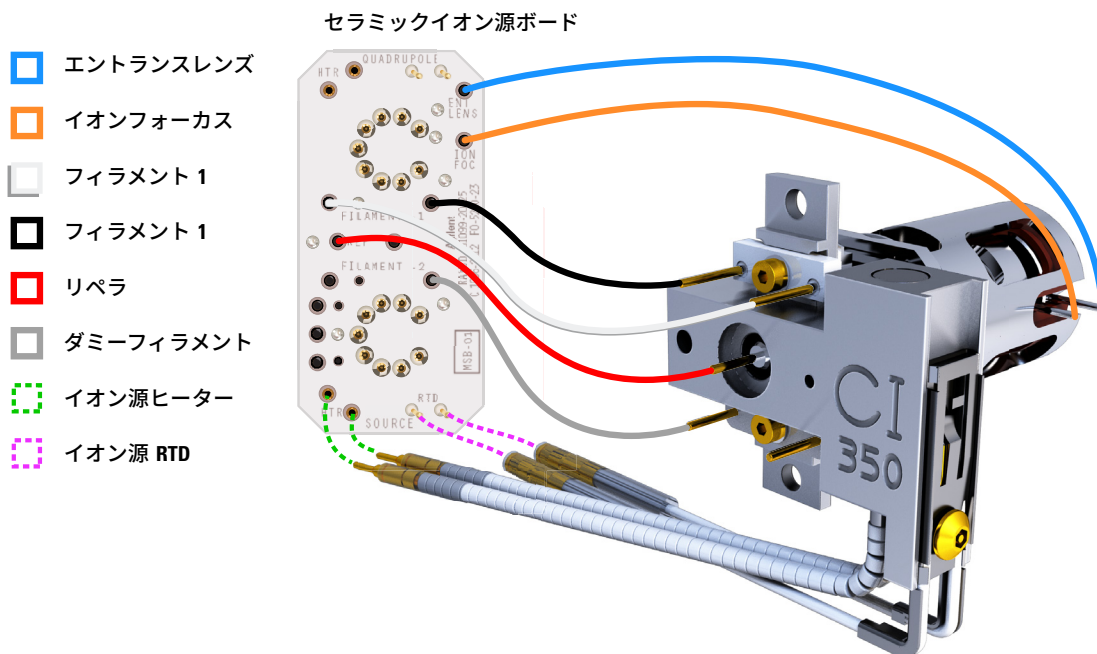


図 75 セラミックイオン源ボードとイオン源の配線

CI イオン源を分解する

準備するもの

- リントフリー手袋
 - 大 (8650-0030)
 - 小 (8650-0029)
- 六角ボールドライバ、1.5 mm (8710-1570)
- 六角ボールドライバ、2.0 mm (8710-1804)
- 両口スパナ、10 mm (8710-2353)
- ナットドライバ、5.5 mm (8710-1220)
- ピンセット (8710-2460)

手順

以下の手順を行う際には、**図 76** の部品分解図および 227 ページの**表 28** の CI イオン源部品リストを参照してください。

- 1 CI イオン源を取り外します。(223 ページの「**CI イオン源を取り外す**」を参照してください)。
- 2 フィラメントを取り外します (235 ページの「**CI イオン源フィラメントを取り外す**」を参照してください)。
- 3 イオン源ヒーターアセンブリをイオン源本体から取り外します。イオン源ヒーターアセンブリは、イオン源ヒーター、リペラ、および関連部品からなります
- 4 リペラからセラミックインシュレータを取り外して、リペラアセンブリを分解します
- 5 レンズをイオン源本体に固定している止めねじを外します。
- 6 レンズをイオン源本体から引き出し、レンズインシュレータ、イオンフォーカスレンズ、ドロアアウトシリンダ、ドロアアウトレンズ、およびエントランスレンズを分離します

7 CI メンテナンス

CI イオン源を分解する

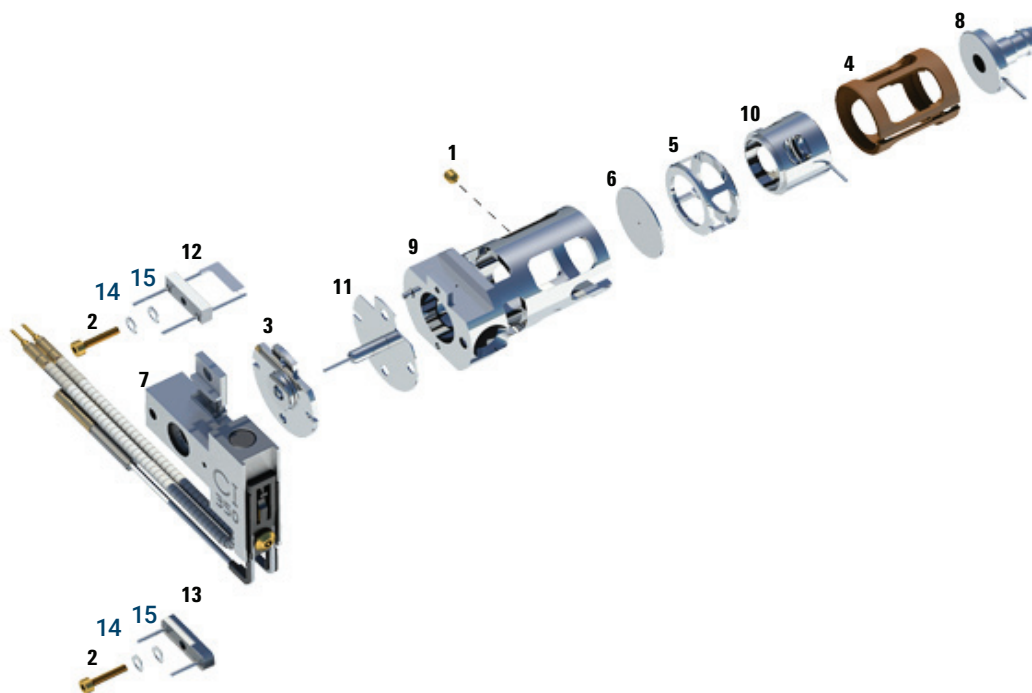


図 76. CI イオン源の分解

表 28 CI イオン源の部品リスト (図 76)

項目	説明	部品番号
1	止めねじ	G1999-20022
2	フィラメントねじ	G1999-20021
3	CI リペラインシュレータ	G1999-20433
4	CI レンズインシュレータ	G3170-20540
5	CI ドローアウトシリンダ	G1999-20444
6	CI ドローアウトプレート	G1999-20446
7	CI イオン源ヒーターブロックアセンブリ	G3870-60415
8	エントランスレンズ	G3170-20126
9	CI イオン源本体	G3170-20430

7 CI メンテナンス

CI イオン源を分解する

表 28 CI イオン源の部品リスト (図 76) (続き)

項目	説明	部品番号
10	イオンフォーカスレンズ	G1999-20443
11	CI リペラ	G7077-20432
12	CI フィラメント -2個入り	G7005-60072
13	ダミーフィラメント	G1999-60454
14	スプリングワッシャ、ウェーブ、内径 2.2 mm、 外径 4.5 mm、2 個	3050-1374
15	フラットワッシャ	3050-9082
表示なし	GC/MS イオン源保管ケース、プラスチック外枠	G7002-80008
表示なし	GC/MS イオン源保管ケース、固定用金具	G7002-00008
表示なし	CI イオン源アセンブリ	G7002-67404
表示なし	CI イオン源アセンブリ (チップシールなし)	G7077-67404

CI イオン源を洗浄する

準備するもの

- 研磨紙 (5061-5896)
- アルミナ質研磨材 (8660-0791)
- 清潔なアルミホイル
- 清潔な布地 (05980-60051)
- 綿棒 (5080-5400)
- ガラス製ビーカー、500 mL
- リントフリー手袋
 - 大 (8650-0030)
 - 小 (8650-0029)
- 溶媒
 - アセトン、試薬用
 - メタノール、試薬用
 - 塩化メチレン、試薬用
- 超音波浴

準備

- 1 CI イオン源を分解します。(226 ページの「**CI イオン源を分解する**」を参照してください)。
- 2 CI イオン源の次の部品を洗浄のために集めます。(230 ページの図 77 を参照してください)。
 - リペラ
 - イオン源本体
 - ドローアウトプレート
 - ドローアウトシリンダ
 - イオンフォーカスレンズ
 - エントランスレンズ

これらの部品はサンプルまたはイオンビームに接触します。その他の部品は、通常は洗浄を必要としません。

7 CI メンテナンス

CI イオン源を洗浄する

注意

CI リペラインシュレータが汚れている場合は、試薬用メタノールで湿らせた綿棒で洗浄します。それでもインシュレータがきれいにならない場合は、これを交換します。インシュレータは、研磨材で、または超音波によって洗浄してはいけません。



図 77. 洗浄する CI イオン源部品



手順

- 1 アナライザ内部にオイルが逆流した場合など、深刻な汚染がある場合は、汚染された部品の交換を真剣に検討してください。
- 2 サンプルまたはイオンビームに接触する表面を研磨剤で洗浄します。
アルミナ粉末の研磨用スラリーと試薬用メタノールを綿棒につけて使用します。十分力を入れて変色をすべて取り除きます。部品は磨く必要はありません。小さな傷がついても性能には影響しません。また、フィラメントからの電子がイオン源本体に入る部分の変色も研磨剤で洗浄します。
- 3 残留した研磨剤を試薬用メタノールで洗い流します。
残留した研磨剤は、超音波洗浄の**前に必ずすべて**洗い流します。メタノールが濁ったり目に見える粒子が含まれたりしている場合は、あと3回すすぎます。
- 4 研磨洗浄した部品は、研磨洗浄していない部品と分けておきます。

7 CI メンテナンス

CI イオン源を洗浄する

警告

これらの溶媒はすべて危険です。換気ドラフトの中で作業し、適切な予防措置をすべて取ってください。

5 部品を（各グループ別々に）15 分間超音波洗浄します。汚れている部品に対しては、3 つの溶剤を記載順に使用して、それぞれの溶剤で 15 分間洗浄します。

- 塩化メチレン（試薬用）
- アセトン（試薬用）
- メタノール（試薬用）

日常の洗浄には、メタノールだけで十分です。

6 部品をきれいなビーカーの中に置きます。清潔なアルミホイルで、光沢のない方を下にして、ビーカーをゆるく覆います。

7 洗浄済みの部品を、100 °C のオーブンで 5 ～ 6 分乾燥させます。

警告

部品は冷却してから取り扱ってください。

注記

洗浄、乾燥した部品を汚さないように注意してください。部品を取り扱う前に、新しい清潔な手袋を着用してください。洗浄した部品を汚れた場所に置かないでください。必ず清潔なリントフリー布の上に置いてください。

CI イオン源を組み立てる

準備するもの

- リントフリー手袋
 - 大 (8650-0030)
 - 小 (8650-0029)
- 六角ボールドライバ、1.5 mm (8710-1570)
- 六角ボールドライバ、2.0 mm (8710-1804)
- 両口スパナ、10 mm (8710-2353)



手順

以下の手順を行う際には、[図 78](#) の部品分解図および 233 ページの [表 29](#) の CI イオン源部品リストを参照してください。

注意

アナライザ部分で作業を行うときは汚染を避けるために清潔な手袋を常に着用してください。

- 1 イオンフォーカスレンズ、エントランスレンズ、レンズインシュレータを組み立てます。
- 2 ドローアウトプレートとドローアウトシリンダをイオン源本体にスライドさせます。
- 3 ステップ 1 で組み立てた部品をイオン源本体にスライドさせます。
- 4 レンズを保持する止めねじを取り付けます。
- 5 セラミックディスクをリペラに取り付け、イオン源本体の上部に配置します。
- 6 ヒーターブロックアセンブリをイオン源本体の上に配置します。
- 7 ダミーフィラメントを元に戻し、次にフィラメントに戻して止めねじで取り付けます。

7 CI メンテナンス

CI イオン源を組み立てる

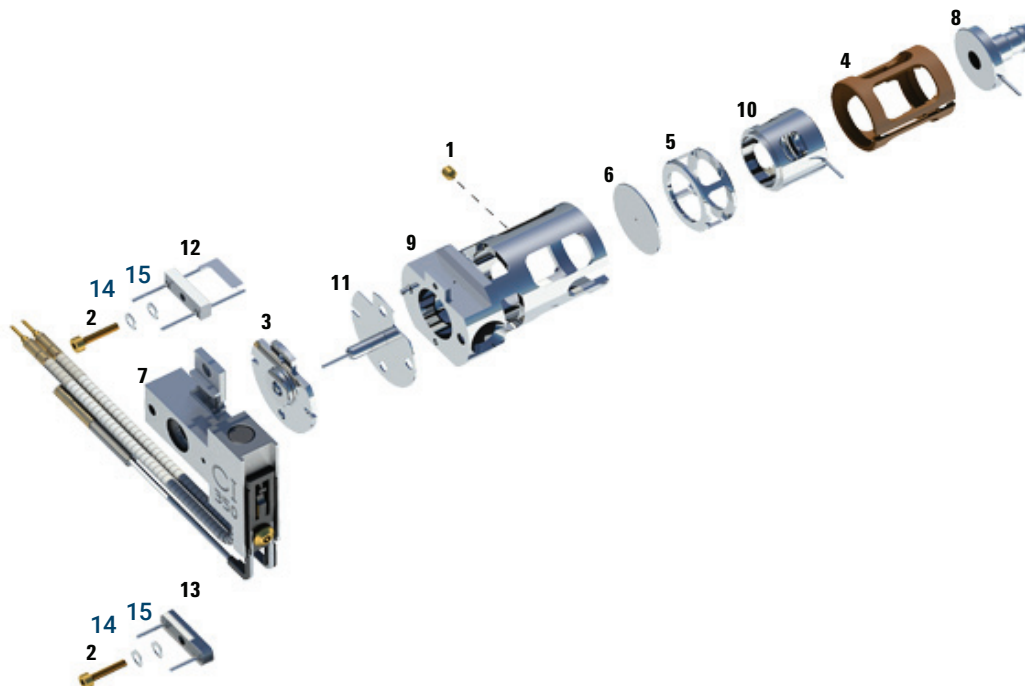


図 78. CI イオン源の組み立て

表 29 CI イオン源の部品リスト (図 78)

項目	説明	部品番号
1	止めねじ	G1999-20022
2	フィラメントねじ	G1999-20021
3	CI リペラインシュレータ	G1999-20433
4	CI レンズインシュレータ	G3170-20540
5	CI ドローアウトシリンダ	G1999-20444
6	CI ドローアウトプレート	G1999-20446
7	CI イオン源ヒーターブロックアセンブリ	G3870-60415
8	エントランスレンズ	G3170-20126
9	CI イオン源本体	G3170-20430
10	イオンフォーカスレンズ	G1999-20443

7 CI メンテナンス

CI イオン源を組み立てる

表 29 CI イオン源の部品リスト (図 78) (続き)

項目	説明	部品番号
11	CI リペラ	G7077-20432
12	CI フィラメント - 2 個入り	G7005-60072
13	ダミーフィラメント	G1999-60454
14	スプリングワッシャ、ウェーブ、内径 2.2 mm、 外径 4.5 mm、2 個	3050-1374
15	フラットワッシャ	3050-9082
表示なし	GC/MS イオン源保管ケース、プラスチック外枠	G7002-80008
表示なし	GC/MS イオン源保管ケース、固定用金具	G7002-00008
表示なし	CI イオン源アセンブリ	G7002-67404
表示なし	CI イオン源アセンブリ (チップシールなし)	G7077-67404

CI イオン源フィラメントを取り外す

準備するもの

- リントフリー手袋
 - 大 (8650-0030)
 - 小 (8650-0029)
- 六角ボールドライバ、1.5 mm (8710-1570)
- ピンセット (8710-2460)



手順

- 1 MSD をベントします。(120 ページの「**MSD を大気開放する**」を参照してください)。

注意

アナライザ部分で作業を行うときは汚染を避けるために清潔な手袋を常に着用してください。

警告

アナライザ、GC/MSD インターフェイス、およびアナライザの他のコンポーネントは非常に高温で動作します。冷却したことを確認するまでどの部分にも触れないでください。

- 2 アナライザチャンバーを開けます。(154 ページの「**アナライザを開ける**」を参照してください)。
- 3 CI イオン源を取り外します。(223 ページの「**CI イオン源を取り外す**」を参照してください)。
- 4 フィラメントを CI イオン源本体に固定しているねじを外します。(図 79 を参照してください)。
- 5 フィラメントを CI イオン源アセンブリからスライドさせて外します。(図 79 を参照してください)。

7 CI メンテナンス

CI イオン源フィラメントを取り外す

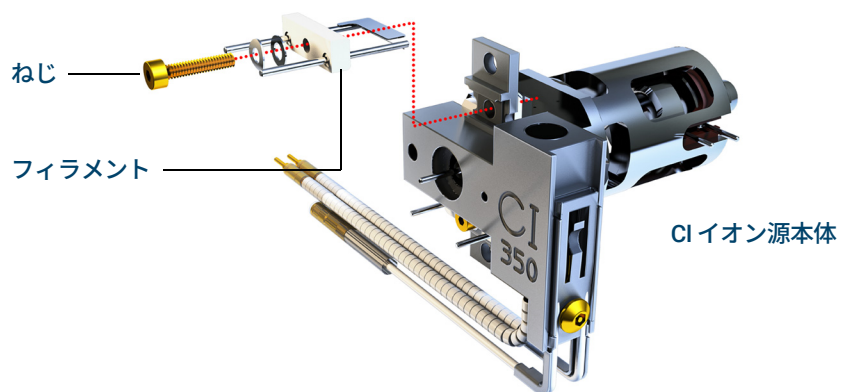


図 79. CI イオン源フィラメントの交換

7 CI メンテナンス

CI イオン源フィラメントを取り付ける

CI イオン源フィラメントを取り付ける

準備するもの

- フィラメントアセンブリ、2 個入り、CI (G7005-60072)
- リントフリー手袋
 - 大 (8650-0030)
- 小 (8650-0029) ピンセット (8710-2460)



手順

- 1 古いフィラメントを取り外します (235 ページの「**CI イオン源フィラメントを取り外す**」を参照してください)。
- 2 新しいフィラメントをイオン源本体のフィラメントの位置に取り付けます (236 ページの図 79 を参照してください)。
- 3 フィラメントをねじでイオン源本体に固定します。(236 ページの図 79 を参照してください)。
- 4 フィラメントを再び取り付けたら、これがイオン源本体に触れていないことを確認します。
- 5 CI イオン源を再度取り付けます。(238 ページの「**CI イオン源を取り付ける**」または 209 ページの「**概要**」を参照してください)。
- 6 MSD を真空排気します。(131 ページの「**MSD を CI モードで真空排気する**」を参照してください)。
- 7 MSD をオートチューニングします。

CI イオン源を取り付ける

注意

アナライザのコンポーネントへの静電気はサイドボードに伝わり、静電気に弱いコンポーネントを損傷する可能性があります。接地された帯電防止リストストラップを着用し、その他の静電防止の予防措置を取ってからアナライザチャンバーを開けます。



手順

HES 以外のモデルの MSD の配線接続はビデオをご覧ください。

- 1 MSD をベントします。(120 ページの「**MSD を大気開放する**」を参照してください)。
- 2 アナライザチャンバーを開けます。(154 ページの「**アナライザを開ける**」を参照してください)。
- 3 CI イオン源をラジエータの中に入れます。(図 80 を参照してください)。
- 4 つまみねじを取り付けます。(図 80 を参照してください)。
- 5 CI イオン源に配線を接続します。(224 ページの「**CI イオン源から HES 以外のモデルへの配線を接続する / 外す**」または 225 ページの「**CI イオン源から EI HES モデルへの配線を 接続する / 外す**」を参照してください)。

7 CI メンテナンス

CI イオン源を取り付ける

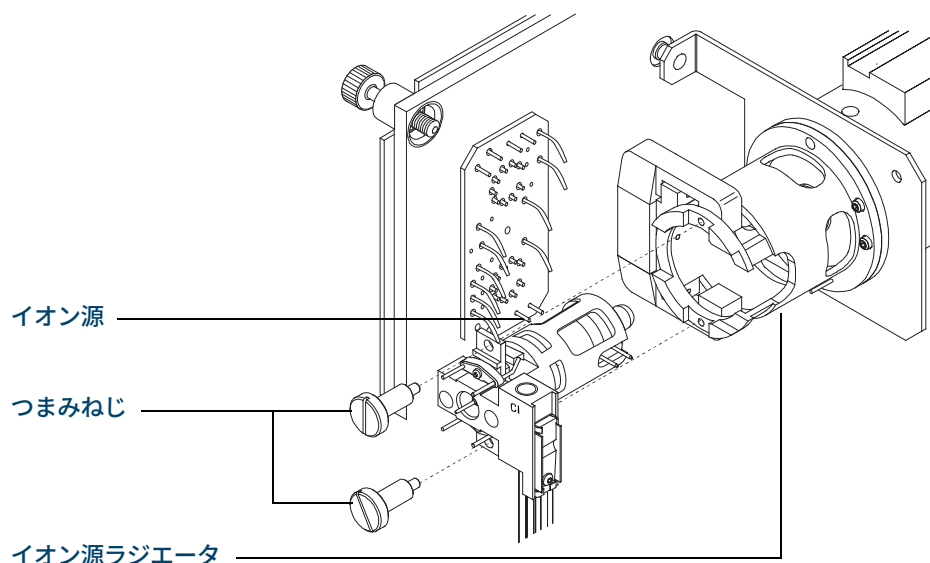


図 80. CI イオン源の取り付け

- 6 アナライザのドアを閉めます。(207 ページの「アナライザを閉める」を参照してください)。
- 7 MSD を真空排気します。(131 ページの「MSD を CI モードで真空排気する」を参照してください)。
- 8 MSD をチューニングします。(128 ページの「CI オートチューニング」を参照してください)。

www.agilent.com/chem/jp

© Agilent Technologies, Inc. 2023

第 2 版 2023 年 6 月



G7077-96046

