

# アジレントのイオンポンプ

極高真空向けソリューション





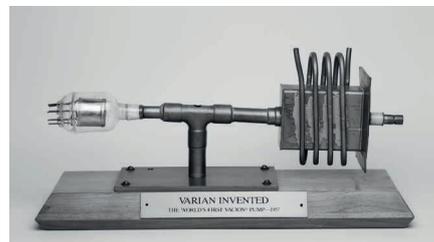
# 目次

<b>イオンポンプの特長と利点</b>	<b>4</b>	<b>チタンサブリーメーションコンビネーションポンプのモデル</b>	<b>50</b>
UHV 排気性能の進化	4	TSP カートリッジ	50
<b>コントローラの特長と利点</b>	<b>8</b>	TSP クライオパネル	51
4UHV – 超高真空および極高真空用	9	TSP 環境シールド	52
IPCMini – 直感的に操作できるタッチパネル	9	Vaclon Plus CombiTSP ポンプ	53
排気速度の最適化	10	<b>Ion CombiNEG ポンプ</b>	<b>58</b>
<b>SEM イオンポンプの特長と利点</b>	<b>12</b>	Ion CombiNEG 40-400 ポンプ	60
SEM アプリケーションの専用ソリューション	12	NEG カートリッジ D400-2	61
<b>Agilent Vaclon Plus ポンプの一般的なアプリケーション</b>	<b>14</b>	Ion CombiNEG 150-1000 および 150-2000 ポンプ	64
研究開発用の UHV/XHV	14	NEG カートリッジ D-1000 および D-2000	66
質量分析	16	<b>イオンポンプコントローラ</b>	<b>68</b>
ナノテクノロジー	16	IPCMini イオンポンプコントローラ	68
産業用真空プロセス	17	4UHV イオンポンプコントローラ	70
<b>Vaclon ポンプのモデル</b>	<b>18</b>	TSP コントローラ	72
Vaclon のミニチュアポンプと小型ポンプ	20	<b>イオンポンプのテクニカルノート</b>	<b>74</b>
Vaclon Plus 20 ポンプ	22	操作	74
Vaclon Plus 40 ポンプ	24	清浄性	77
Vaclon Plus 40 ポンプ、粒子シールド付き	26	イオンポンプの脱ガスシステム	77
Vaclon Plus 55 ポンプ	28	各種ガスの排気	78
Vaclon Plus 55 ポンプ、粒子シールド付き	30	長い動作寿命	78
Vaclon Plus 75 ポンプ	32	圧力測定	78
Vaclon Plus 75 ポンプ、粒子シールド付き	34	カスタム設計と柔軟性	78
Vaclon Plus 150 ポンプ	36	アジレントのフィードスルーオプション	79
Vaclon Plus 200 ポンプの概要	38	Vaclon Plus ファミリー	80
革新的な真空処理	39	Vaclon Plus の排気速度	82
Vaclon Plus 200 ポンプ	40	基本性能要素	86
Vaclon Plus 300 ポンプ	42	<b>アジレントのサービスとサポート</b>	<b>90</b>
Vaclon Plus 500 ポンプ	44	アジレントイオンポンプのサービスおよびサポートプラン	90
Vaclon Plus 800 ポンプ	46	技術支援	91
Vaclon Plus 1000 ポンプ	48	詳細情報	92

# UHV 排気性能の進化

## 超高真空分野の先駆者

アジレントのイオンポンプは 1957 年に、Varian Associates の Jepsen 氏、Helmer 氏、Hall 氏によって発明されました。これは、超高真空（UHV）を実現する画期的な出来事でした。この重要な実現技術の開発により、科学技術の多くのアプリケーション、例えば粒子加速器と分析機器、半導体とコーティングなどで、クリーンな高真空と超高真空を利用できるようになりました。



Varian（現アジレント）が 1957 年に発明した、最初のイオンポンプ

## Vaclon Plus

**Vaclon Plus はあらゆるアプリケーションに対応するソリューションを提供するために設計された、イオンポンプ、コントローラ、アクセサリの幅広い製品ファミリーです。**

動作圧力、排気されるガス混合物、始動圧力などのパラメータは非常に多種多様であるため、Varian（現アジレント）は各種アプリケーション向けに専用のイオンポンプを開発することを決定しました。

Vaclon Plus ファミリーのポンプには、ダイオード、ノーブルダイオード、および StarCell のバージョンがあります。このためアジレントは、各アプリケーション分野に最適な技術を提供できます。Vaclon Plus ファミリーは 4UHV および IPCMini イオンポンプコントローラにより補完されており、さまざまな電力レベルとインタフェース機能を実現できます。



### Vaclon Plus 200

高真空高真空で最大限の排気速度を実現する最初のイオンポンプ。38 ページを参照。



### Vaclon Plus 1000

重力波検出器とその他の重要な研究アプリケーション用に設計。48 ページを参照。

## Ion CombiTSP ポンプ

**CombiTSP ポンプはイオンポンプ、TSP カートリッジ、TSP クライオパネルを統合し、同じ設置面積で排気速度を向上。**

チタンサブレーションがゲッターリング可能なガスの排気速度を向上させ、イオンポンプメカニズムがゲッターリング不可能なガス（アルゴンやメタンなど）を処理します。このコンビネーションポンプには、円筒形クライオパネル（または新しい環境シールド）と TSP カートリッジが含まれており、追加ポートに取り付けられています。ポンプ構成はカスタマイズすることもできます。50 ページを参照してください。



## Ion CombiNEG ポンプ

**Agilent Ion CombiNEG ポンプでは、Vaclon ポンプ内部に大容量の非蒸発型カートリッジが組み込まれています。**

イオンポンプと焼結 NEG カートリッジを組み合わせで最高の UHV 性能を実現する、スマートなソリューションです。NEG カートリッジは活性ガス、StarCell イオンポンプやダイオードイオンポンプはアルゴンやその他の残留希ガスを高速で排気します。このため CombiNEG ポンプは、超高真空（UHV）や極高真空（XHV。58 ページを参照）に最適です。



## イオンポンプの特長と利点

### 幅広い排気速度範囲

- 0.2 ~ 2 L/s のミニチュア/付属ポンプ
- 10 ~ 75 L/s の小型/中型ポンプ
- 150 ~ 1,000 L/s の大型ポンプ
- Ion CombiTSP ポンプ
- Ion CombiNEG ポンプ
- 特殊な排気速度、サイズ、磁場のカスタムソリューション



### アジレントのフィードスルー

- 腐食防止
- 高電圧ケーブルのインターロックを導入
- 接続が容易
- 不注意による抜けを防止
- 全体寸法を最小化

一般的な工業用フィードスルーもすべて使用可能です。



### 真空処理

清浄性を保つため、すべてのポンプが次の条件を満たしています。

- 出荷時に超真空で高温処理 (450 °C) され、本体とすべての内部コンポーネントを完全に脱ガス
- 真空環境で出荷され、ポンプごとに RGA スペクトルを提供可能
- ヘリウムリークチェック



### ヒーター

- ポンプには、圧力を下げるためのポンプベーク用ヒーターの取り付けが可能
- 運用コストの大幅な低減



## エレメントのセルとインシュレータ

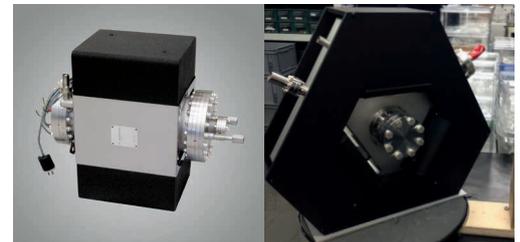
- セルのサイズと形状は、次の目的のために最適化されています。
- 放電強度を最大化
- 排気速度を最大化
- 特殊設計のセラミックインシュレータにより、スパッタリングされた導電性コーティングの蓄積を防ぎ、ポンプ寿命を最大化



## カスタム

ポンプ本体は、次のオプション要件に合わせて構成できます。

- クライオパネル（または環境シールド）と TSP、サイドマウントまたはボトムマウント
- 一体型ヒーター
- 追加の粗引きポート
- その他のカスタムソリューション



## ポンプエレメント

あらゆるガス混合物に対応し、アプリケーション固有の性能を最適化するため、3種類のポンプエレメントがあります。

- ダイオード
- ノーブルダイオード
- アジレント独自の StarCell



## アジレントのケーブル

- アジレントのケーブルは、感電防止のための HV 安全インターロック付き
- ケーブルがポンプから外れると、電圧が自動的に遮断される
- さまざまな長さでコネクタに対応（ポンプ側とコントローラ側の両方）
- 堅牢性と柔軟性の高い金属シールド付き
- $10^7$  Gy (グレイ) の放射線耐性

アジレントは、ご要望に応じて追加のケーブルオプションもご用意できます。





写真提供：CERN

## アジレントのイオンポンプを 活用するための高い選択性と柔軟性

Vaclon Plus ファミリーはイオンポンプコントローラにより補完されており、さまざまな電力レベルとインタフェース機能を実現できます。

アジレントのイオンポンプコントローラには、IPCMini、4UHV、および TSP コントローラと、OEM 専用シリーズの IPCU コントローラがあります。



### 4UHV および IPCMini イオンポンプ コントローラ

イオンポンプコントローラとイオンポンプアプリケーションの詳細については、次のページをご覧ください。

[www.agilent.com/en/product/vacuum-technologies/ion-pumps-controllers/ion-pump-controllers](http://www.agilent.com/en/product/vacuum-technologies/ion-pumps-controllers/ion-pump-controllers)

## 4UHV – 超高真空および極高真空用

4UHV 1/2 ラックイオンポンプコントローラにより、最大 4 個のポンプを同時に独立して稼働させることができます。4UHV では、あらゆる種類（ダイオード、ノーブルダイオード、StarCell）とサイズ（2 ~ 1,000 L/s）のイオンポンプを始動および制御できます。



4UHV イオンポンプコントローラ

大きい LCD ディスプレイで、個々のポンプの電圧、電流、圧力を同時に表示できます。

可変ステップ電圧機能により、動作圧力範囲全般にわたり、最適な排気速度と圧力測定を実現できます。

設定値、リモート操作、RS-232/485 コンピュータインタフェースが標準で組み込まれています。イーサネットバージョンと Profibus バージョンがあります。

4UHV 高速レスポンスバージョンは、UHV システムを保全するために迅速なトリガーレスポンスを必要とする大型シンクロトロンや線形粒子加速器などのアプリケーションで使用できます。

## IPCMini – 直感的に操作できるタッチパネル

IPCMini は 1/4 ラックのイオンポンプコントローラです。直感的な表示で離れた場所からでも簡単に確認できる、3.5 インチの抵抗膜方式タッチパネルを備えています。



IPCMini イオンポンプコントローラ

IPCMini では、0.2 ~ 500 L/s のポンプを 40 W の電力で操作できます。I/O レスポンスタイムが 30 ms 未満、電流分解能が 1 nA 未満であるため、高真空でも迅速なトリガーや正確な圧力測定が必要な場合に最適です。

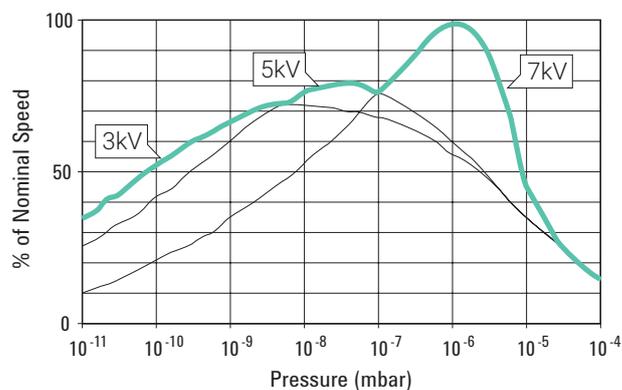
Intelligent Step (iSTEP) 電圧機能により、高真空での大型ポンプの始動や、UHV/XHV 領域での正確な圧力測定の維持に適した動作電圧を選択できます。

IPCMini には専用の高電圧電源ボタンと安全インターロックが付いているため、安全に、安心して使用できます。

### 最適な排気速度

4UHV と IPCMini は、イオンポンプの排気速度を最適化するための適切な動作電圧を選択します。動作圧力に応じた高電圧をかけることで、排気速度の性能が向上します。

これは、イオンがカソードに衝突する際のエネルギーが、イオンポンプセル内に存在する電子雲による空間電荷効果によって減少した、公称上の HV であるためです。空間電荷効果は圧力と関連性があるため、HV を可変し、最適な衝撃エネルギーを維持することで、あらゆる圧力で最大のポンプ性能を実現できます。



さまざまな電圧での排気速度と圧力

### 汎用性

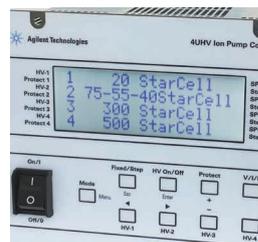
アジレントは、さまざまな構成で使用できるシングルチャネルの「IPCMini」コントローラとマルチチャネルの「4UHV」コントローラをご用意しています。

4UHV コントローラでは、サイズや極性が異なる複数のポンプ（1～4 個）を、任意の組み合わせで個別に電力供給、制御、モニタリングできます。

利用可能なオプションは、高速レスポンス、イーサネット、Profibus です。

IPCMini は単一チャネルのタッチスクリーン式イオンポンプコントローラであり、0.2～500 L/s のイオンポンプに使用できます。その特長は、高電流分解能（1 nA）による高真空範囲での正確な測定です。

イーサネットオプションもあります。



### インテリジェンス

ユニットにアクセスするには、アナログポートか RS-232/485 ポートを使用できます。

このコントローラは、他のインテリジェント真空デバイス（TwisTorr ターボポンプコントローラおよびインバータ駆動のスクロールポンプとロータリポンプ）と同じプロトコルを使用しているため、真空システムのあらゆるエレメントに迅速、簡単にアクセスできます。

オプションとして、Profibus 通信とイーサネット通信を使用できます。



## 安全性

ユーザーを高電圧から保護するため、ケーブルにインターロックシステムが搭載されています。このためプラグがポンプから外れると、高電圧がただちにシャットダウンされます。

保護モードでは電流が制限され、ポンプとコントローラが保護されます。



## 低ノイズ

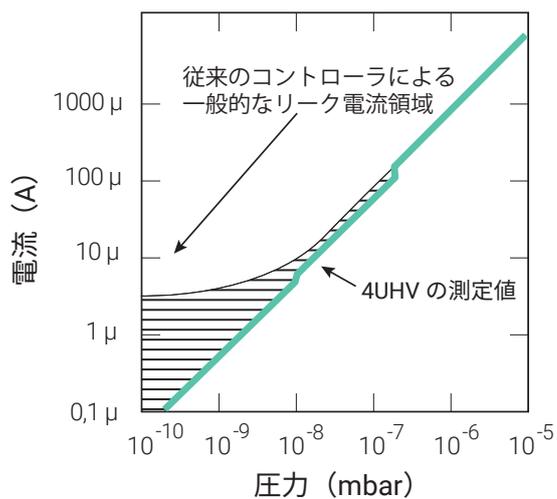
SEM アプリケーション用に、高電圧出力の残りの AC 成分が最小限に削減されています。これは他のどの既存ユニットよりも少なく、多くの場合、追加のフィルタが不要です。



## 圧力測定

4UHV と IPCMini は、すべての Vaclon Plus ポンプの電流測定値を自動的に圧力に変換するようにプログラムされています。IPCMini コントローラでは 1 nA、4UHV コントローラでは 10 nA もの低いイオン電流を検出できます。

IPCMini では  $10^{-11}$  mbar、4UHV では  $10^{-10}$  mbar の範囲で圧力を測定できます。UHV 領域での信頼性の高い圧力測定のために、4UHV と IPCMini は、かけられる高電圧を圧力関数として最適化します。この結果、イオンポンプのリーク電流がなくなり、圧力測定の精度が向上します。



一般的な電流と圧力の曲線

## SEM イオンポンプの特長と利点

### SEM アプリケーションの専用ソリューション

アジレントは、特殊設計の SEM イオンポンプを提供する唯一のメーカーです。これらのポンプは、高真空領域で動作する電子銃に最適です。荷電粒子フィラメントを制御および維持するには、安定した真空と低リーク電流が必要なためです。

この優れた性能のために重要なのが、アジレントが特許を取得しているアノード設計で、曲線状のセルとシンプルな電気要素を使用しています。このため、電流を安定的に測定し、粒子の生成を低減できます。

電子銃の SEM イオンポンプと下のカラムの StarCell イオンポンプを組み合わせることで、アジレントのイオンポンプは最新の電子ビームカラム用に最適化された強力な組み合わせになります。SEM イオンポンプはお客様のご要望に応じてご用意します。技術的な詳細については、アジレントまでお問い合わせください。



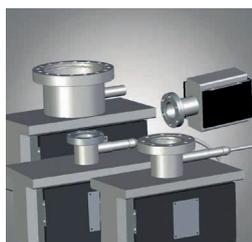
#### 革新的な SEM アノードの形状

- 電流安定性が向上
- 業界最小クラスのリーク電流 (< 10 nA)
- ダブルシールドセラミック
- ポンプ寿命を延長
- 圧力安定性が向上
- 安定したパフォーマンス



#### 広い、専用の範囲

- SEM イオンポンプの範囲は 10 ~ 75 L/s で、特定の真空ニーズに合わせて調整可能
- 設置面積が小さく、システム統合が容易



#### コンパクトな設計

- 軽量ポンプ
- 迅速なマグネット交換
- メンテナンスフリー



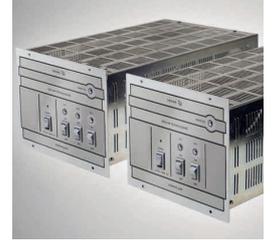
#### 専用ヒーター

- 専用ヒーター
- あらゆるポンプサイズに適した専用ヒーター
- 新設計のヒーターによりポンプのベーキングを効率化し、圧力を低減
- 電力と運用のコストを削減



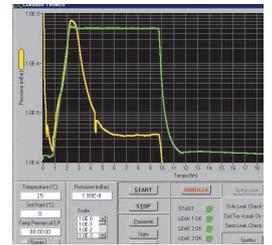
## 専用電源

- 4UHV コントローラ：特殊な低ノイズエレクトロニクスにより SEM イメージングを改善
- IPCMini コントローラ：高感度アプリケーションに適した超低リップルノイズ
- IPCU コントローラ：特殊な低ノイズエレクトロニクスを備えた 2 つの供給チャンネルにより SEM イメージングを改善。オプションのディスプレイとフロントパネルあり。



## RGA 保証付きの最高度の真空

- ポンプは 450 °C で真空処理され、ポンプ内部の表面を脱ガス
- ポンプは真空環境で出荷
- 製造プロセスの完了後に RGA (残留ガス分析) スペクトルが実行され、ポンプの仕様と清浄性が保証されます。



## アジレントのフィードスルーとケーブル

- HV 安全インターロックにより感電を防止
- ケーブルがポンプから外れると、ただちに電圧を自動的に遮断
- 安全なポンプ動作



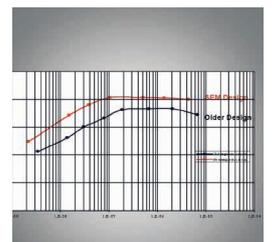
## 粒子シールド

- 粒子放出を最小限に抑制
- 伝導性の低下を最小限に抑制
- カラム全体を保護
- 電子銃の寿命を最大限に延長
- 二次発光シールド



## Vaclon 200 L/s : UHV での排気速度が向上

- 磁場の最適化により、コンパクトなパッケージで最大限の性能を発揮
- 高速ポンプダウン
- 新しい Vaclon 200 では、高真空領域で最大限の排気速度ピークを実現



# 研究開発用の UHV/XHV

## 粒子加速器とシンクロトロン光源

これらの装置では、荷電粒子（シンクロトロン光の生成の場合は電子、粒子アクセラレータの場合はイオン）が、ストレージリングと呼ばれるリング内の曲線軌道に従って進みます。荷電粒子は数時間、一定のエネルギーでストレージリング内を循環します。

粒子をストレージリングに注入する前に、まず 1～2 台の加速器（リニアックまたはブースター）で構成される注入システム内で加速する必要があります。

粒子（電子またはイオン）は装置内を移動する間、真空チャンバ内で循環し続ける必要があります。そうでないと、粒子が空気分子と衝突して、急速に吸収されることになります。

### リニアック

リニアックは線形加速器です。最初の RF キャビティに入った荷電粒子は、加速すると同時に塊に分かれます。荷電粒子は、リニアックの全長にわたり配置されている一連の RF キャビティにより加速します。リニアック内の真空は、20～75 L/s の Agilent Vaclon Plus ポンプにより生み出されます。



写真提供 PSI SL 社

### ブースター

リニアック内で加速された荷電粒子は、ブースターにより、より大きなエネルギーで加速されます。この加速を生み出すのは RF キャビティです。荷電粒子は、RF キャビティ内を何回も通過しますが、通過するたびにエネルギーを獲得します。エネルギーが最大レベルに達すると、粒子ビームがブースターからストレージリングに移送されます。ブースター内の真空は通常、イオンポンプで生み出します。Agilent Vaclon Plus ポンプは、このアプリケーションに最適です。

### ストレージリング

荷電粒子は、一定のエネルギーレベルでストレージリング内を循環します。リング全体に曲線セクションと直線セクションがあります。ストレージリングは非常に厚いコンクリート壁のトンネル内に配置されているため、ビーム損失が発生しても、放出される放射線が閉じ込められます。超高真空は、装置のこの部分に必須です。粒子はストレージリング内を何時間も循環するからです。

残留ガスが少なくなるほど、ビームの集束度が高いままになります。

Agilent 大型 Vaclon Plus ポンプ（300～500 L/s）は、この条件の厳しいアプリケーションに使用されます。



写真提供 LBNL Advanced Light Source 社

## フロントエンド

フロントエンドは、真空下の粒子を抽出ゾーンからリングのトンネル外部のビームラインに移送する配管のようなものです。フロントエンドにはビームシャッターやその他の機器が収納されており、リング真空を、より高真空のビームライン真空から分離できます。

## ビームライン

ストレージリングの周囲の実験ホールには、リングに対して接線方向に構築されたビームラインが収納されています。ビームラインは通常、研究分野（生物学、ポリマー、磁性など）や実験方法（回折、広域 X 線吸収微細構造（EXAFS）、イメージングなど）で専門的に使用されます。

非常に長いビームラインの中には、実験ホールの外に構築されるものもあります。一般的に、機器のこの部分には大型ポンプ（300～500 L/s）が使用されます。これらを TSP やクライオパネルと組み合わせて、排気速度を上げることができます。

## さまざまなプロジェクト

Agilent Vaclon Plus ポンプは、（超高真空を必要とし、機械振動が許容されない）超精密機器を使用するほとんどの基礎研究プロジェクトで利用できます。新しい重力波検出器（gravitational waves detector：GWD）、例えばイタリアの VIRGO や米国の LIGO などでは、アジレントのポンプを使用して必要な真空を生み出し、維持しています。



写真提供 MedAustron 社



写真提供 パシフィック・ノースウェスト国立研究所



写真提供 P. Ginter - ESRF Grenoble 社

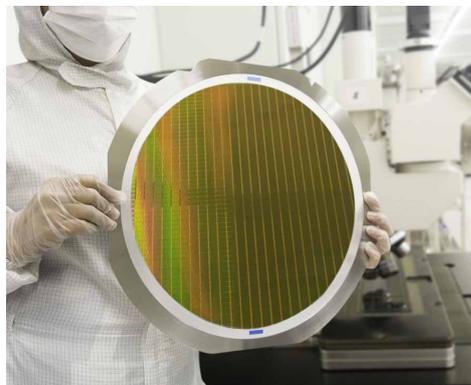


写真提供 P. Ginter - ESRF Grenoble 社

# Agilent Vaclon Plus ポンプの一般的なアプリケーション

## 質量分析

- 集束荷電粒子ビーム (charged particle beam : CPB) や特定のタイプの質量分析計 (磁場セクター型やフーリエ変換など) を使用する分析システムでは、超高真空が頻繁に必要となります。
- これらのアプリケーションには、感度、分解能、サンプルスループット、測定の再現性に関する厳しい性能要件があります。  
このような要件があるのは、特に半導体、製造、その他のハイテクアプリケーションにおいて、分析対象サンプルのサイズが非常に小さくなっているためです。
- 一般的に、これらのアプリケーションには非常にクリーンな真空排気が必要であり、Vaclon ポンプのみが必要な清浄性レベルの認定を受けています。アジレントは、真空ファーンレス内で各ポンプをベーキングし、各ポンプに RGA スキャンを提供する唯一のイオンポンプメーカーであるためです。
- アジレントは 0.2 ~ 1,000 L/s のポンプ、コンビネーションポンプ、カスタムポンプなど、あらゆる種類のポンプを提供しています。このため分析システムの設計者は、1 社のサプライヤーですべての真空要件に対応できます。
- アジレントはイオンポンプの分野で 65 年以上の経験があり、特殊なアプリケーション向けのカスタマイズソリューションを提供できる唯一のメーカーです。



半導体製造

## ナノテクノロジー

- アジレントの高性能 Vaclon イオンポンプのラインナップは、透過電子顕微鏡 (TEM)、走査電子顕微鏡 (SEM)、集束イオンビーム (FIB) および表面分析装置の真空要件に適しています。
- アジレントは、SEM アプリケーションおよび特定用途向けに独自のアノード設計イオンポンプを提供する唯一のメーカーです。
- ダイオード SEM ポンプはリーク電流が非常に低く、カラムの銃セクションに最適です。
- StarCell ポンプエレメントは、カラムの高圧動作に最適な独自設計です。  
StarCell は希ガスと水素にも最適なポンプです。
- アジレントの顕微鏡製造サービスでは、低コストの電源や機能豊富な複数の出力コントローラなど、あらゆる種類のコントローラ/電源を取り揃えています。
- また、サンプルチャンバの真空要件に最適なオイルフリーの低振動ターボポンプ、粗引きポンプ、真空ゲージのラインナップも追加されたため、電子顕微鏡に必要なあらゆる真空コンポーネントを提供できます。



## 産業用真空プロセス

いくつかの産業用プロセス、例えば医療、放送、防衛用機器の生産と運用などでは、Vaclon ポンプを使用して、過酷な環境で超高真空 (UHV) 圧力を生み出しています。Vaclon ポンプは、これらのアプリケーションに最適な次の特性を備えています。

- 超高真空 (UHV) 圧力での性能
- 低振動
- 高いバークアウト温度
- 高い信頼性
- 放射線に対する高い耐性

がんやその他の疾患の治療に使用される医療機器では、加速器内で超高真空圧力が必要です。これを実現できるのは Vaclon ポンプだけです。

Vaclon ポンプには可動部品がないため、ほとんどの精密機械装置に取り付けて、機器の性能低下の原因となりうる機械振動を発生させずに、超高真空を生み出すことができます。

医療イメージング用の X 線管の製造においては、内部表面を非常に清浄に保ち、管の寿命を延ばす必要があります。各管の内部から水やその他の汚染物質を早く脱着させるには、高いバークアウト温度 (250 °C 以上) が必要です。

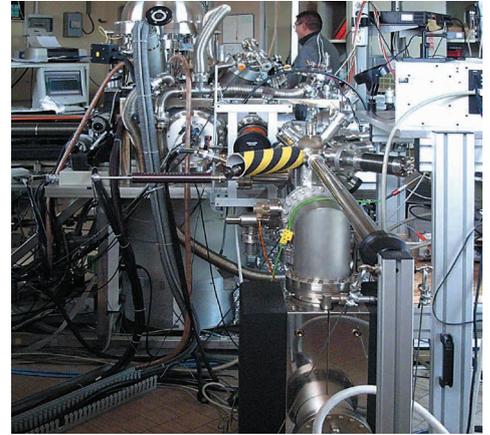
Vaclon ポンプのバークアウト温度の上限は 450 °C (マグネットなしの場合。マグネットありの場合は 350 °C) であるため、このアプリケーションに最適です。バークアウト温度の上限がこれより低いその他の真空ポンプでは、生産に時間がかかり、X 線管の寿命が短くなる可能性があります。

多くのアプリケーションでは、サイズと効率上の理由から電子管の代わりに半導体が使用されるようになっていますが、多くの高性能アプリケーションでは、依然として元の Varian (現アジレント) のクライストロン管の改良バージョンが使用されています。

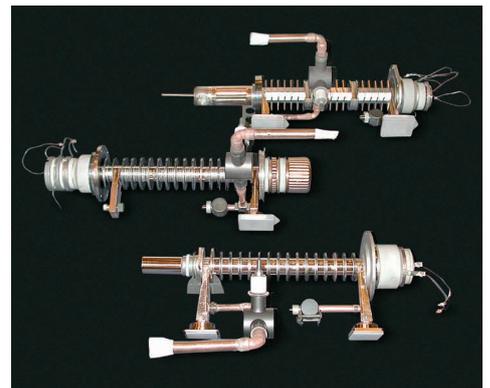
マイクロ波伝送と一部のレーダーアプリケーションでは今でも高性能電子管を使用しており、Vaclon ポンプはその生産に不可欠です。クライストロンの光バージョンである自由電子レーザー (free electron laser : FEL) 機器の製造でも、Vaclon ポンプを使用しています。

2 ~ 10 L/s の小型イオンポンプは特に、これら一般的な種類の電子機器の生産サイクルに適していますが、機器の輸送中の超高真空の維持にも最適です。

これらのポンプはバッテリー電源で動作でき、消費電力が少ないため、「付属」ポンプとして使用できます。このため複雑な装置を真空下でお客様に届けることができ、製品の完全性を確保して設置時間を短縮できます。



写真提供 University of Modena



写真提供 CPI

### 放射能にさらされる環境で真空装置を動作させることには困難が伴います。

Vaclon ポンプはこのような環境でも問題なく動作するので、このアプリケーションに最適です

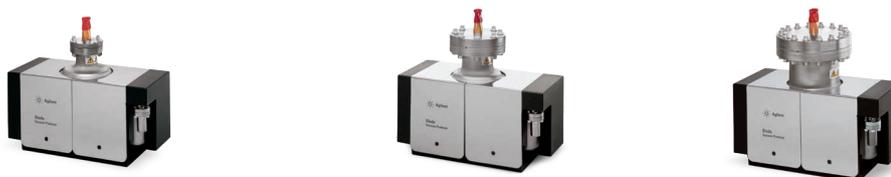
また、アジレントのコネクタとケーブルの製造では耐放射線性素材が使用されているため、信頼性と長寿命を実現できます。

## Vaclon ポンプのモデル

	ミニチュアポンプ	2 L/s ポンプ	10 L/s ポンプ	Vaclon Plus 20		
注入口フランジ				DN 40 CF-F (2.75 インチ CFF)		
エレメントタイプ	ダイオード	ダイオードとノーブルダイオード	ダイオード	StarCell	ノーブルダイオード	ダイオード
排気速度 (L/s) (飽和ポンプ、 $1 \times 10^{-6}$ mbar)、窒素	0.4	2	10	20	22	27
動作寿命 (時間) ( $1 \times 10^{-6}$ mbar)	N/A	8,000	40,000	80,000	50,000	50,000
最大始動圧力 (mbar)	$1 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^{-4}$	$\leq 1 \times 10^{-4}$	$\leq 5 \times 10^{-2}$	$\leq 1 \times 10^{-3}$	$\leq 1 \times 10^{-3}$
最高ベーキング温度、HV ケーブルなし (°C)	400 (マグネットなし) 150 (マグネット付き)	400 (マグネットなし) 150 (マグネット付き)	350	350	350	350
最高ベーキング温度、HV ケーブルあり (°C)	220	220	220	220	220	220
重量 kg (lb)	本体重量 0.3 (0.66) 出荷時 0.6 (1.33)	本体重量 0.3 (0.66) 出荷時 0.6 (1.33)	マグネットなし 4 (9)	本体重量 7 (15) 出荷時 11 (24)		
SEM バージョンの有無： Y：SEM バージョンのあるすべてのポンプ N：SEM バージョンのないすべてのポンプ	N	N	Y	Y		



	Vaclon Plus 40*			Vaclon Plus 55*			Vaclon Plus 75*		
注入口フランジ	DN 40 CF-F (2.75 インチ CFF)			DN 63 CF-F (4.5 インチ CFF)			DN 100 CF-F (6 インチ CFF)		
エレメントタイプ	StarCell	ノーブルダイオード	ダイオード	StarCell	ノーブルダイオード	ダイオード	StarCell	ノーブルダイオード	ダイオード
排気速度 (L/s) (飽和ポンプ、 $1 \times 10^{-6}$ mbar)、窒素	34	36	40	50	53	60	65	68	75
動作寿命 (時間) ( $1 \times 10^{-6}$ mbar)	80,000	50,000	50,000	80,000	50,000	50,000	80,000	50,000	50,000
最大始動圧力 (mbar)	$\leq 5 \times 10^{-2}$	$\leq 1 \times 10^{-3}$	$\leq 1 \times 10^{-3}$	$\leq 5 \times 10^{-2}$	$\leq 1 \times 10^{-3}$	$\leq 1 \times 10^{-3}$	$\leq 5 \times 10^{-2}$	$\leq 1 \times 10^{-3}$	$\leq 1 \times 10^{-3}$
最高ベーキング温度 (°C)	350	350	350	350	350	350	350	350	350
最高ベーキング温度、HV ケーブルあり (°C)	220	220	220	220	220	220	220	220	220
重量 kg (lb)	本体重量 17 (37) 出荷時 21 (46)			本体重量 18 (39) 出荷時 22 (48)			本体重量 19 (42) 出荷時 23 (51)		
SEM バージョンの有無： Y：SEM バージョンのあるすべてのポンプ N：SEM バージョンのないすべてのポンプ	Y			Y			Y		
	*粒子シールド使用可能バージョン			*粒子シールド使用可能バージョン			*粒子シールド使用可能バージョン		



## Vaclon ポンプのモデル

	Vaclon Plus 150*			Vaclon Plus 200			Vaclon Plus 300		
注入口フランジ	DN 100 CF-F (6 インチ CFF)			DN 160 CF-F (8 インチ CFF)			DN 160 CF-F (8 インチ CFF)		
エレメントタイプ	StarCell	ノーブルダイオード	ダイオード	StarCell	ノーブルダイオード	ダイオード	StarCell	ノーブルダイオード	ダイオード
排気速度 (L/s) (飽和ポンプ、 $1 \times 10^{-6}$ mbar)、窒素	125	135	150	180	185	200	240	260	300
動作寿命 (時間) ( $1 \times 10^{-6}$ mbar)	80,000	50,000	50,000	80,000	50,000	50,000	80,000	50,000	50,000
最大始動圧力 (mbar)	$\leq 5 \times 10^{-2}$	$\leq 1 \times 10^{-3}$	$\leq 1 \times 10^{-3}$	$\leq 5 \times 10^{-2}$	$\leq 1 \times 10^{-3}$	$\leq 1 \times 10^{-3}$	$\leq 5 \times 10^{-2}$	$\leq 1 \times 10^{-3}$	$\leq 1 \times 10^{-3}$
最高ベーキング温度、 HV ケーブルなし (°C)	350	350	350	350	350	350	350	350	350
最高ベーキング温度、 HV ケーブルあり (°C)	220	220	220	220	220	220	220	220	220
重量 kg (lb)	本体重量 43 (94) 出荷時 53 (110)			本体重量 45 (99) 出荷時 51 (112)			本体重量 69 (149) 出荷時 94 (207)		
	*150 の「スリムボディ」もあり								



Vaclon Plus 150



Vaclon Plus 150、  
スリムボディ



	Vaclon Plus 500			Vaclon Plus 800		Vaclon Plus 1000	
注入口フランジ	DN 160 CF-F (8 インチ CFF)			DN 160 CF-F (8 インチ CFF)	DN 200 CF-F (10 インチ CFF)	DN 250 CF-F (12 インチ CFF)	
エレメントタイプ	StarCell	ノーブルダイオード	ダイオード	StarCell		StarCell	ダイオード
排気速度 (L/s) (飽和ポンプ、 $1 \times 10^{-6}$ mbar)、窒素	410	440	500	685	910	800	1000
動作寿命 (時間) ( $1 \times 10^{-6}$ mbar)	80,000	50,000	50,000	80,000		80,000	50,000
最大始動圧力 (mbar)	$\leq 5 \times 10^{-2}$	$\leq 1 \times 10^{-3}$	$\leq 1 \times 10^{-3}$	$\leq 5 \times 10^{-2}$		$\leq 5 \times 10^{-2}$	$\leq 1 \times 10^{-3}$
最高ベーキング温度、 HV ケーブルなし (°C)	350	350	350	350	350	450	450
最高ベーキング温度、 HV ケーブルあり (°C)	220	220	220	220	220	350	350
重量 kg (lb)	本体重量 120 (264) 出荷時 138 (204)			本体重量 198 (437) 出荷時 213 (470)		本体重量 265 (585) 出荷時 308 (679)	



## Vaclon ポンプのモデル

# Vaclon のミニチュアポンプと小型ポンプ

アジレントは、電子機器および検出器アプリケーション用に設計された、さまざまな小型イオンポンプを提供しています。

ミニチュア Vaclon ポンプはダイオード構成で、窒素の排気速度は約 0.2 L/s です。2 L/s モデルはダイオード構成の改良バージョンで、高真空での始動に適しています。

10 L/s ポンプは希ガスに最適なダイオード構成で、水素などの残留ガスで高い効率を発揮します。希ガスの排気速度は、公称排気速度の約 20 % です。

処理済みのポンプは最高 400 °C でベーキングされ、真空下でピンチオフされます。このためユーザーは使用前に真空の完全性を検証できます。未処理のポンプは試験により、真空リークがないことと、リーク電流が最小限であることが確認されます。

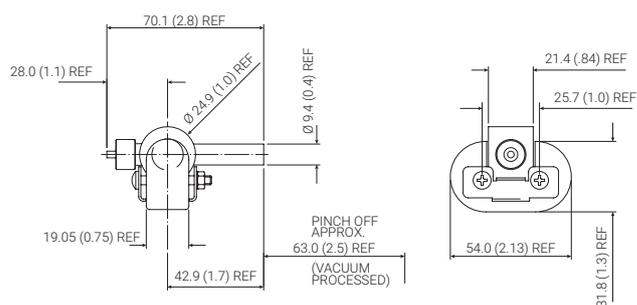
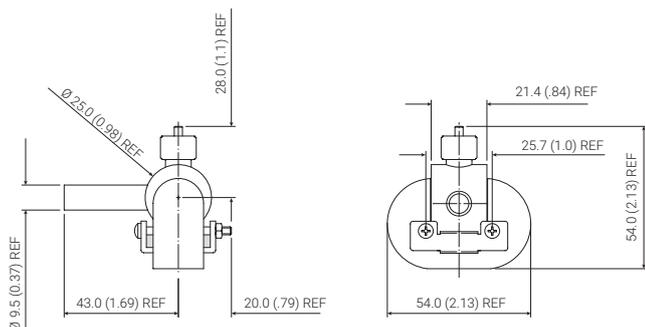


## 改良バージョンとカスタマイズバージョン

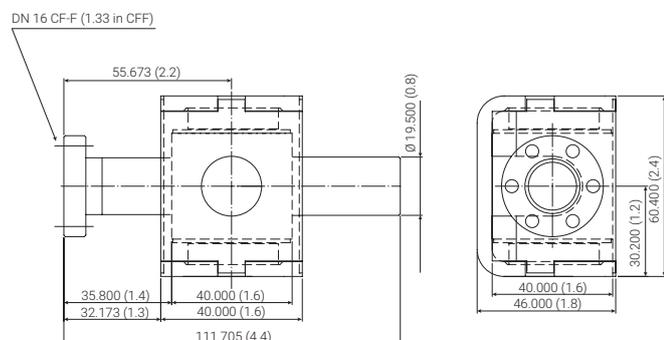
インレットチューブの長さ、角度、直径の変更が必要な場合は、標準ポンプの改良バージョンもご用意できます。またこれらのポンプをカスタマイズして、別の高電圧フィードスルー、本体形状、ポンプセルの配置を変更することもできます。この分野で特別なご要望をお持ちのお客様には、特別な試験手順をお見積りいたします。

ミニチュアポンプ (90度構成)

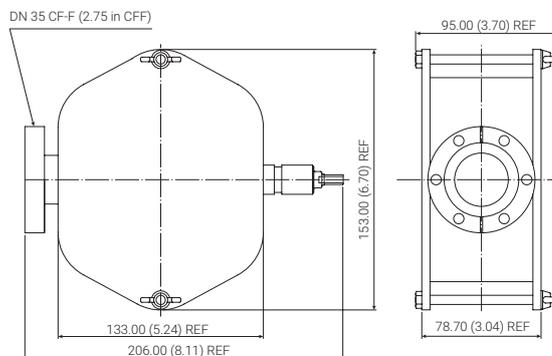
ミニチュアポンプ (180度構成)



## 2 L/s ポンプ



## 10 L/s ポンプ



ミニチュアポンプと 2 L/s ポンプは銅またはステンレス製のインレットチューブで、高電圧フィードスルーに対して 90 度または 180 度の構成で使用できます。

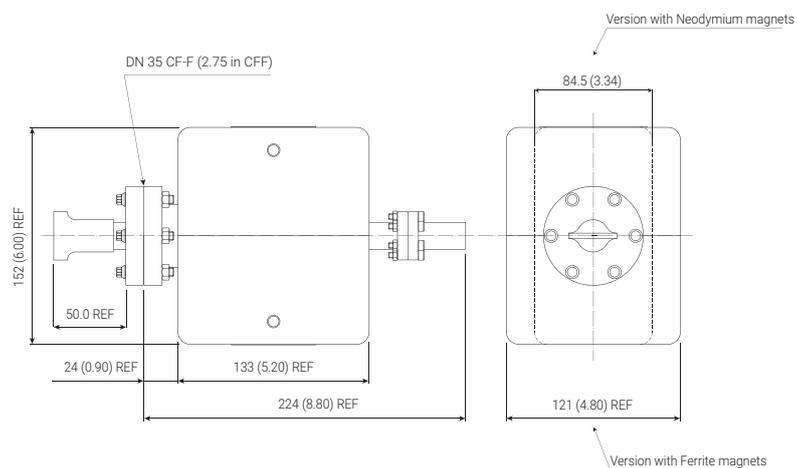
寸法：ミリメートル（インチ）

## 製品情報

製品	重量 kg (lb)	部品番号
<b>ミニチュアポンプ</b>		
外径 3/8 インチ、180°、ステンレスチューブ	0.5 (1.0)	9130038
外径 3/8 インチ、90°、ステンレスチューブ	0.5 (1.0)	9130041
外径 3/8 インチ、180°、銅チューブ、真空処理済み	0.5 (1.0)	9130049
外径 3/8 インチ、90°、銅チューブ、真空処理済み	0.5 (1.0)	9130050
マグネット、ミニチュアポンプ用	0.5 (1.0)	9130042
HV ケーブル、2.4 m (8 ft)、Kings 10 kV (SHV) コネクタ（コントローラ側）、Vaclon ミニポンプ用	0.9 (2.0)	9240122
<b>2 L/s ポンプ</b>		
外径 3/4 インチ、180°、ステンレスチューブ	0.9 (2.0)	9190521
外径 3/4 インチ、180°、銅チューブ、真空処理済み	0.9 (2.0)	9190522
外径 3/4 インチ、180°、ステンレスチューブ、真空処理済み	0.9 (2.0)	9190523
外径 3/4 インチ、90°、ステンレスチューブ、T 型	0.9 (2.0)	9190524
DN 16 CF-F (1.33 インチ CFF)、180°、真空処理済み	0.9 (2.0)	9190520
2 L/s ポンプ用マグネット	0.9 (2.0)	9190038
HV 加熱可能ケーブル、耐放射線性、Kings (SHV)、4 m (13 ft)、インターロック付き、2 L/s ポンプ用	0.9 (2.0)	9290706
HV 加熱可能ケーブル、耐放射線性、Fischer、4 m (13 ft)、インターロック付き、2 L/s ポンプ用	0.9 (2.0)	9290705
<b>10 L/s ポンプ</b>		
10 L/s Vaclon ポンプ、真空処理済み、DN 40 CF-F (2.75 インチ CFF)	3.6 (8.0)	9195005
マグネットアセンブリ、10 L/s Vaclon ポンプ用	5.0 (11.0)	9110030
HV ケーブル、3 m (10 ft)、コントローラ側に Kings 10 kV (SHV) コネクタ、ポンプ側に Varian ダイオードフィードスルー、加熱可能、耐放射線性	0.9 (2.0)	9240741
HV 加熱可能ケーブル、4 m (13 ft)、コントローラ側に Fischer コネクタ、ポンプ側に旧 Varian ダイオードフィードスルー、耐放射線性		9290712
マグネットは別途注文が必要。		
IPCMini のコントローラ、ケーブル、アクセサリについては、68～69 ページを参照してください。		

## Vaclon ポンプのモデル

### Vaclon Plus 20 ポンプ



寸法：ミリメートル（インチ）

### 技術仕様

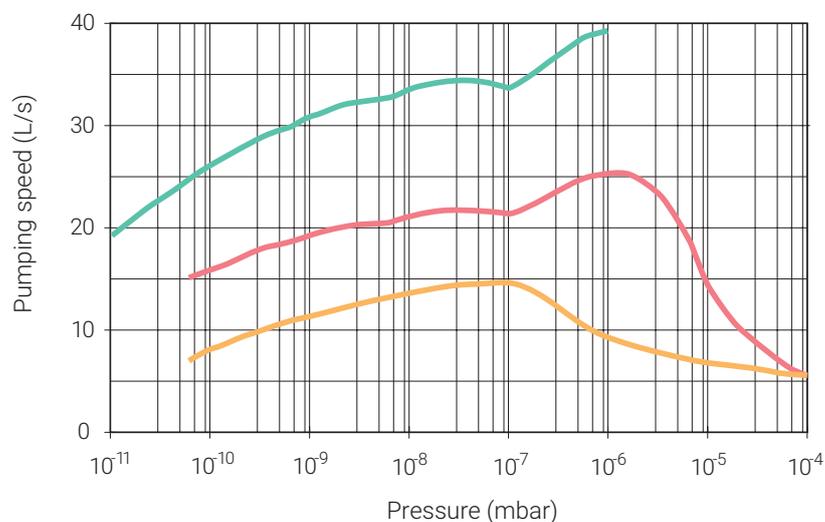
	StarCell	ノーブルダイオード	ダイオード
窒素の公称排気速度 (*) (L/s)	20	22	27
動作寿命 (時間) ( $1 \times 10^{-6}$ mbar)	80,000	50,000	50,000
最大始動圧力 (mbar)	$\leq 5 \times 10^{-2}$	$\leq 1 \times 10^{-3}$	$\leq 1 \times 10^{-3}$
到達圧力 (mbar)		$10^{-11}$ 未満	
回転式注入口フランジ	DN 40 CF-F (2.75 インチ CFF) AISI 304 ESR SST		
最高ベーキング温度 (°C)	ポンプ、マグネットなし	450	
	ポンプ、マグネット付き	350	
	HV ケーブル	220	
重量、kg (lb) (フェライトマグネット付き)	本体重量：5.4 (11.9)、出荷時 11 (24)		
重量、kg (lb) (ネオジムマグネット付き)	本体重量：4.7 (10.4)、出荷時 9 (19.9)		

(\*) ISO/DIS 3556-1-1992 に従って試験済み

SEM ポンプバージョンとカスタマイズ設計があります。詳細については、最寄りのアジレント営業所にお問い合わせください。

## Vaclon Plus 20 - 排気速度と圧力

- 窒素不飽和ダイオード
- 窒素飽和ダイオード
- アルゴン飽和 StarCell

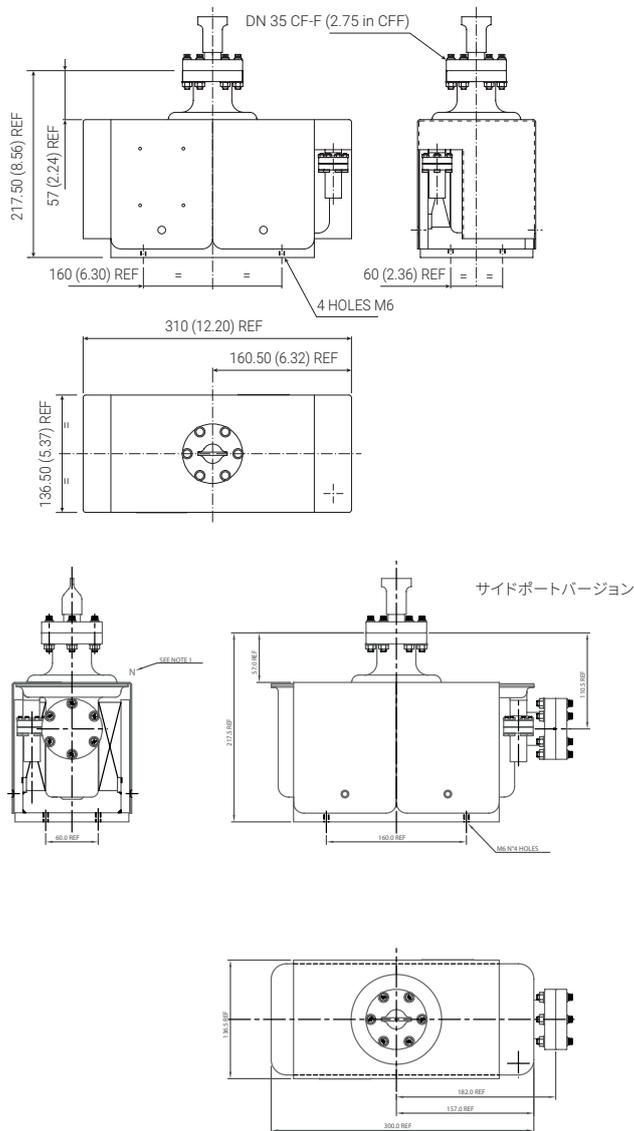


### 製品情報

製品	部品番号
<b>ポンプ</b>	
ダイオード、フェライトマグネット付き	9191115
ダイオード、マグネットなし	9191114
StarCell、フェライトマグネット付き	9191145
StarCell、マグネットなし	9191144
StarCell、ネオジウムマグネット付き (スリムボディ)	9191146M018
ノーブルダイオード、フェライトマグネット付き	9191125
ノーブルダイオード、マグネットなし	9191124
アジレントは、これらのポンプと SHV 10 kV (SAFECONN) フィードスルーオプションを提供しています。	
詳細については、アジレントまたは最寄りの代理店にお問い合わせください。	
<b>4UHV コントローラ*</b>	
200 W 負	9299010
200 W 正	9299011
<b>IPCMini コントローラ*</b>	
IPCMini、100/240 V Fischer HV、負	X3602-64000
IPCMini、100/240 V Fischer HV、正	X3602-64001
*イオンポンプコントローラ (4UHV と IPCMini) を複数の構成で使用できます。	
すべての部品番号については、4UHV および IPCMini コントローラのセクション (68 ~ 71 ページ) をご覧ください。	
ダイオード、ノーブルダイオード StarCell	正 負
正負については、70 ページを参照。	

製品	部品番号
<b>HV ケーブル</b>	
HV ケーブル、4 m (13 ft)、Fischer コントローラと Fischer ポンプ側、加熱可能、耐放射線性、インターロック付き	9290705
HV 加熱可能ケーブル、7 m (23 ft)、Fischer コントローラと Fischer ポンプ側、加熱可能、耐放射線性、インターロック付き	9290707
HV ケーブル、10 m (33 ft)、Fischer コントローラと Fischer ポンプ側、加熱可能、耐放射線性、インターロック付き	9290708
HV ケーブル、20 m (66 ft)、Fischer コントローラと Fischer ポンプ側、加熱可能、耐放射線性、インターロック付き	9290709
*その他のケーブル長については、アジレントまたは最寄りの販売店にお問い合わせください。	
<b>交換部品</b>	
HV ポンプフィードスルー、Fischer、インターロック付き	9595125
マグネットアセンブリ、フェライト、Vaclon Plus 20 ダイオードポンプ用	9191001
マグネットアセンブリ、フェライト、Vaclon Plus 20 ノーブルダイオードポンプ用	9191002
マグネットアセンブリ、フェライト、Vaclon Plus 20 StarCell ポンプ用	9191004
Vaclon Plus 20 ネオジウムマグネットアセンブリ	9191006
ヒーター*、120 V、入力電力 140 W	9191110
ヒーター*、220 V、入力電力 140 W	9191111
*交換用ヒーターのご注文や既存のポンプのアップグレードについては、最寄りのアジレント販売店の真空製品担当者にお問い合わせください。	

# Vaclon Plus 40 ポンプ



寸法：ミリメートル (インチ)

SEM ポンプバージョン、粒子シールドバージョン、カスタマイズ設計があります。  
 詳細については、最寄りのアジレント営業所にお問い合わせください。

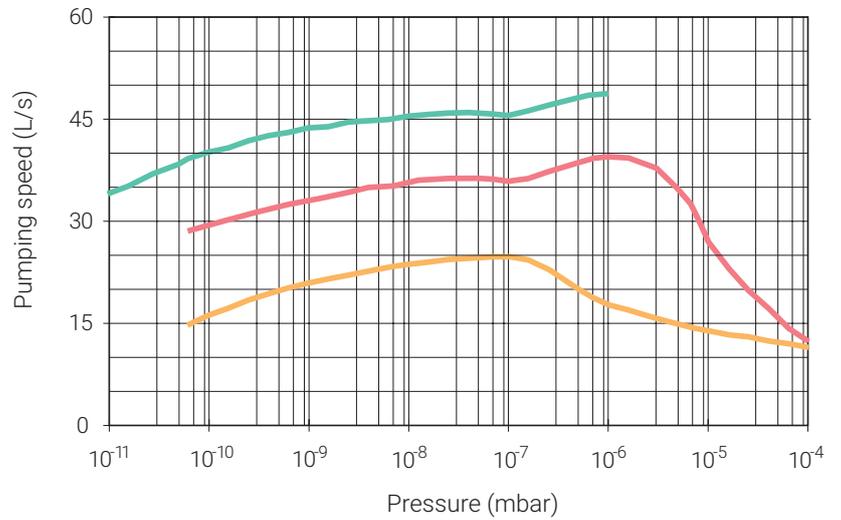
## 技術仕様

	StarCell	ノーブルダイオード	ダイオード
窒素の公称排気速度 (*) (L/s)	34	36	40
動作寿命 (時間) ( $1 \times 10^6$ mbar)	80,000	50,000	50,000
最大始動圧力 (mbar)	$\leq 5 \times 10^{-2}$	$\leq 1 \times 10^{-3}$	$\leq 1 \times 10^{-3}$
到達圧力 (mbar)		$10^{-11}$ 未満	
注入口フランジ	DN 40 CF-F (2.75 インチ CFF) AISI 304 ESR SST		
最高ベーキング温度 (°C)	ポンプ、マグネットなし	450	
	ポンプ、マグネット付き	350	
	HV ケーブル	220	
重量、kg (lb)	本体重量 17 (37)、出荷時 21 (46)		

(\*) ISO/DIS 3556-1-1992 に従って試験済み

Vaclon Plus 40 -  
排気速度と圧力

- 窒素不飽和ダイオード
- 窒素飽和ダイオード
- アルゴン飽和 StarCell



製品情報

製品	部品番号
<b>ポンプ</b>	
ダイオード、フェライトマグネット付き	9191210
ダイオード、フェライトマグネットと DN 40 CF-F (2.75 インチ CFF) サイドポート付き*	9191213
ダイオード、マグネットなし	9191214
StarCell、フェライトマグネット付き	9191240
StarCell、フェライトマグネットと DN 40 CF-F (2.75 インチ CFF) サイドポート付き*	9191243
StarCell、マグネットなし	9191244
ノーブルダイオード、フェライトマグネット付き	9191220
ノーブルダイオード、マグネットなし	9191224

アジレントは、これらのポンプと SHV 10 kV (SAFECONN) フィードスルーオプションを提供しています。

詳細については、アジレントまたは最寄りの代理店にお問い合わせください。

**4UHV コントローラ\*\***

200 W 負	9299010
200 W 正	9299011

**IPCMini コントローラ\*\***

IPCMini、100/240 V Fischer HV、負	X3602-64000
IPCMini、100/240 V Fischer HV、正	X3602-64001

\*サイドポートは非回転式です。

\*\*イオンポンプコントローラ (4UHV と IPCMini) を複数の構成で使用できます。

すべての部品番号については、4UHV および IPCMini コントローラのセクション (68 ~ 71 ページ) をご覧ください。

製品	部品番号
<b>HV ケーブル</b>	
HV ケーブル、4 m (13 ft)、Fischer コントローラと Fischer ポンプ側、加熱可能、耐放射線性、インターロック付き	9290705
HV ケーブル、7 m (23 ft)、Fischer コントローラと Fischer ポンプ側、加熱可能、耐放射線性、インターロック付き	9290707
HV ケーブル、10 m (33 ft)、Fischer コントローラと Fischer ポンプ側、加熱可能、耐放射線性、インターロック付き	9290708
HV ケーブル、20 m (66 ft)、Fischer コントローラと Fischer ポンプ側、加熱可能、耐放射線性、インターロック付き	9290709

**交換部品**

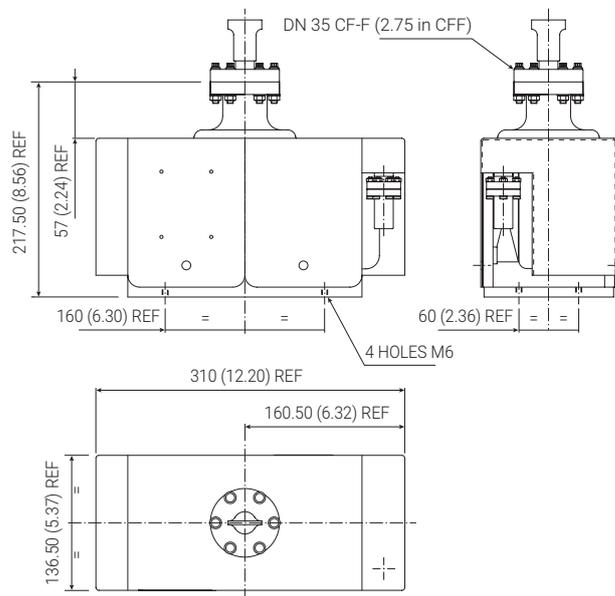
HV ポンプフィードスルー、Fischer、インターロック付き	9595125
ヒーター*、120 V、入力電力 250 W	9190071
ヒーター*、220 V、入力電力 250 W	9190070

\*交換用ヒーターのご注文や既存のポンプのアップグレードについては、最寄りのアジレント販売店の真空製品担当者にお問い合わせください。

ダイオード、ノーブルダイオード	正
StarCell	負

正負については、70 ページを参照。

## Vaclon Plus 40 ポンプ、 粒子シールド付き



寸法：ミリメートル（インチ）

このポンプにはシールドが付いており、イオンポンプによって放出される粒子が真空チャンバに侵入しないようになっています。また、二次粒子の放出もブロックされます。

このシールドによりガスの伝導性が低下するため、有効排気速度も低下します。アジレントは設計上の工夫により、シールドの効率性と排気速度を最大化しています。

多くのアプリケーションの中で最も一般的な2つのアプリケーションは、高エネルギー物理学（HEP）の粒子加速器と走査電子顕微鏡（SEM）です。これらのアプリケーションでは、UHV と、荷電粒子がポンプからチャンバに放出されないようにする必要があります。

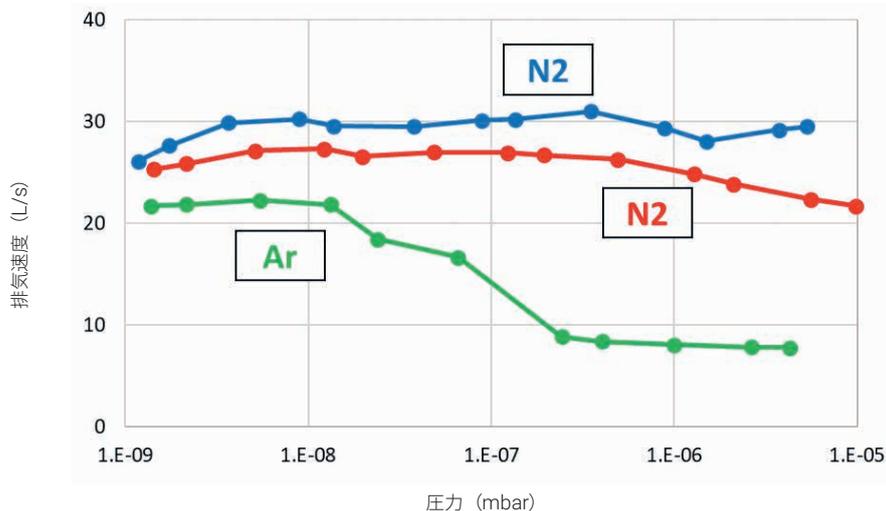
### 技術仕様

	StarCell	ダイオード
窒素の公称排気速度 (*) (L/s)	27	31
動作寿命 (時間) ( $1 \times 10^6$ mbar)	80,000	50,000
最大始動圧力 (mbar)	$\leq 5 \times 10^{-2}$	$\leq 1 \times 10^{-3}$
到達圧力 (mbar)	10 <sup>-11</sup> 未満	
注入口フランジ	DN 40 CF-F (2.75 インチ CFF) AISI 304 ESR SST	
最高ベーク温度 (°C)	ポンプ、マグネットなし	450
	ポンプ、マグネット付き	350
	HV ケーブル	220
重量、kg (lb)	17 (37)	

(\*) ISO/DIS 3556-1-1992 に従って試験済み

Vaclon Plus 40 (粒子シールド付き) - 排気速度と圧力

- VIP40 ダイオード、粒子シールド付き
- VIP40 StarCell、粒子シールド付き
- VIP40 StarCell、粒子シールド付き

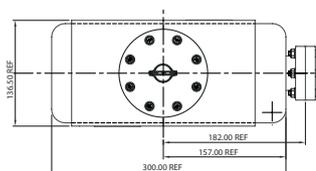
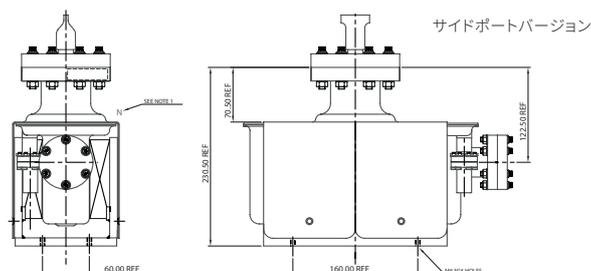
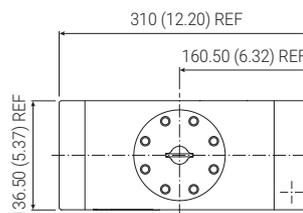
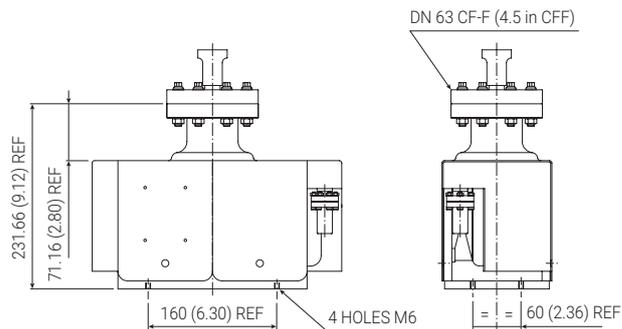
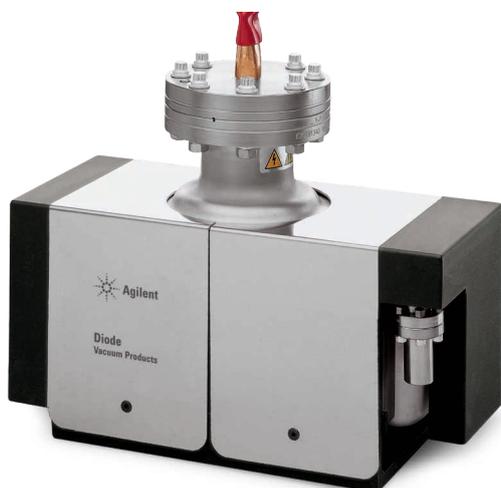


製品情報

製品	部品番号
ダイオード	9191210M012
StarCell	X3609-64200
アジレントは、これらのポンプと SHV 10 kV (SAFECONN) フィードスルーオプションを提供しています。アジレントまたは最寄りの販売店にお問い合わせください。	
<b>4UHV コントローラ</b>	
200 W 負	9299010
200 W 正	9299011
<b>IPCMini コントローラ</b>	
IPCMini、100/240 V Fischer HV、負	X3602-64000
IPCMini、100/240 V Fischer HV、正	X3602-64001
詳細については、アジレントの担当者にお問い合わせいただくか、次のページをご覧ください。 <a href="#">イオンポンプとコントローラ</a> 、 <a href="#">超高真空 (UHV) と極高真空 (XHV)   アジレント</a>	

製品	部品番号
<b>HV ケーブル</b>	
HV ケーブル、4 m (13 ft)、Fischer コントローラと Fischer ポンプ側、加熱可能、耐放射線性、インターロック付き	9290705
HV ケーブル、7 m (23 ft)、Fischer コントローラと Fischer ポンプ側、加熱可能、耐放射線性、インターロック付き	9290707
HV ケーブル、10 m (33 ft)、Fischer コントローラと Fischer ポンプ側、加熱可能、耐放射線性、インターロック付き	9290708
HV ケーブル、20 m (66 ft)、Fischer コントローラと Fischer ポンプ側、加熱可能、耐放射線性、インターロック付き	9290709
<b>交換部品</b>	
HV ポンプフィードスルー、Fischer、インターロック付き	9595125
ヒーター*、120 V、入力電力 250 W	9190071
ヒーター*、220 V、入力電力 250 W	9190070
*交換用ヒーターのご注文や既存のポンプのアップグレードについては、最寄りのアジレント販売店の真空製品担当者にお問い合わせください。	
ダイオード、ノーブルダイオード	正
StarCell	負
正負については、70 ページを参照。	

# Vaclon Plus 55 ポンプ



寸法：ミリメートル (インチ)

SEM ポンプバージョン、粒子シールドバージョン、カスタマイズ設計があります。  
詳細については、最寄りのアジレント営業所にお問い合わせください。

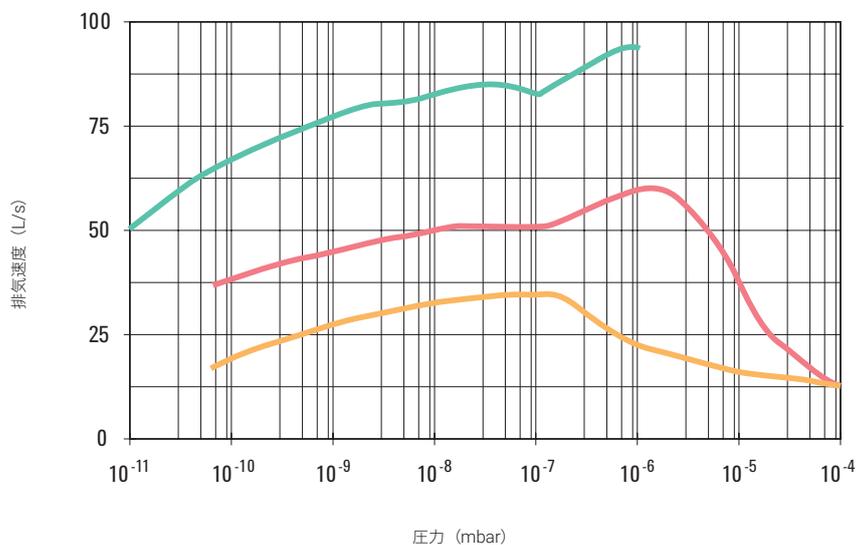
## 技術仕様

	StarCell	ノーブルダイオード	ダイオード
窒素の公称排気速度 (*) (L/s)	50	53	60
動作寿命 (時間) (1 x 10 <sup>6</sup> mbar)	80,000	50,000	50,000
最大始動圧力 (mbar)	≤ 5 x 10 <sup>-2</sup>	≤ 1 x 10 <sup>-3</sup>	≤ 1 x 10 <sup>-3</sup>
到達圧力 (mbar)		10 <sup>-11</sup> 未満	
注入口フランジ	DN 63 CF-F (4.5 インチ CFF) AISI 304 ESR SST		
最高ベーキング温度 (°C)	ポンプ、マグネットなし	450	
	ポンプ、マグネット付き	350	
	HV ケーブル	220	
重量、kg (lb)	本体重量 18 (39)、出荷時 22 (49)		

(\*) ISO/DIS 3556-1-1992 に従って試験済み

## Vaclon Plus 55 - 排気速度と圧力

- 窒素不飽和ダイオード
- 窒素飽和ダイオード
- アルゴン飽和 StarCell

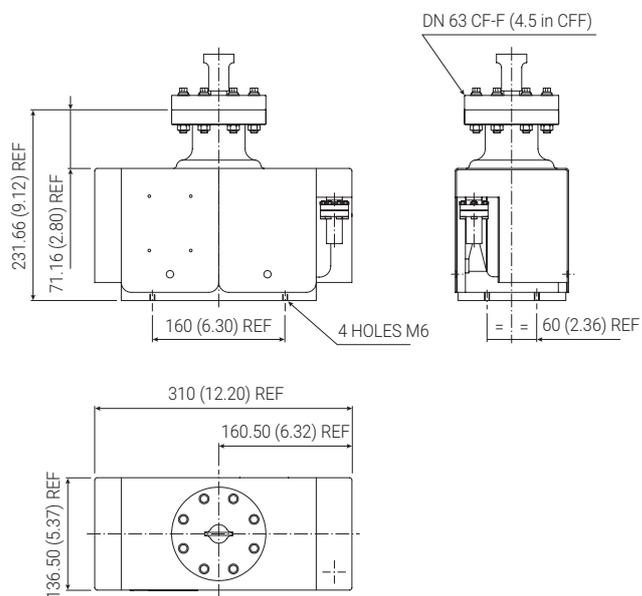


### 製品情報

製品	部品番号
<b>ポンプ</b>	
ダイオード、フェライトマグネット付き	9191310
ダイオード、追加の DN 40 CF-F (2.75 インチ CFF) ポート付き*	9191313
ダイオード、マグネットなし	9191314
StarCell、フェライトマグネット付き	9191340
StarCell、追加の DN 40 CF-F (2.75 インチ CFF) ポート付き*	9191343
StarCell、マグネットなし	9191344
ノーブルダイオード、フェライトマグネット付き	9191320
ノーブルダイオード、マグネットなし	9191324
アジレントは、これらのポンプと SHV 10 kV (SAFECONN) フィードスルーオプションを提供しています。	
アジレントまたは最寄りの販売店にお問い合わせください。	
<b>4UHV コントローラ**</b>	
200 W 負	9299010
200 W 正	9299011
<b>IPCMini コントローラ**</b>	
IPCMini、100/240 V Fischer HV、負	X3602-64000
IPCMini、100/240 V Fischer HV、正	X3602-64001
*サイドポートは非回転式です。	
**イオンポンプコントローラ (4UHV と IPCMini) を複数の構成で使用できます。	
すべての部品番号については、4UHV および IPCMini コントローラのセクション (68 ~ 71 ページ) をご覧ください。	

製品	部品番号
<b>HV ケーブル</b>	
HV ケーブル、4 m (13 ft)、Fischer コントローラと Fischer ポンプ側、加熱可能、耐放射線性、インターロック付き	9290705
HV ケーブル、7 m (23 ft)、Fischer コントローラと Fischer ポンプ側、加熱可能、耐放射線性、インターロック付き	9290707
HV ケーブル、10 m (33 ft)、Fischer コントローラと Fischer ポンプ側、加熱可能、耐放射線性、インターロック付き	9290708
HV ケーブル、20 m (66 ft)、Fischer コントローラと Fischer ポンプ側、加熱可能、耐放射線性、インターロック付き	9290709
<b>交換部品</b>	
HV ポンプフィードスルー、Fischer、インターロック付き	9595125
ヒーター*、120 V、入力電力 250 W	9190071
ヒーター*、220 V、入力電力 250 W	9190070
*交換用ヒーターのご注文や既存のポンプのアップグレードについては、最寄りのアジレント販売店の真空製品担当者にお問い合わせください。	
ダイオード、ノーブルダイオード	正
StarCell	負
正負については、70 ページを参照。	

## Vaclon Plus 55 ポンプ、 粒子シールド付き



寸法：ミリメートル（インチ）

このポンプにはシールドが付いており、イオンポンプによって放出される粒子が真空チャンバに侵入しないようになっています。また、二次粒子の放出もブロックされます。

このシールドによりガスの伝導性が低下するため、有効排気速度も低下します。アジレントは設計上の工夫により、シールドの効率性と排気速度を最大化しています。

多くのアプリケーションの中で最も一般的な2つのアプリケーションは、高エネルギー物理学（HEP）の粒子加速器と走査電子顕微鏡（SEM）です。これらのアプリケーションでは、UHV と、荷電粒子がポンプからチャンバに放出されないようにする必要があります。

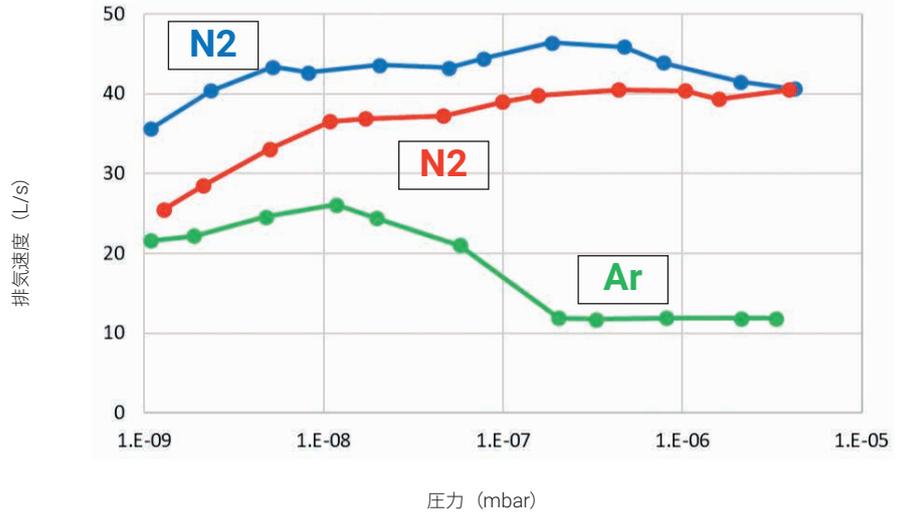
### 技術仕様

	StarCell	ダイオード
窒素の公称排気速度 (*) (L/s)	41	46
動作寿命 (時間) ( $1 \times 10^{-6}$ mbar)	80,000	50,000
最大始動圧力 (mbar)	$\leq 5 \times 10^{-2}$	$\leq 1 \times 10^{-3}$
到達圧力 (mbar)	10 <sup>-11</sup> 未満	
注入口フランジ	DN 63 CF-F (4.5 インチ CFF) AISI 304 ESR SST	
最高ベーキング温度 (°C)	ポンプ、マグネットなし	450
	ポンプ、マグネット付き	350
	HV ケーブル	220
重量、kg (lb)	18 (39)	

(\*) ISO/DIS 3556-1-1992 に従って試験済み

Vaclon Plus 55 (粒子シールド付き) - 排気速度と圧力

- VIP55 ダイオード、粒子シールド付き
- VIP55 StarCell、粒子シールド付き
- VIP55 StarCell、粒子シールド付き



製品情報

製品	部品番号
ダイオード	9191310M012
StarCell	X3609-64200
アジレントは、これらのポンプと SHV 10 kV (SAFECONN) フィードスルーオプションを提供しています。アジレントまたは最寄りの販売店にお問い合わせください。	
<b>4UHV コントローラ</b>	
200 W 負	9299010
200 W 正	9299011
<b>IPCMini コントローラ</b>	
IPCMini, 100/240 V Fischer HV, 負	X3602-64000
IPCMini, 100/240 V Fischer HV, 正	X3602-64001

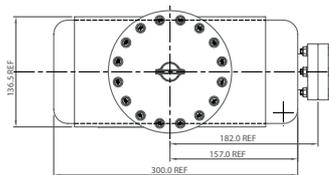
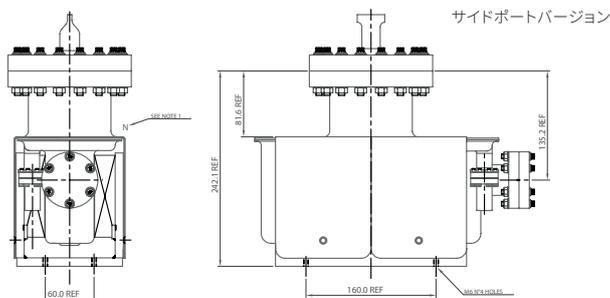
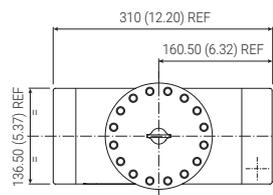
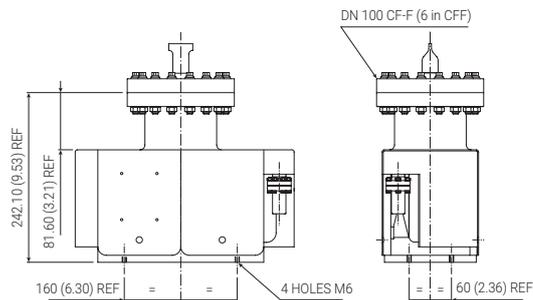
詳細については、アジレントの担当者にお問い合わせいただくか、次のページをご覧ください。  
[イオンポンプとコントローラ、超高真空 \(UHV\) と極高真空 \(XHV\) | アジレント](#)

製品	部品番号
<b>HV ケーブル</b>	
HV ケーブル、4 m (13 ft)、Fischer コントローラと Fischer ポンプ側、加熱可能、耐放射線性、インターロック付き	9290705
HV ケーブル、7 m (23 ft)、Fischer コントローラと Fischer ポンプ側、加熱可能、耐放射線性、インターロック付き	9290707
HV ケーブル、10 m (33 ft)、Fischer コントローラと Fischer ポンプ側、加熱可能、耐放射線性、インターロック付き	9290708
HV ケーブル、20 m (66 ft)、Fischer コントローラと Fischer ポンプ側、加熱可能、耐放射線性、インターロック付き	9290709
<b>交換部品</b>	
HV ポンプフィードスルー、Fischer、インターロック付き	9595125
ヒーター *、120 V、入力電力 250 W	9190071
ヒーター *、220 V、入力電力 250 W	9190070

\*交換用ヒーターのご注文や既存のポンプのアップグレードについては、最寄りのアジレント販売店の真空製品担当者にお問い合わせください。

ダイオード、ノーブルダイオード	正
StarCell	負
正負については、70 ページを参照。	

# Vaclon Plus 75 ポンプ



寸法：ミリメートル（インチ）

SEM ポンプバージョン、粒子シールドバージョン、カスタマイズ設計があります。  
詳細については、最寄りのアジレント営業所にお問い合わせください。

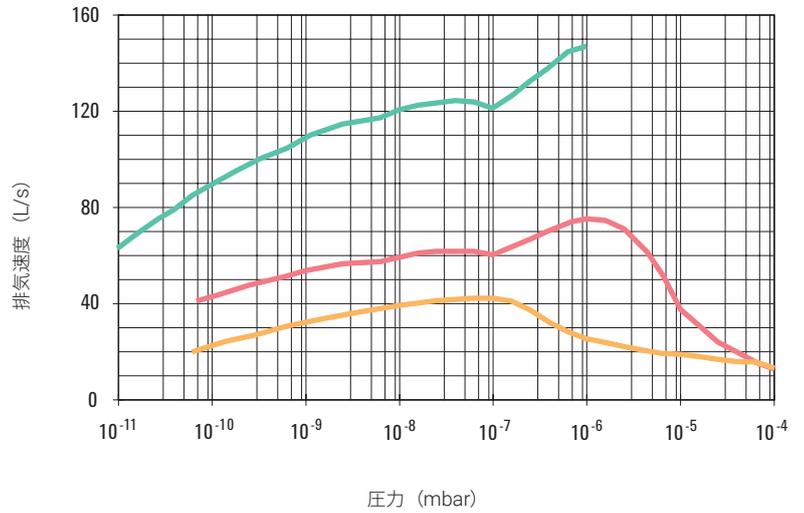
## 技術仕様

	StarCell	ノーブルダイオード	ダイオード
窒素の公称排気速度 (*) (L/s)	65	68	75
動作寿命 (時間) (1 x 10 <sup>6</sup> mbar)	80,000	50,000	50,000
最大始動圧力 (mbar)	≤ 5 x 10 <sup>-2</sup>	≤ 1 x 10 <sup>-3</sup>	≤ 1 x 10 <sup>-3</sup>
到達圧力 (mbar)		10 <sup>-11</sup> 未満	
注入口フランジ	DN 100 CF-F (6 インチ CFF) AISI 304 ESR SST		
最高ベーキング温度 (°C)	ポンプ、マグネットなし ポンプ、マグネット付き HV ケーブル	450 350 220	
重量、kg (lb)	本体重量 19 (42)、出荷時 22.5 (49.6)		

(\*) ISO/DIS 3556-1-1992 に従って試験済み

## Vaclon Plus 75 - 排気速度と圧力

- 窒素不飽和ダイオード
- 窒素飽和ダイオード
- アルゴン飽和 StarCell



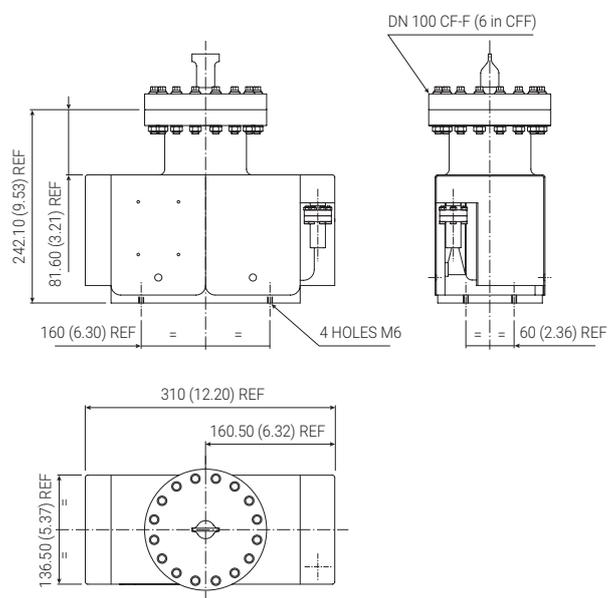
### 製品情報

製品	部品番号
<b>ポンプ</b>	
ダイオード、フェライトマグネット付き	9191410
ダイオード、フェライトマグネットと DN 40 CF-F (2.75 インチ CFF) ポート付き*	9191413
ダイオード、マグネットなし	9191414
StarCell、フェライトマグネット付き	9191440
StarCell、フェライトマグネットと DN 40 CF-F (2.75 インチ CFF) ポート付き*	9191443
StarCell、マグネットなし	9191444
ノーブルダイオード、フェライトマグネット付き	9191420
ノーブルダイオード、マグネットなし	9191424
アジレントは、これらのポンプと SHV 10 kV (SAFECONN) フィードスルーオプションを提供しています。	
アジレントまたは最寄りの販売店にお問い合わせください。	
<b>4UHV コントローラ**</b>	
200 W 負	9299010
200 W 正	9299011
<b>IPCMini コントローラ**</b>	
IPCMini、100/240 V Fischer HV、負	X3602-64000
IPCMini、100/240 V Fischer HV、正	X3602-64001
IPCMini、100/240 V Fischer HV、正	X3602-64001
*サイドポートは非回転式です。	
**イオンポンプコントローラ (4UHV と IPCMini) を複数の構成で使用できます。	
すべての部品番号については、4UHV および IPCMini コントローラのセクション (68 ~ 71 ページ) をご覧ください。	

製品	部品番号
<b>HV ケーブル</b>	
HV ケーブル、4 m (13 ft)、Fischer コントローラと Fischer ポンプ側、加熱可能、耐放射線性、インターロック付き	9290705
HV ケーブル、7 m (23 ft)、Fischer コントローラと Fischer ポンプ側、加熱可能、耐放射線性、インターロック付き	9290707
HV ケーブル、10 m (33 ft)、Fischer コントローラと Fischer ポンプ側、加熱可能、耐放射線性、インターロック付き	9290708
HV ケーブル、20 m (66 ft)、Fischer コントローラと Fischer ポンプ側、加熱可能、耐放射線性、インターロック付き	9290709

交換部品	
HV フィードスルー、インターロック付き	9595125
ヒーター*、120 V、入力電力 250 W	9190071
ヒーター*、220 V、入力電力 250 W	9190070
*交換用ヒーターのご注文や既存のポンプのアップグレードについては、最寄りのアジレント販売店の真空製品担当者にお問い合わせください。	
ダイオード、ノーブルダイオード	正
StarCell	負
正負については、70 ページを参照。	

## Vaclon Plus 75 ポンプ、 粒子シールド付き



寸法：ミリメートル（インチ）

このポンプにはシールドが付いており、イオンポンプによって放出される粒子が真空チャンバに侵入しないようになっています。また、二次粒子の放出もブロックされます。

このシールドによりガスの伝導性が低下するため、有効排気速度も低下します。アジレントは設計上の工夫により、シールドの効率性と排気速度を最大化しています。

多くのアプリケーションの中で最も一般的な2つのアプリケーションは、高エネルギー物理学（HEP）の粒子加速器と走査電子顕微鏡（SEM）です。これらのアプリケーションでは、UHV と、荷電粒子がポンプからチャンバに放出されないようにする必要があります。

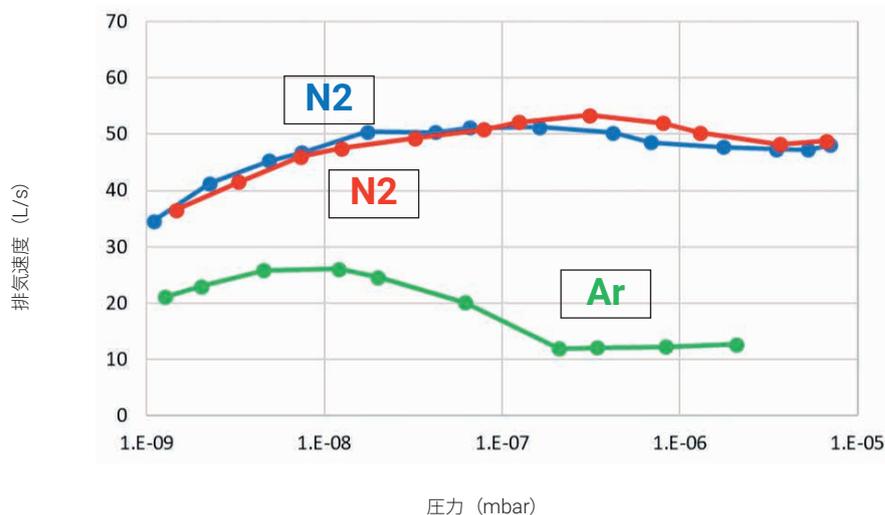
### 技術仕様

	StarCell	ダイオード
窒素の公称排気速度 (*) (L/s)	53	51
動作寿命 (時間) ( $1 \times 10^{-6}$ mbar)	80,000	50,000
最大始動圧力 (mbar)	$\leq 5 \times 10^{-2}$	$\leq 1 \times 10^{-3}$
到達圧力 (mbar)	$10^{-11}$ 未満	
注入口フランジ	DN 100 CF-F (6 インチ CFF) AISI 304 ESR SST	
最高ベーキング温度 (°C)	ポンプ、マグネットなし	450
	ポンプ、マグネット付き	350
	HV ケーブル	220
重量、kg (lb)	19 (42)	

(\*) ISO/DIS 3556-1-1992 に従って試験済み

## Vaclon Plus 75 (粒子シールド付き) - 排気速度と圧力

- VIP75 ダイオード、粒子シールド付き
- VIP75 StarCell、粒子シールド付き
- VIP75 StarCell、粒子シールド付き



### 製品情報

製品	部品番号
ダイオード	9191410M012
StarCell	X3609-64200
アジレントは、これらのポンプと SHV 10 kV (SAFECONN) フィードスルーオプションを提供しています。アジレントまたは最寄りの販売店にお問い合わせください。	
<b>4UHV コントローラ</b>	
200 W 負	9299010
200 W 正	9299011
<b>IPCMini コントローラ</b>	
IPCMini, 100/240 V Fischer HV、負	X3602-64000
IPCMini, 100/240 V Fischer HV、正	X3602-64001

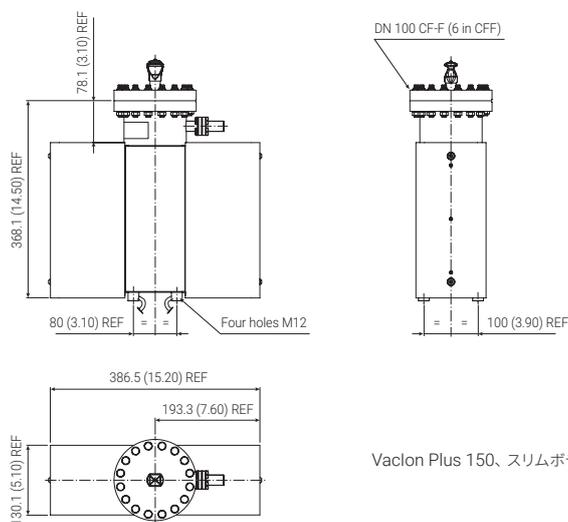
詳細については、アジレントの担当者にお問い合わせいただくか、次のページをご覧ください。  
[イオンポンプとコントローラ、超高真空 \(UHV\) と極高真空 \(XHV\) | アジレント](#)

製品	部品番号
<b>HV ケーブル</b>	
HV ケーブル、4 m (13 ft)、Fischer コントローラと Fischer ポンプ側、加熱可能、耐放射線性、インターロック付き	9290705
HV ケーブル、7 m (23 ft)、Fischer コントローラと Fischer ポンプ側、加熱可能、耐放射線性、インターロック付き	9290707
HV ケーブル、10 m (33 ft)、Fischer コントローラと Fischer ポンプ側、加熱可能、耐放射線性、インターロック付き	9290708
HV ケーブル、20 m (66 ft)、Fischer コントローラと Fischer ポンプ側、加熱可能、耐放射線性、インターロック付き	9290709
<b>交換部品</b>	
HV ポンプフィードスルー、Fischer、インターロック付き	9595125
ヒーター *、120 V、入力電力 250 W	9190071
ヒーター *、220 V、入力電力 250 W	9190070

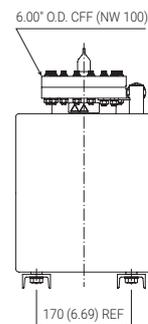
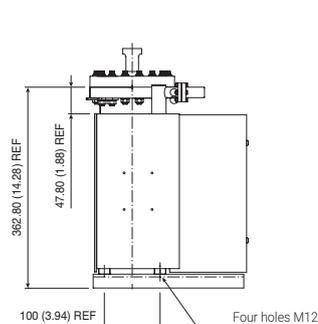
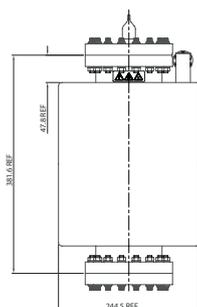
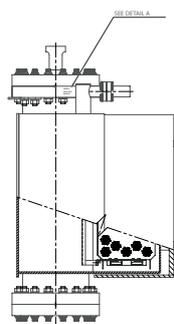
\*交換用ヒーターのご注文や既存のポンプのアップグレードについては、最寄りのアジレント販売店の真空製品担当者にお問い合わせください。

ダイオード、ノーブルダイオード	正
StarCell	負
正負については、70 ページを参照。	

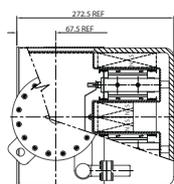
# Vaclon Plus 150 ポンプ



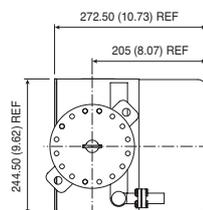
Vaclon Plus 150、スリムボディ



Vaclon Plus 150



Vaclon Plus 150、ダブルエンド



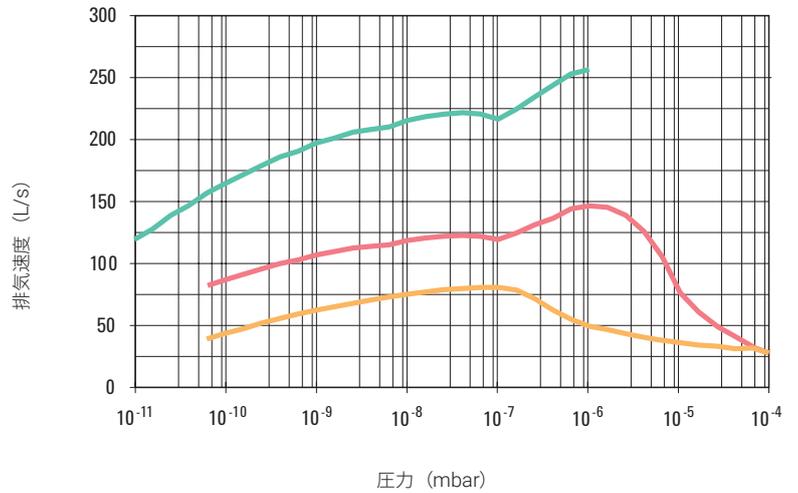
寸法：ミリメートル (インチ)

## 技術仕様

	StarCell	ノーブルダイオード	ダイオード
窒素の公称排気速度 (*) (v)	125	135	150
動作寿命 (時間) ( $1 \times 10^{-6}$ mbar)	80,000	50,000	50,000
最大始動圧力 (mbar)	$\leq 5 \times 10^{-2}$	$\leq 1 \times 10^{-3}$	$\leq 1 \times 10^{-3}$
到達圧力 (mbar)		$10^{-11}$ 未満	
注入口フランジ	DN 100 CF-F (6 インチ CFF) AISI 304 ESR		
最高ベーキング温度 (°C)	ポンプ、マグネットなし	450	
	ポンプ、マグネット付き	350	
	HV ケーブル	220	
重量, kg (lb)	43 (94)		
内部容量 (L)	12.1		
(*) ISO/DIS 3556-1-1992 に従って試験済み			
ご要望に応じてカスタマイズ設計を提供			

Vaclon Plus 150 -  
排気速度と圧力

- 窒素不飽和ダイオード
- 窒素飽和ダイオード
- アルゴン飽和 StarCell



製品情報

製品	部品番号
<b>ポンプ</b>	
ダイオード	9191510
ダイオード、120 V ヒーター付き	9191511
ダイオード、220 V ヒーター付き	9191512
ダイオード、ダブルエンド	9191550
ダイオード、ダブルエンド、120 V ヒーター付き	9191551
ダイオード、ダブルエンド、220 V ヒーター付き	9191552
StarCell	9191540
StarCell、120 V ヒーター付き	9191541
StarCell、220 V ヒーター付き	9191542
StarCell、ダブルエンド	9191580
StarCell、ダブルエンド、120 V ヒーター付き	9191581
StarCell、ダブルエンド、220 V ヒーター付き	9191582
ダイオード、「スリムボディ」	9191510M004
ダイオード、「スリムボディ」、120 V ヒーター付き	9191511M003
ダイオード、「スリムボディ」、220 V ヒーター付き	9191512M008
StarCell、「スリムボディ」	9191540M012
StarCell、「スリムボディ」、120 V ヒーター付き	9191541M003
StarCell、「スリムボディ」、220 V ヒーター付き	9191542M010
ノーブルダイオード	9191520
ノーブルダイオード、ダブルエンド	9191560
ノーブルダイオード、ダブルエンド、120 V ヒーター付き	9191561
ノーブルダイオード、ダブルエンド、220 V ヒーター付き	9191562
アジレントは、これらのポンプと SHV 10 kV (SAFECONN) フィードスルーオプションを提供しています。アジレントまたは最寄りの販売店にお問い合わせください。	
<b>4UHV コントローラ***</b>	
200 W 負	9299010
200 W 正	9299011
<b>IPCMini コントローラ***</b>	
IPCMini、100/240 V Fischer HV、負	X3602-64000
IPCMini、100/240 V Fischer HV、正	X3602-64001

製品	部品番号
<b>HV ケーブル</b>	
HV ケーブル、4 m (13 ft)、Fischer コントローラと Fischer ポンプ側、加熱可能、耐放射線性、インターロック付き	9290705
HV ケーブル、7 m (23 ft)、Fischer コントローラと Fischer ポンプ側、加熱可能、耐放射線性、インターロック付き	9290707
HV ケーブル、10 m (33 ft)、Fischer コントローラと Fischer ポンプ側、加熱可能、耐放射線性、インターロック付き	9290708
HV ケーブル、20 m (66 ft)、Fischer コントローラと Fischer ポンプ側、加熱可能、耐放射線性、インターロック付き	9290709

交換部品	
HV フィードスルー、インターロック付き	9595125
ポンプエレメント*、ダイオード用	9199040
ポンプエレメント*、ノーブルダイオード用	9199045
ポンプエレメント*、StarCell 用	9199030
ヒーター **、120 V、入力電力 480 W	9190073
ヒーター **、220 V、入力電力 480 W	9190072
スリムバージョンのヒーターの別売はできません	

\*必要な数量：2。

\*\*交換用ヒーターのご注文や既存のポンプのアップグレードについては、最寄りのアジレント販売店の真空製品担当者にお問い合わせください。

\*\*\*イオンポンプコントローラ (4UHV と IPCMini) を複数の構成で使用できます。

すべての部品番号については、4UHV および IPCMini コントローラのセクション (68 ~ 71 ページ) をご覧ください。

ダイオード、ノーブルダイオード	正
StarCell	負
正負については、70 ページを参照。	

## Vaclon ポンプのモデル



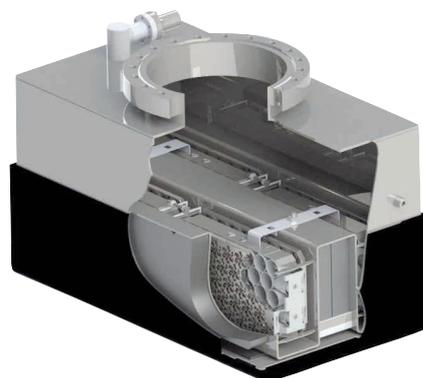
写真提供：CERN

## Vaclon Plus 200 ポンプ

高真空で最大限の排気速度を実現する最初のイオンポンプ

### 極高真空性能

- 高真空で最大限の排気速度を実現 ( $10^{-9}$  mbar 範囲)
- 窒素とアルゴンでクラス最高の排気速度を達成
- 工場出荷時に超クリーンな真空で高温処理されるため、脱ガスが減少
- 新しいダイオードおよびノーブルダイオードエレメント設計 (容量に対するセル数が増加)
- StarCell エレメント：希ガスで優れた性能と安定性を発揮
- 磁場拡散の最適化により、排気速度が向上



### Vaclon Plus 200 ポンプは XHV (極高真空) および UHV (超高真空) アプリケーションに最適

- 研究センター
- 大学とラボ
- 粒子加速器
- ビームライン

### 汎用的でコンパクトな設計

- カテゴリ内で最小サイズ
- 幅広い構成で使用可能 (サイドポートや各種 HV フィードスルーなど)
- 新しいヒーター設計により熱効率が向上し、取り付けも容易
- ポンプエレメントは完全に交換可能

### アジレントの品質

- イオンポンプの発明者が認める技術と市場でのリーダーシップ：  
「イオンポンプ技術にアジレントがもたらしたあらゆる革新的技術が、業界標準となりました」
- イオンポンプの製造ラインを完全に刷新し、生産能力を倍増
- 厳格な試験手法により、長期にわたる信頼性と性能を保証 (アジレントの製品ライフサイクル)

## 革新的な真空処理

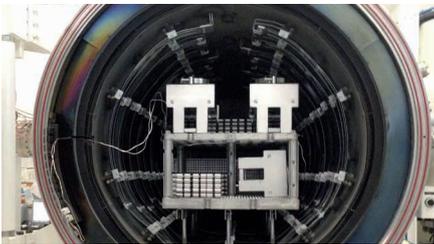
### uhv オープンでの高温 (450 °C) の標準脱ガスプロセス

アジレントの標準脱ガスプロセスにより、標準的なイオンポンプより (最大 40 %) 早く到達圧力を達成できます。



### 真空焼成プロセス

上の図の真空焼成プロセスは、真空に接するすべての表面に適用されます。これにより、水素の脱ガス速度を低下させ、到達圧力までのポンプダウン時間を短縮できます。



### 真空焼成の成果

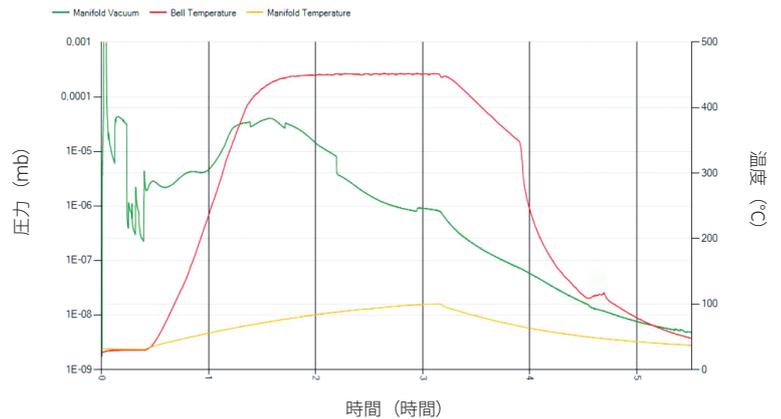
大規模真空システムの設計において、真空チャンバの素材として最もよく選ばれているのはステンレスです。ステンレスを 24 時間、300 °C でベークアウトすると、水素の脱ガス速度が常に  $10^{-12}$  mbar L/s (cm<sup>2</sup>) に達するためです。真空焼成されたステンレスでは脱ガス速度の測定値が大幅に低下し、 $10^{-15}$  mbar L/s (cm<sup>2</sup>) の範囲になります。

### Vaclon Plus 200 : 最適な磁場

VIP 200 ポンプは最適な磁場拡散とエレメント設計という特長を備えており、カテゴリ内で最もコンパクトです。

VIP 200 では、 $10^{-8}$  mbar 範囲でピーク排気速度に達します。これはイオンポンプの通常の動作範囲です。従来型のイオンポンプは、これより高い圧力 ( $10^{-6}$  mbar) でピーク排気速度に達します。

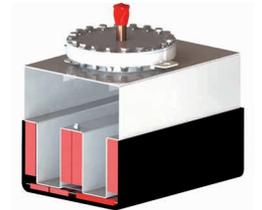
### 脱ガスプロセスサイクル - Vaclon Plus 200 ポンプ



### $10^{-8}$ mbar 範囲で最高の排気速度

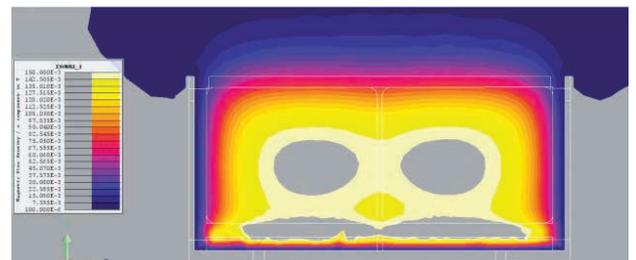
磁場の増大 (ダイオード/ノーブルダイオードで 16 個、StarCell で 20 個のマグネット) により、次のようなメリットがあります。

- ポンプポケット内の磁場の均一性が大幅に向上
- ポンプ内で、浮遊磁場への影響なく磁場を改善
- 排気速度の向上

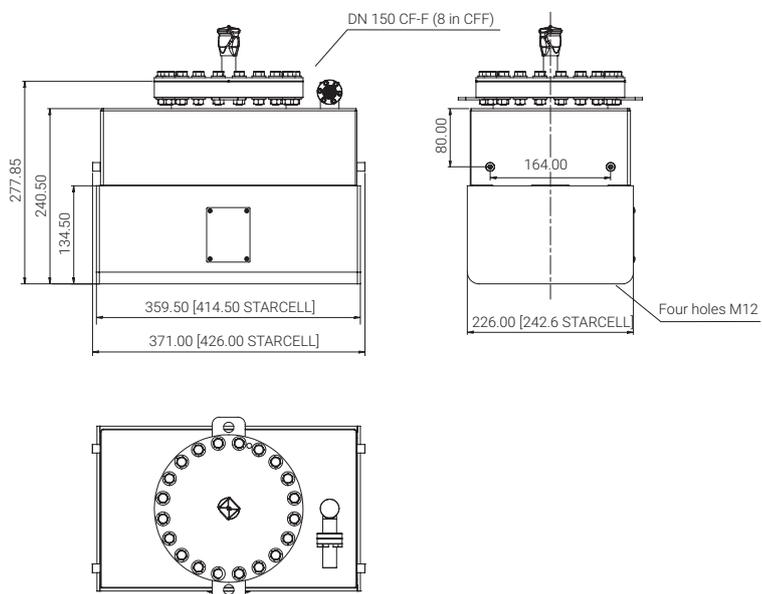


等値曲線は、エレメントハウジング内のセル軸方向での磁場の値を示します。

- ダークブルー：磁場値が低い
- 黄色：磁場値が高い
- ポケットの中心と下部の灰色：1500 G を超える
- 外側の灰色の領域：目盛りの最小測定値未満



## Vaclon Plus 200 ポンプ



寸法：ミリメートル（インチ）

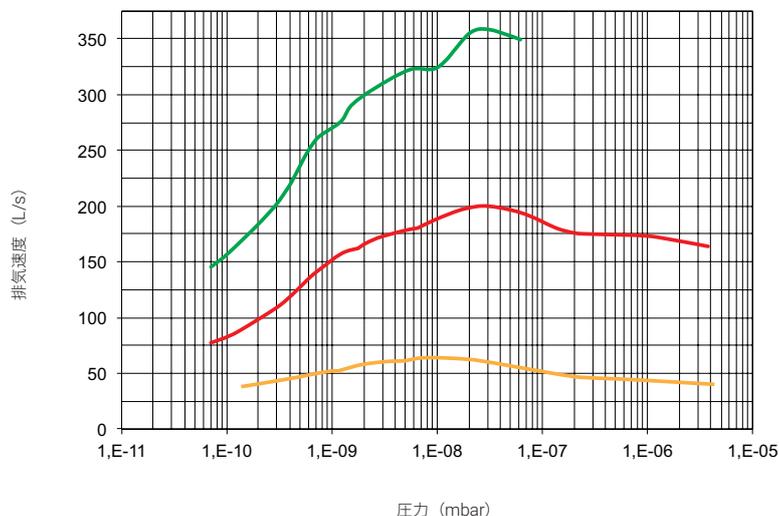
### 技術仕様

	StarCell	ノーブルダイオード	ダイオード
窒素の公称排気速度 (*) (L/s)	180	185	200
アルゴンの公称排気速度 (*) (L/s)	63	60	
窒素の動作寿命 (時間) ( $1 \times 10^{-6}$ mbar)	80,000	50,000	50,000
保護電流	50 mA	50 mA	50 mA
最大始動圧力 (mbar)	$\leq 5 \times 10^{-2}$	$\leq 1 \times 10^{-3}$	$\leq 1 \times 10^{-3}$
到達圧力 (mbar)	$10^{-11}$	$10^{-11}$	$10^{-11}$
注入口フランジ	DN 160 CF-F (8 インチ CFF) AISI 304 ESR		
内部容量 (L)	14	12.2	12.2
最高ベーキング温度 (°C)	ポンプ、マグネットなし	450	
	ポンプ、マグネット付き	350	
	HV ケーブル	220	
ヒーターなしの重量、kg (lb)	本体重量 51 (112)、出荷時 59 (130)	本体重量 45 (99)、出荷時 53 (117)	本体重量 45 (99)、出荷時 53 (117)

(\*) ISO/DIS 3556-1-1992 に従って試験済み

## Vaclon Plus 200 - 排気速度と圧力

- 窒素不飽和ダイオード
- 窒素飽和ダイオード
- アルゴン飽和 StarCell

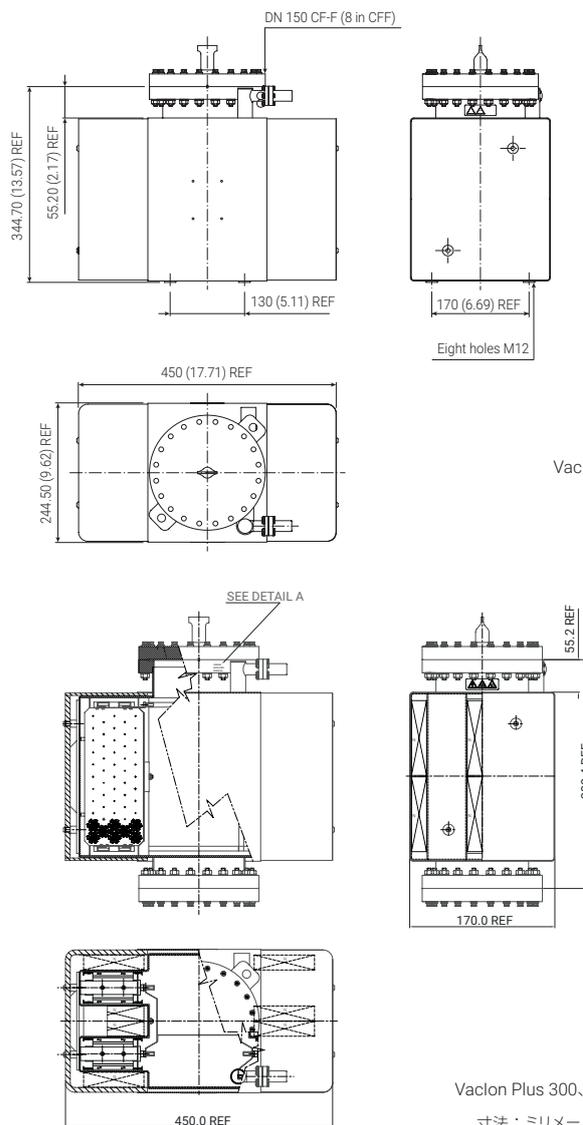


### 製品情報

製品	部品番号
<b>ポンプ</b>	
ダイオード	X3601-64000
ダイオード、120 V ヒーター付き	X3601-64002
ダイオード、220 V ヒーター付き	X3601-64004
ダイオード、サイドポート DN 40 CF-F (2.75 インチ CFF)	X3601-64001
ダイオード、サイドポート DN 40 CF-F (2.75 インチ CFF)、120 V ヒーター付き	X3601-64003
ダイオード、サイドポート DN 40 CF-F (2.75 インチ CFF)、220 V ヒーター付き	X3601-64005
StarCell	X3601-64040
StarCell、120 V ヒーター付き	X3601-64042
StarCell、220 V ヒーター付き	X3601-64044
StarCell、サイドポート DN 40 CF-F (2.75 インチ CFF)	X3601-64041
StarCell、サイドポート DN 40 CF-F (2.75 インチ CFF)、120 V ヒーター付き	X3601-64043
StarCell、サイドポート DN 40 CF-F (2.75 インチ CFF) と 220 V ヒーター付き	X3601-64045
アジレントは、これらのポンプと SHV 10 kV (SAFECONN) フィードスルーオプションを提供しています。アジレントまたは最寄りの販売店にお問い合わせください。	
<b>4UHV コントローラ*</b>	
200 W 負	9299010
200 W 正	9299011
<b>IPCMini コントローラ*</b>	
IPCMini、100/240 V Fischer HV、負	X3602-64000
IPCMini、100/240 V Fischer HV、正	X3602-64001
*イオンポンプコントローラ (4UHV と IPCMini) を複数の構成で使用できます。	
すべての部品番号については、4UHV および IPCMini コントローラのセクション (68 ~ 71 ページ) をご覧ください。	
ダイオード、ノーブルダイオード	正
StarCell	負
正負については、70 ページを参照。	

製品	部品番号
<b>HV ケーブル</b>	
HV ケーブル、4 m (13 ft)、Fischer コントローラと Fischer ポンプ側、加熱可能、耐放射線性、インターロック付き	9290705
HV ケーブル、7 m (23 ft)、Fischer コントローラと Fischer ポンプ側、加熱可能、耐放射線性、インターロック付き	9290707
HV ケーブル、10 m (33 ft)、Fischer コントローラと Fischer ポンプ側、加熱可能、耐放射線性、インターロック付き	9290708
HV ケーブル、20 m (66 ft)、Fischer コントローラと Fischer ポンプ側、加熱可能、耐放射線性、インターロック付き	9290709
<b>交換部品</b>	
HV ポンプフィードスルー、Fischer、インターロック付き	9595125
ヒーター、120 V (2 個)、ダイオード	X3601-68003
ヒーター、220 V (2 個)、ダイオード	X3601-68004
ヒーター、120 V、サイドポートバージョン用 (2 個)、ダイオード	X3601-68007
ヒーター、220 V、サイドポートバージョン用 (2 個)、ダイオード	X3601-68008
ヒーター、120 V (2 個)、StarCell	X3601-68005
ヒーター、220 V (2 個)、StarCell	X3601-68006
ヒーター、120 V、サイドポートバージョン用 (2 個)、StarCell	X3601-68009
ヒーター、220 V、サイドポートバージョン用 (2 個)、StarCell	X3601-68010
*交換用ヒーターのご注文や既存のポンプのアップグレードについては、最寄りのアジレント販売店の真空製品担当者にお問い合わせください。	

# Vaclon Plus 300 ポンプ



Vaclon Plus 300

Vaclon Plus 300、ダブルエンド  
寸法：ミリメートル（インチ）

ご希望に応じて設計をカスタマイズできます。詳細については、最寄りのアジレント営業所にお問い合わせください。

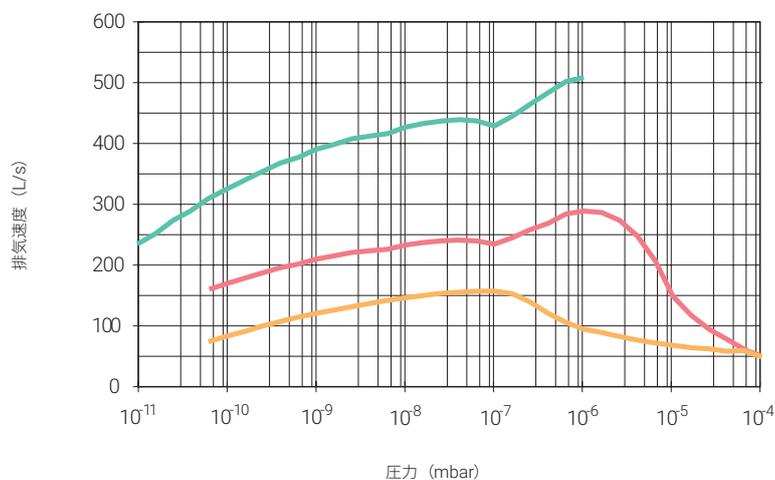
## 技術仕様

	StarCell	ノーブルダイオード	ダイオード
窒素の公称排気速度* (L/s)	240	260	300
動作寿命 (時間) ( $1 \times 10^6$ mbar)	80,000	50,000	50,000
最大始動圧力 (mbar)	$\leq 5 \times 10^{-2}$	$\leq 1 \times 10^{-3}$	$\leq 1 \times 10^{-3}$
到達圧力 (mbar)		$10^{-11}$ 未満	
注入口フランジ	DN 160 CF-F (8 インチ CFF) AISI 304 ESR		
最高ベーキング温度 (°C)	ポンプ、マグネットなし	450	
	ポンプ、マグネット付き	350	
	HV ケーブル	220	
重量、kg (lb)	本体重量 69 (149)、出荷時 94 (207)		
内部容量 (L)	18.6		

(\*) ISO/DIS 3556-1-1992 に従って試験済み

## Vaclon Plus 300 - 排気速度と圧力

- 窒素不飽和ダイオード
- 窒素飽和ダイオード
- アルゴン飽和 StarCell



### 製品情報

製品	部品番号
<b>ポンプ</b>	
ダイオード	9191610
ダイオード、120 V ヒーター付き	9191611
ダイオード、220 V ヒーター付き	9191612
ダイオード、ダブルエンド	9191650
ダイオード、ダブルエンド、120 V ヒーター付き	9191651
ダイオード、ダブルエンド、220 V ヒーター付き	9191652
StarCell	9191640
StarCell、120 V ヒーター付き	9191641
StarCell、220 V ヒーター付き	9191642
StarCell、ダブルエンド	9191680
StarCell、ダブルエンド、120 V ヒーター付き	9191681
StarCell、ダブルエンド、220 V ヒーター付き	9191682
ノーブルダイオード	9191620
ノーブルダイオード、120 V ヒーター付き	9191621
ノーブルダイオード、220 V ヒーター付き	9191622
ノーブルダイオード、ダブルエンド	9191660

アジレントは、これらのポンプと SHV 10 kV (SAFECONN) フィードスルーオプションを提供しています。アジレントまたは最寄りの販売店にお問い合わせください。

#### 4UHV コントローラ\*

200 W 負	9299010
200 W 正	9299011

#### IPCMini コントローラ\*

IPCMini、100/240 V Fischer HV、負	X3602-64000
IPCMini、100/240 V Fischer HV、正	X3602-64001

\*イオンポンプコントローラ (4UHV と IPCMini) を複数の構成で使用できます。

すべての部品番号については、4UHV および IPCMini コントローラのセクション (68 ~ 71 ページ) をご覧ください。

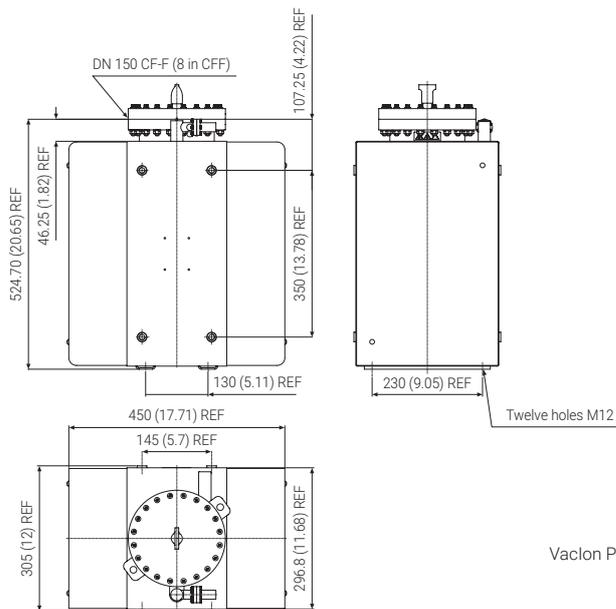
製品	部品番号
<b>HV ケーブル</b>	
HV ケーブル、4 m (13 ft)、Fischer コントローラと Fischer ポンプ側、加熱可能、耐放射線性、インターロック付き	9290705
HV ケーブル、7 m (23 ft)、Fischer コントローラと Fischer ポンプ側、加熱可能、耐放射線性、インターロック付き	9290707
HV ケーブル、10 m (33 ft)、Fischer コントローラと Fischer ポンプ側、加熱可能、耐放射線性、インターロック付き	9290708
HV ケーブル、20 m (66 ft)、Fischer コントローラと Fischer ポンプ側、加熱可能、耐放射線性、インターロック付き	9290709
<b>交換部品</b>	
HV ポンプフィードスルー、Fischer、インターロック付き	9595125
ポンプエレメント*、ダイオード	9199040
ポンプエレメント*、ノーブルダイオード	9199045
ポンプエレメント*、StarCell	9199030
ヒーター **、120 V、入力電力 580 W	9190075
ヒーター **、220 V、入力電力 580 W	9190074

\*必要な数量：4。

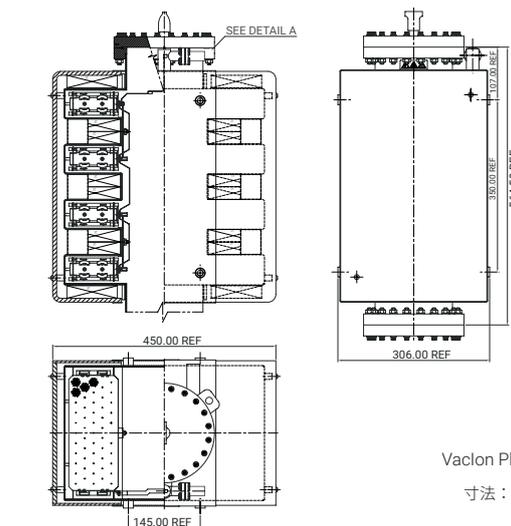
\*\*交換用ヒーターのご注文や既存のポンプのアップグレードについては、最寄りのアジレント販売店の真空製品担当者にお問い合わせください。

ダイオード、ノーブルダイオード	正
StarCell	負
正負については、70 ページを参照。	

# Vaclon Plus 500 ポンプ



Vaclon Plus 500



Vaclon Plus 500、ダブルエンド  
寸法：ミリメートル (インチ)

ご要望に応じて設計をカスタマイズできます。詳細については、最寄りのアジレント営業所にお問い合わせください。

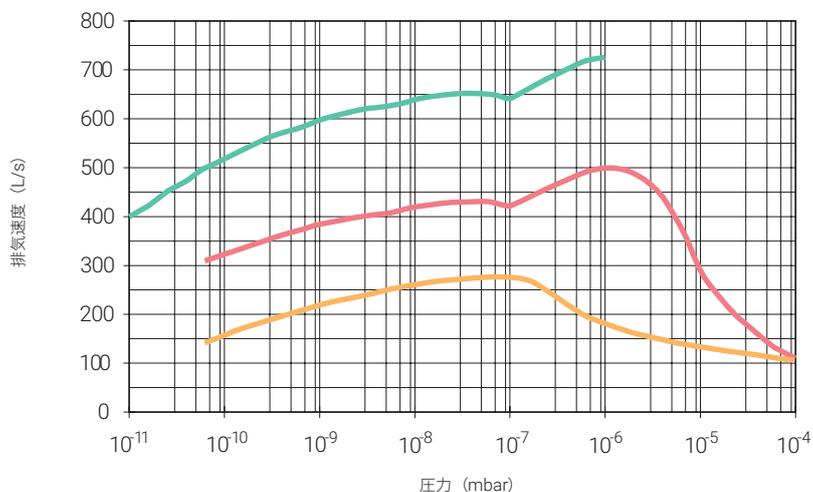
## 技術仕様

	StarCell	ノーブルダイオード	ダイオード
窒素の公称排気速度* (L/s)	410	440	500
動作寿命 (時間) (1 x 10 <sup>-6</sup> mbar)	80,000	50,000	50,000
最大始動圧力 (mbar)	≤ 5 x 10 <sup>-2</sup>	≤ 1 x 10 <sup>-3</sup>	≤ 1 x 10 <sup>-3</sup>
到達圧力 (mbar)		10 <sup>-11</sup> 未満	
注入口フランジ	DN 160 CF-F (8 インチ CFF) AISI 304 ESR		
最高ベーキング温度 (°C)	ポンプ、マグネットなし ポンプ、マグネット付き HV ケーブル	450 350 220	
ヒーターなしの重量、kg (lb)	本体重量 120 (264)、出荷時 138 (304)		
内部容量 (L)	36.2		

(\*) ISO/DIS 3556-1-1992 に従って試験済み

## Vaclon Plus 500 - 排気速度と圧力

- 窒素不飽和ダイオード
- 窒素飽和ダイオード
- アルゴン飽和 StarCell



### 製品情報

製品	部品番号
<b>ポンプ</b>	
ダイオード	9191710
ダイオード、120 V ヒーター付き	9191711
ダイオード、220 V ヒーター付き	9191712
ダイオード、ダブルエンド	9191750
ダイオード、ダブルエンド、120 V ヒーター付き	9191751
ダイオード、ダブルエンド、220 V ヒーター付き	9191752
StarCell	9191740
StarCell、120 V ヒーター付き	9191741
StarCell、220 V ヒーター付き	9191742
StarCell、ダブルエンド	9191780
StarCell、ダブルエンド、120 V ヒーター付き	9191781
StarCell、ダブルエンド、220 V ヒーター付き	9191782
ノーブルダイオード	9191720
ノーブルダイオード、120 V ヒーター付き	9191721
ノーブルダイオード、220 V ヒーター付き	9191722
ノーブルダイオード、ダブルエンド	9191760

アジレントは、これらのポンプと SHV 10 kV (SAFECONN) フィードスルーオプションを提供しています。アジレントまたは最寄りの販売店にお問い合わせください。

#### 4UHV コントローラ\*

200 W 負	9299010
200 W 正	9299011

#### IPCMini コントローラ\*

IPCMini、100/240 V Fischer HV、負	X3602-64000
IPCMini、100/240 V Fischer HV、正	X3602-64001

\*イオンポンプコントローラ (4UHV と IPCMini) を複数の構成で使用できます。

すべての部品番号については、4UHV および IPCMini コントローラのセクション (68 ~ 71 ページ) をご覧ください。

製品	部品番号
<b>HV ケーブル</b>	
HV ケーブル、4 m (13 ft)、Fischer コントローラと Fischer ポンプ側、加熱可能、耐放射線性、インターロック付き	9290705
HV ケーブル、7 m (23 ft)、Fischer コントローラと Fischer ポンプ側、加熱可能、耐放射線性、インターロック付き	9290707
HV ケーブル、10 m (33 ft)、Fischer コントローラと Fischer ポンプ側、加熱可能、耐放射線性、インターロック付き	9290708
HV ケーブル、20 m (66 ft)、Fischer コントローラと Fischer ポンプ側、加熱可能、耐放射線性、インターロック付き	9290709

#### 交換部品

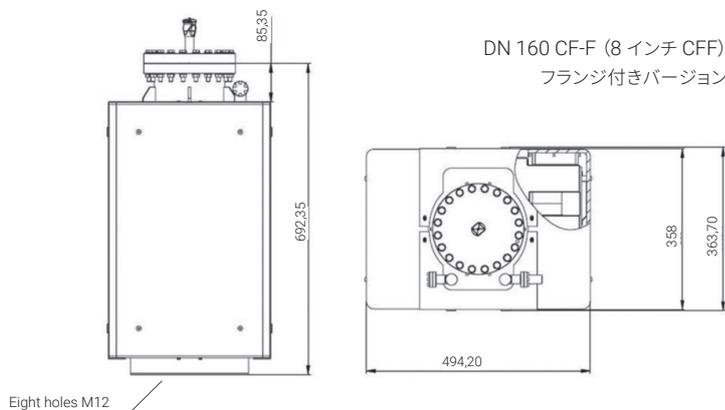
HV ポンプフィードスルー、Fischer、インターロック付き	9595125
ポンプエレメント**、ダイオード	9199040
ポンプエレメント**、ノーブルダイオード	9199045
ポンプエレメント*、StarCell	9199030
ヒーター ***、120 V、入力電力 780 W	9190077
ヒーター ***、220 V、入力電力 780 W	9190076

\*\*必要な数量：4。

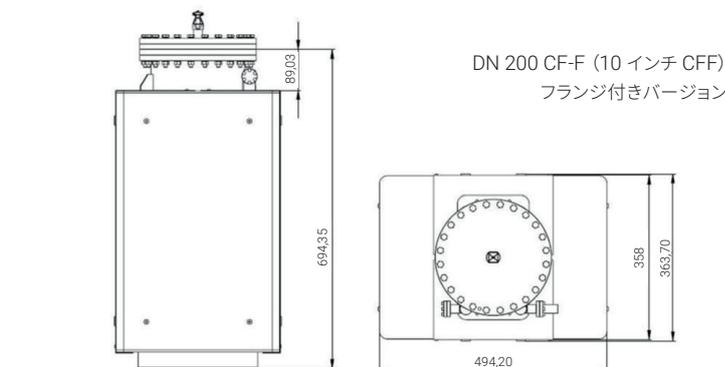
\*\*\*交換用ヒーターのご注文や既存のポンプのアップグレードについては、最寄りのアジレント販売店の真空製品担当者にお問い合わせください。

ダイオード、ノーブルダイオード	正
StarCell	負
正負については、70 ページを参照。	

# Vaclon Plus 800 ポンプ



DN 160 CF-F (8 インチ CFF)  
フランジ付きバージョン



DN 200 CF-F (10 インチ CFF)  
フランジ付きバージョン

寸法：ミリメートル (インチ)

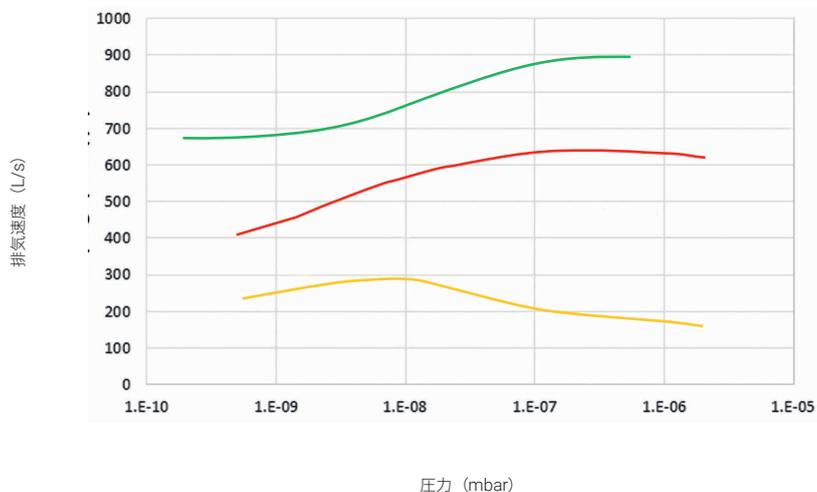
## 技術仕様

	フランジ 10 インチ	フランジ 8 インチ
窒素の公称排気速度* (L/s)	650	530
アルゴンの公称排気速度* (L/s)	295	260
動作寿命 (時間) (e <sup>-6</sup> mbar)	80,000	
最高ベーキング温度 (°C)	ポンプ、マグネットなし	450
	ポンプ、マグネット付き	350
	HV ケーブル	220
保護電流 (mA)	150	
最大始動圧力 (mbar)	≤ 5 × 10 <sup>-2</sup>	
到達圧力 (mbar)	< 1 × 10 <sup>-11</sup>	
注入口フランジ	DN 160 CF-F (8 インチ CFF) AISI 304 ESR DN 200 CF-F (10 インチ CFF) AISI 304 ESR	
ヒーターなしの重量 kg (lb)	本体重量 198 (437)、出荷時 213 (470)	
内部容量 (L)	115	
(*) ISO/DIS 3556-1-1992 に従って試験済み		

ご要望に応じて設計をカスタマイズできます。詳細については、最寄りのアジレント営業所にお問い合わせください。

## Vaclon Plus 800 - 排気速度と圧力

- 窒素不飽和ダイオード
- 窒素飽和ダイオード
- アルゴン飽和 StarCell



## 製品情報

製品	部品番号
<b>ポンプ</b>	
StarCell, DN 200 CF-F (10 インチ CFF) 注入口フランジ	X3607-64200
StarCell, DN 200 CF-F (10 インチ CFF) 注入口フランジ、230 V ヒーター付き	X3607-64201
StarCell, DN 200 CF-F (10 インチ CFF) 注入口フランジ、115 V ヒーター付き	X3607-64202
StarCell, DN 160 CF-F (8 インチ CFF) 注入口フランジ	X3607-64203
StarCell, DN 160 CF-F (8 インチ CFF) 注入口フランジ、230 V ヒーター付き	X3607-64204
StarCell, DN 160 CF-F (8 インチ CFF) 注入口フランジ、115 V ヒーター付き	X3607-64205
<b>コントロールユニット：4UHV*</b>	
200 W 負	9299010
2 x 80 W 負	9299200
2 x 200 W 負	9299020
4 x 80 W 負	9299400
2 x 80 W 負と 1 x 200 W 負	9299210

\*イオンポンプコントローラ 4UHV を複数の構成で使用できます。4UHV コントローラのセクション (70 ~ 71 ページ) を参照してください。

製品	部品番号
<b>選択可能なケーブル</b>	
HV ケーブル、4 m (13 ft)、Fischer コントローラと Fischer ポンプ側、加熱可能、耐放射線性、インターロック付き	9290705
HV ケーブル、7 m (23 ft)、Fischer コントローラと Fischer ポンプ側、加熱可能、耐放射線性、インターロック付き	9290707
HV ケーブル、10 m (33 ft)、Fischer コントローラと Fischer ポンプ側、加熱可能、耐放射線性、インターロック付き	9290708
HV ケーブル、20 m (66 ft)、Fischer コントローラと Fischer ポンプ側、加熱可能、耐放射線性、インターロック付き	9290709
<b>交換部品</b>	
HV ポンプフィードスルー、Fischer、インターロック付き	9595125
ポンプエレメント**, StarCell	9199030
ヒーター ***, 115 V、入力電力 800 W	X3607-68001
ヒーター ***, 230 V、入力電力 800 W	X3607-68000

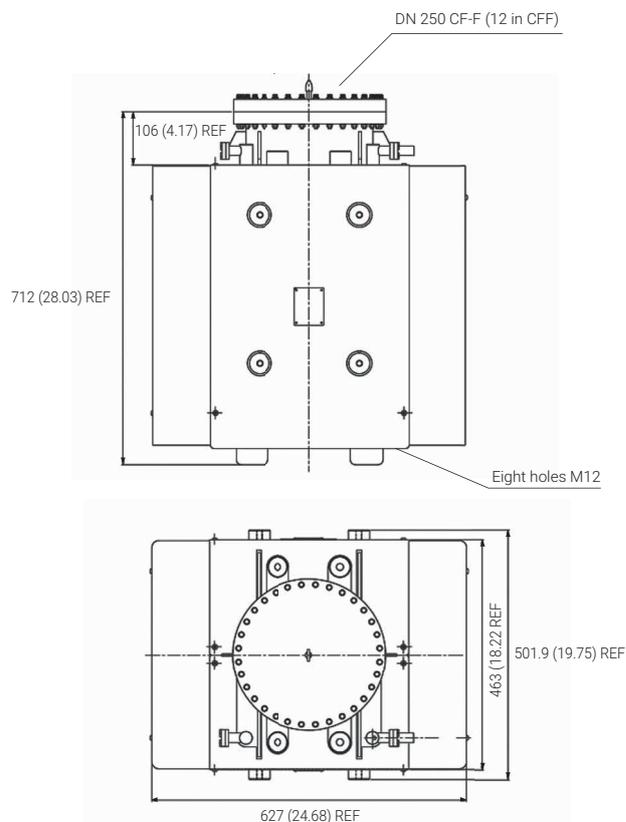
ポンプには、標準の Fischer 高電圧フィードスルーが搭載されています。

\*\*必要な数量：12。

\*\*\*交換用ヒーターのご注文や既存のポンプのアップグレードについては、最寄りのアジレント販売店の真空製品担当者にお問い合わせください。

## Vaclon ポンプのモデル

### Vaclon Plus 1000 ポンプ



寸法：ミリメートル（インチ）

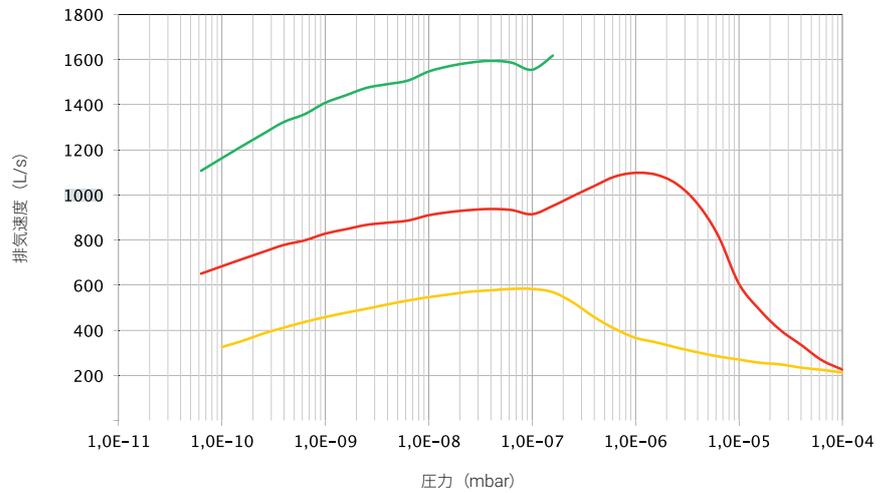
### 技術仕様

	ダイオード	StarCell
窒素の公称排気速度* (L/s)	1100	900
アルゴンの公称排気速度* (L/s)	295	585
動作寿命 (時間) (e <sup>-6</sup> mbar)	50,000	80,000
最高ベーキング温度 (°C)	ポンプ、マグネットなし 450 ポンプ、マグネット付き 350 HV ケーブル 220	
保護電流 (mA)	200	
最大始動圧力 (mbar)	≤ 5 × 10 <sup>-2</sup>	
到達圧力 (mbar)	10 <sup>-11</sup>	
注入口フランジ	DN 250 CF-F (12 インチ CFF) AISI 304 ESR	
ヒーターなしの重量 kg (lb)	本体重量 265 (585)、出荷時 308 (679)	
内部容量 (L)	136	
(*) ISO/DIS 3556-1-1992 に従って試験済み		

ご要望に応じて設計をカスタマイズできます。詳細については、最寄りのアジレント営業所にお問い合わせください。

Vaclon Plus 1000 -  
排気速度と圧力

- 窒素不飽和ダイオード
- 窒素飽和ダイオード
- アルゴン飽和 StarCell



製品情報

製品	部品番号
<b>構成</b>	
ダイオード、ヒーターなし	X3604-64000
ダイオード、115 V ヒーター付き	X3604-64101
ダイオード、230 V ヒーター付き	X3604-64102
StarCell、ヒーターなし	X3604-64120
StarCell、115 V ヒーター付き	X3604-64121
StarCell、230 V ヒーター付き	X3604-64122
<b>コントロールユニット：4UHV</b>	
200 W 負	9299010
200 W 正	9299011
イオンポンプコントローラ 4UHV を複数の構成で使用できます。4UHV コントローラのセクション (70 ~ 71 ページ) を参照してください。	
選択可能なコントローラは、始動圧力によって異なります。始動圧力が 10 <sup>-6</sup> mbar 範囲の場合、ポンプの動作機能を始動および維持するには、200 W の単一チャネルで十分です。	
ダイオード、ノーブルダイオード	正
StarCell	負
正負については、70 ページを参照。	

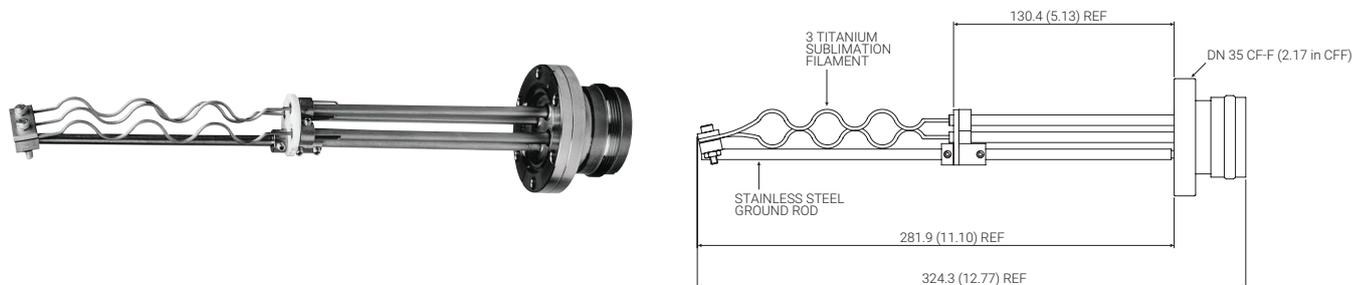
製品	部品番号
<b>交換部品</b>	
HV ポンプフィードスルー *、Fischer、インターロック付き	9595125
ポンプエレメント**、ダイオード	9199040
ポンプエレメント**、StarCell	9199030
<b>選択可能なケーブル</b>	
HV ケーブル、4 m (13 ft)、Fischer コントローラと Fischer ポンプ側、加熱可能、耐放射線性、インターロック付き	9290705
HV ケーブル、7 m (23 ft)、Fischer コントローラと Fischer ポンプ側、加熱可能、耐放射線性、インターロック付き	9290707
HV ケーブル、10 m (33 ft)、Fischer コントローラと Fischer ポンプ側、加熱可能、耐放射線性、インターロック付き	9290708
HV ケーブル、20 m (66 ft)、Fischer コントローラと Fischer ポンプ側、加熱可能、耐放射線性、インターロック付き	9290709

\*ポンプには、標準の Fischer 高電圧フィードスルーが搭載されています (ご要望に応じて、2 個のフィードスルーを搭載したポンプもご用意できます)。

\*\*必要な数量：16。

# チタンサブレーションコンビネーションポンプのモデル

## TSP カートリッジ



寸法：ミリメートル（インチ）

チタンサブレーションポンプ（TSP）は一般的に、UHV システムで水素や窒素などのゲッターリング可能なガスを効率的に排気するために使用されます。TSP はよくイオンポンプと組み合わせて使用されます。イオンポンプは、アルゴンやメタンなどのゲッターリング不可能な UHV ガスに適しているためです。TSP はイオンポンプの内部に追加することも、別のポンプユニットとして使用することもできます。

アジレントは、フィラメントカートリッジを使用するチタンサブレーションポンプ（TSP）を提供しています。フィラメントタイプの TSP カートリッジは、UHV システムで最もよく使用されます。サブレーションの合間はオフにでき、熱による脱ガスが増えないためです。

### 動作の仕組み

チタンサブレーションポンプでは、真空システムの内部表面が昇華したチタン膜で覆われます。これには化学反応が含まれるため、主に活性ガスが存在する場合は、このような排気が便利です。単位面積あたりの排気速度は、反応性ガス種によって異なります。57 ページの表を参照してください。

昇華したチタンは薄い層を形成します。反応性ガスはこの層に触れると化合物を形成するか吸収されるため、排気速度が向上します。水や液体窒素で表面を冷却すると、液体で TSP が使用されている場合に排気速度が大幅に向上します。

TSP 環境シールドは室温で使用できます。これを TSP カートリッジと組み合わせると最適な形状となり、標準の TSP や非冷却式クライオパネル、または直径や長さが類似する円筒形チャンバで、活性ガスの排気速度性能が向上し、UHV/XHV 圧力に短時間で到達します。

### TSP カートリッジのフィラメントカートリッジ

一般的な TSP カートリッジは DN 40 CF-F (2.75 インチ CFF) フランジに搭載されており、3 個のチタンモリブデンフィラメントが含まれます。使用可能なチタンはそれぞれ 1.1 g です。カートリッジアセンブリは 400 °C まで加熱可能です。最大サブレーションは 300 W の電源で到達します。

#### 技術仕様

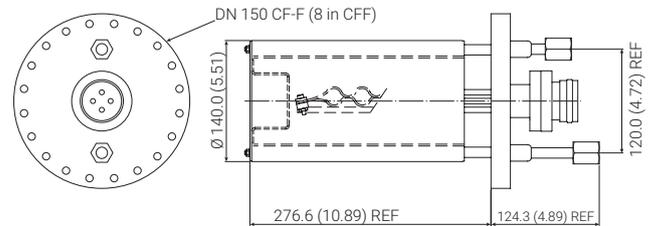
使用可能なチタン（フィラメントあたり）	1.1 g
使用可能総量	3.3 g
使用範囲	10 <sup>-4</sup> ~ 10 <sup>-12</sup> mbar

#### 製品情報

チタンサブレーションポンプ	部品番号
TSP フィラメントカートリッジ、DN 40 CF-F (2.75 インチ CFF) に搭載	9160050
TSP 交換用フィラメント、1 パック（12 個）。TSP カートリッジごとに 3 個のフィラメントが必要。	9160051

TSP コントローラについては、72 ~ 73 ページを参照してください。

## TSP クライオパネル



寸法：ミリメートル（インチ）

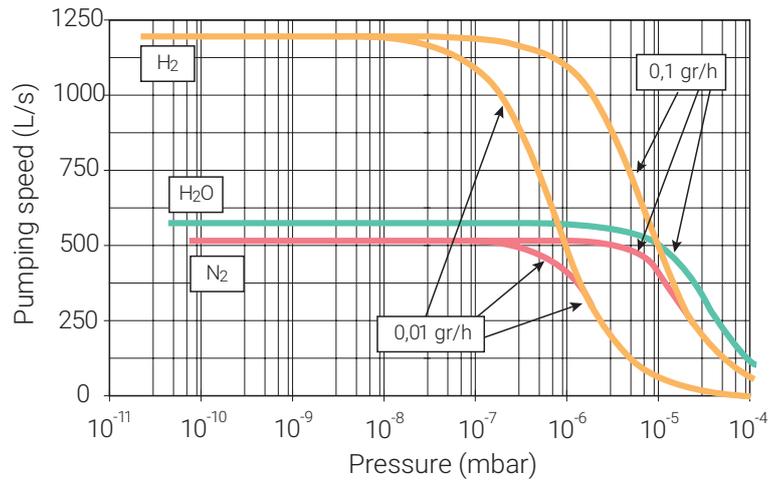
このサブレーションクライオパネルは TSP カートリッジ用に設計されており\*、DN 160 CF-F（8 インチ CFF）フランジに取り付け可能です。

UHV で使用する場合、水冷式、液体窒素、非冷却式に対応しています。

このクライオパネルは、ダブルエンドまたはサイドポートのイオンポンプに取り付け可能です。また、深さ/クリアランスが 11 インチのすべての DN 160 CF-F（8 インチ CFF）フランジポートで独立して使用することもできます。

\*クライオパネルにカートリッジは含まれません。

さまざまな蒸発率での排気速度と圧力



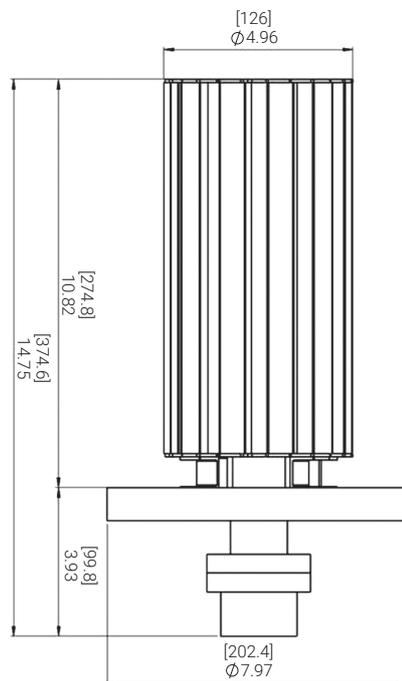
### 技術仕様

	N <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O
排気速度、20 °C、水冷式 (L/s)	515	1200	575
内部排気表面 (cm <sup>2</sup> )	826		
メインフランジ	外径 8.00 インチ CFF (NW 150)		
リザーバ容量 (L)	1.8		
冷却接続	3/8 インチ、ガス		
チタンカートリッジフランジ	2.75 インチ CFF		

### 製品情報

チタンサブレーションクライオパネル	部品番号
サブレーションクライオパネル、DN 160 CF-F（8 インチ CFF）に搭載	9190180

## TSP 環境シールド



寸法：ミリメートル（インチ）

**TSP 環境シールド\***は、**TSP クライオパネルの革新的製品です**。冷却が不可能、または実用的でない、もしくは冷却が不要なアプリケーションにおいて、昇華したチタンの表面積を増やせるように設計されています。

TSP 環境シールドの合計表面積は 1,300 cm<sup>2</sup> (201.5 in.<sup>2</sup>) です。

入口フランジの反対側にあるシールドと同様に、12 枚の翼の形状は、絶縁体をコーティングする可能性のあるチタンが直線的に移動することを防ぐように設計されています（システム内に存在する場合）。これは漏電や、最悪の場合はショートの原因となりうる電気路が作られることを防ぐ目的があります。

DN 160 CF-F (8 インチ CFF) フランジと一体型の DN 40 CF-F (2.75 インチ CFF) で TSP カートリッジをコンビネーションポンプに収納することで、環境シールドを大型イオンポンプの本体に完全に統合できます。

アジレントコンビネーションポンプの構成は Vaclon Plus 150、300、500 モデルで使用でき、環境シールド、追加のサイドマウントまたはボトムマウント DN 160 CF-F (8 インチ CFF) フランジポートが含まれます。

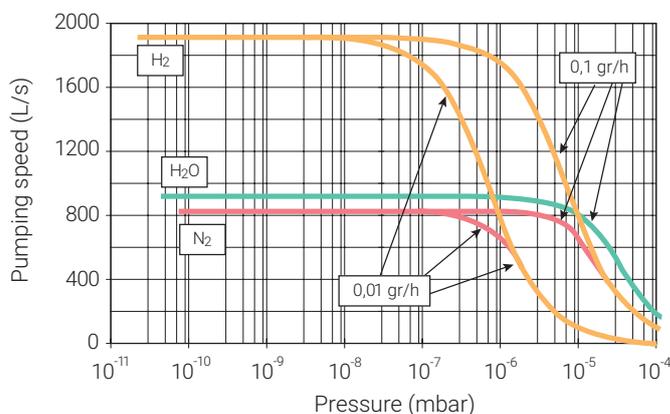
\*TSP 環境シールドにカートリッジは含まれません。

### 技術仕様

	N <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O
排気速度、20 °C (L/s)	890	2195	1025
内部排気表面 (cm <sup>2</sup> )	1300		
メインフランジ	外径 8.00 インチ CFF (NW 150)		
チタンカートリッジフランジ	2.75 インチ CFF		

### 製品情報

製品情報	部品番号
TSP 環境シールド	9190180M001



さまざまな蒸発率での排気速度と圧力

## Vaclon Plus CombiTSP ポンプ

**CombiTSP は Vaclon ポンプ、TSP カートリッジ、TSP クライオパネル、環境シールドを統合し、同じ設置面積で排気速度を向上。**

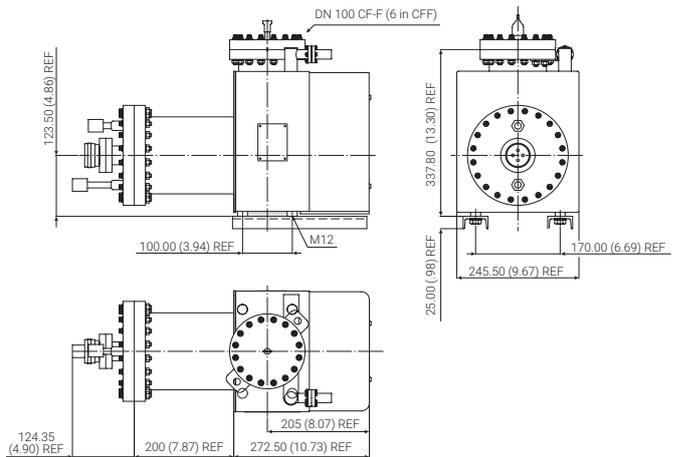
TSP カートリッジのゲッターリング特性により、超高真空 (UHV) や極高真空 (XHV) まで高速でポンプダウンし、低い最終到達圧力を実現できます。クライオパネル、環境シールドにより、ゲッターリング可能なガスの排気効率が向上します。

**StarCell エlementにより、メタン、アルゴン、ヘリウムの排気速度と容量が大幅に向上。**

素粒子物理学やその他の高真空ベースの研究（表面科学、ナノテクノロジー、材料科学など）に最適なポンプです。ニーズに合わせて、さまざまな高電圧フィードスルー、本体形状、ポンプエレメントでカスタマイズ可能です。



Vaclon Plus 150 CombiTSP ポンプ (サイドマウント TSP)



寸法：ミリメートル (インチ)

### 技術仕様

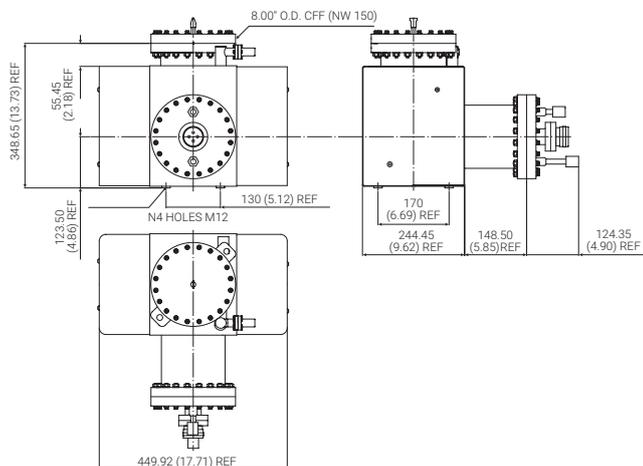
ポンプ	
Vaclon Plus 150 CombiTSP	N <sub>2</sub> - 610 H <sub>2</sub> - 1,380
Vaclon Plus 300 CombiTSP	N <sub>2</sub> - 720 H <sub>2</sub> - 1,580
Vaclon Plus 500 CombiTSP	N <sub>2</sub> - 880 H <sub>2</sub> - 1,930

StarCell エlement (水冷式クライオパネル) を用いた、20 °Cでの公称正味排気速度 (L/s)

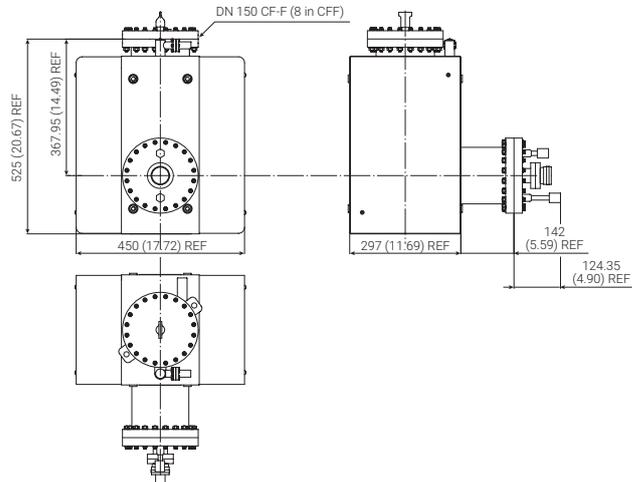
ご要望に応じて設計をカスタマイズできます。詳細については、最寄りのアジレント営業所にお問い合わせください。

## チタンサブリメーションコンビネーションポンプのモデル

Vaclon Plus 300 CombiTSP ポンプ (サイドマウント TSP)



Vaclon Plus 500 CombiTSP (サイドマウント TSP)



寸法：ミリメートル (インチ)

## チタンサブリメーションコンビネーションポンプ

- チタンサブリメーションコンビネーションイオンポンプは最大限の排気性能により、超高真空および極高真空環境を生み出すことができます。チタンサブリメーションがゲッターリング可能なガスの排気速度を大幅に向上させ、イオンポンプメカニズムがゲッターリング不可能なガス（アルゴンやメタンなど）を処理します。
- この CombiTSP ポンプは、Vaclon Plus 150、300、または 500 ポンプにサイドマウントまたはボトムマウントの 8 インチ ConFlat ポートが追加されたものです。このコンビネーションポンプには、円筒形クライオパネルと TSP カートリッジが含まれており、追加ポートに取り付けられています。ゲッターリング可能なガスは円筒形クライオパネルの末端に入り、そこで新たに堆積したチタンと結合して排気されます。クライオパネルや環境シールドを冷却する液体窒素により、ゲッターリングプロセスの効率が上がり、水分の排気速度が向上します。
- CombiTSP コンビネーションポンプでは、クライオパネルの代わりに環境シールドも使用できるようになりました。52 ページを参照してください。
- Agilent Vaclon Plus シリーズのコンビネーションポンプでは、ポンプの下部や側面にクライオパネルや環境シールドを追加できます。これは、高さの制限がある場合に非常に便利です。

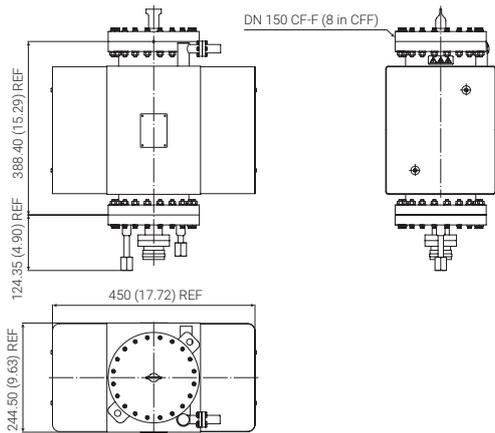
ポンプ構成はカスタマイズすることもできます。

\*Vaclon Plus 150 Combi ポンプでは使用不可。

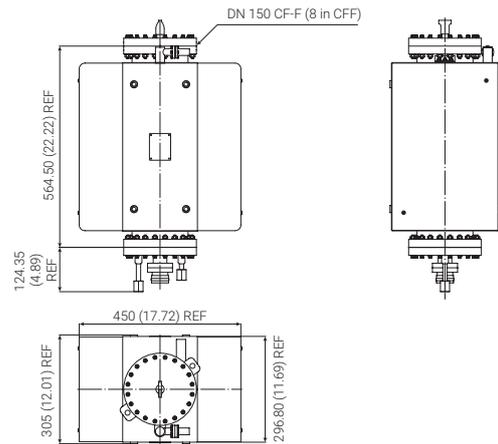
選択可能なイオンポンプコントロールユニットについては、58 ページの IPCMini コントローラ、60 ページの 4UHV コントローラをそれぞれ参照してください

## Vaclon Plus CombiTSP ポンプ

Vaclon Plus 300 CombiTSP ポンプ (ボトムマウント TSP)



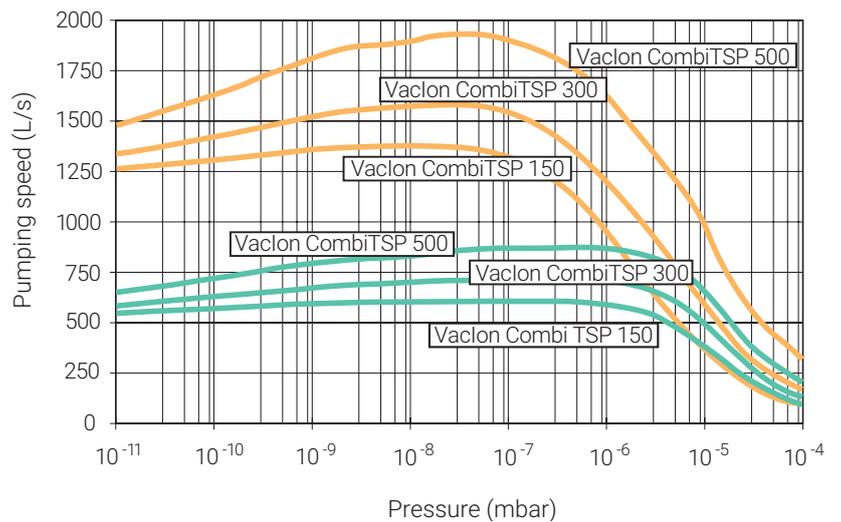
Vaclon Plus 500 CombiTSP ポンプ (ボトムマウント TSP)



寸法：ミリメートル (インチ)

## Ion CombiTSP ポンプとクライオパネル (20 °C) - 排気速度

- 窒素 StarCell
- 水素 StarCell



## チタンサブリメーションコンビネーションポンプのモデル

### 製品情報

Vaclon Plus CombiTSP 150、300、500 ポンプには、工場出荷時にチタンサブリメーションクライオパネル、または環境シールド（57 ページの部品番号リストを参照）が取り付けられています。TSP カートリッジも含まれますが、取り付けられてはいません。ケーブルとコントローラは別途注文が必要です。Vaclon Plus の部品番号については、26 ～ 35 ページを参照してください。

Vaclon Plus 150、300、500 CombiTSP ポンプ	電圧	部品番号
Vaclon Plus 150 ダイオード、サイドマウントクライオパネル、TSP カートリッジ、ヒーター付き	120 V	9192510
Vaclon Plus 150 ダイオード、サイドマウントクライオパネル、TSP カートリッジ、ヒーター付き	220 V	9192511
Vaclon Plus 150 StarCell、サイドマウントクライオパネル、TSP カートリッジ、ヒーター付き	120 V	9192540
Vaclon Plus 150 StarCell、サイドマウントクライオパネル、TSP カートリッジ、ヒーター付き	220 V	9192541
Vaclon Plus 150 ノーブルダイオード、サイドマウントクライオパネル、TSP カートリッジ、ヒーター付き	120 V	9192520
Vaclon Plus 150 ノーブルダイオード、サイドマウントクライオパネル、TSP カートリッジ、ヒーター付き	220 V	9192521
Vaclon Plus 300 ダイオード、サイドマウントクライオパネル、TSP カートリッジ、ヒーター付き	120 V	9192610
Vaclon Plus 300 ダイオード、サイドマウントクライオパネル、TSP カートリッジ、ヒーター付き	220 V	9192611
Vaclon Plus 300 StarCell、サイドマウントクライオパネル、TSP カートリッジ、ヒーター付き	120 V	9192640
Vaclon Plus 300 StarCell、サイドマウントクライオパネル、TSP カートリッジ、ヒーター付き	220 V	9192641
Vaclon Plus 300 ダイオード、クライオパネル、TSP カートリッジ、ボトムマウントヒーター付き	120 V	9192612
Vaclon Plus 300 ダイオード、クライオパネル、TSP カートリッジ、ボトムマウントヒーター付き	220 V	9192613
Vaclon Plus 300 StarCell、クライオパネル、TSP カートリッジ、ボトムマウントヒーター付き	120 V	9192642
Vaclon Plus 300 StarCell、サイドマウントクライオパネル、TSP カートリッジ、ボトムマウントヒーター付き	220 V	9192643
Vaclon Plus 300 ノーブルダイオード、サイドマウントクライオパネル、TSP カートリッジ、ヒーター付き	120 V	9192620
Vaclon Plus 300 ノーブルダイオード、サイドマウントクライオパネル、TSP カートリッジ、ヒーター付き	220 V	9192621
Vaclon Plus 300 ノーブルダイオード、ボトムマウントクライオパネル、TSP カートリッジ、ヒーター付き	120 V	9192622
Vaclon Plus 300 ノーブルダイオード、ボトムマウントクライオパネル、TSP カートリッジ、ヒーター付き	220 V	9192623
Vaclon Plus 500 ダイオード、サイドマウントクライオパネル、TSP カートリッジ、ヒーター付き	120 V	9192710
Vaclon Plus 500 ダイオード、サイドマウントクライオパネル、TSP カートリッジ、ヒーター付き	220 V	9192711
Vaclon Plus 500 StarCell、サイドマウントクライオパネル、TSP カートリッジ、ヒーター付き	120 V	9192740
Vaclon Plus 500 StarCell、サイドマウントクライオパネル、TSP カートリッジ、ヒーター付き	220 V	9192741
Vaclon Plus 500 ダイオード、ボトムマウントクライオパネル、TSP カートリッジ、ヒーター付き	120 V	9192712
Vaclon Plus 500 ダイオード、ボトムマウントクライオパネル、TSP カートリッジ、ヒーター付き	220 V	9192713
Vaclon Plus 500 StarCell、ボトムマウントクライオパネル、TSP カートリッジ、ヒーター付き	120 V	9192742
Vaclon Plus 500 StarCell、ボトムマウントクライオパネル、TSP カートリッジ、ヒーター付き	220 V	9192743
Vaclon Plus 500 ノーブルダイオード、サイドマウントクライオパネル、TSP カートリッジ、ヒーター付き	120 V	9192720
Vaclon Plus 500 ノーブルダイオード、サイドマウントクライオパネル、TSP カートリッジ、ヒーター付き	220 V	9192721
Vaclon Plus 500 ノーブルダイオード、ボトムマウントクライオパネル、TSP カートリッジ、ヒーター付き	120 V	9192722
Vaclon Plus 500 ノーブルダイオード、ボトムマウントクライオパネル、TSP カートリッジ、ヒーター付き	220 V	9192723

ポンプには、標準の Fischer 高電圧フィードスルーが搭載されています。アジレントは、SHV 10 kV (SAFECONN) フィードスルーオプションのポンプも提供しています。詳細については、アジレントまたは最寄りの代理店にお問い合わせください。

4UHV および IPCMini コントロールユニットが利用できます。68 ～ 71 ページを参照してください。

交換部品とアクセサリ	電圧	重量 kg (lb)	部品番号
TSP フィラメントカートリッジ、DN 40 CF-F (2.75 インチ CFF) に搭載		2.7 (6.0)	9160050
TSP 交換用フィラメント、1 パック (12 個)。TSP カートリッジごとに 3 個のフィラメントが必要。		0.4 (2.0)	9160051
チタンサブリメーションポンプのコントロールユニット (ケーブルは別途注文)	120 V	17.7 (39.0)	9290032
チタンサブリメーションポンプのコントロールユニット (ケーブルは別途注文)	220 V	17.7 (39.0)	9290033
TSP カートリッジケーブル、3.5 m (12 ft)		9.1 (20.0)	9240730
サブリメーションクライオパネル、DN 160 CF-F (8 インチ CFF) に搭載		10.5 (23.0)	9190180

## チタンサブリメーションコンビネーションポンプのモデル

### 各種ガスのチタンサブリメーション表面の、平方インチ (平方センチメートル) あたりの一般的な排気速度

環境シールドとチタンサブリメーションポンプを組み合わせると、特に H<sub>2</sub>、N<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>O、CO、CO<sub>2</sub>、O<sub>2</sub> などのガスに適しています。

次の表に、内部環境シールドの単位面積当たりの各ガス予測排気速度を示します。

ガス	H <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	CH <sub>4</sub>	Ar	He
単位面積あたりの一般的な排気速度、L/s*cm <sup>2</sup> (L/s*in <sup>2</sup> )	3.1 (20)	4.7 (30)	9.3 (60)	9.3 (60)	7.8 (50)	3.1 (20)	0	0	0

注：環境シールドの内部排気表面：1,300 cm<sup>2</sup> - 201.5 in<sup>2</sup>  
室温：20 °C

### 製品情報

CombiTSP ポンプ、環境シールド付き	部品番号
<b>TSP 環境シールド</b>	9190180M001
Vaclon Plus 150 ダイオード、サイドマウント環境シールド、TSP カートリッジ、120 V ヒーター付き	9192510M100
Vaclon Plus 150 ダイオード、サイドマウント環境シールド、TSP カートリッジ、220 V ヒーター付き	9192511M100
Vaclon Plus 150 ノーブルダイオード、サイドマウント環境シールド、TSP カートリッジ、120 V ヒーター付き	9192520M100
Vaclon Plus 150 ノーブルダイオード、サイドマウント環境シールド、TSP カートリッジ、220 V ヒーター付き	9192521M100
Vaclon Plus 150 StarCell、サイドマウント環境シールド、TSP カートリッジ、120 V ヒーター付き	9192540M100
Vaclon Plus 150 StarCell、サイドマウント環境シールド、TSP カートリッジ、220 V ヒーター付き	9192541M100
Vaclon Plus 300 ダイオード、サイドマウント環境シールド、TSP カートリッジ、120 V ヒーター付き	9192610M100
Vaclon Plus 300 ダイオード、サイドマウント環境シールド、TSP カートリッジ、220 V ヒーター付き	9192611M100
Vaclon Plus 300 ノーブルダイオード、サイドマウント環境シールド、TSP カートリッジ、220 V ヒーター付き	9192621M100
Vaclon Plus 300 StarCell、サイドマウント環境シールド、TSP カートリッジ、120 V ヒーター付き	9192640M100
Vaclon Plus 300 StarCell、サイドマウント環境シールド、TSP カートリッジ、220 V ヒーター付き	9192641M100
Vaclon Plus 300 ダイオード、ボトムマウント環境シールド、TSP カートリッジ、120 V ヒーター付き	9192612M100
Vaclon Plus 300 ダイオード、ボトムマウント環境シールド、TSP カートリッジ、220 V ヒーター付き	9192613M100
Vaclon Plus 300 ノーブルダイオード、ボトムマウント環境シールド、TSP カートリッジ、120 V ヒーター付き	9192622M100
Vaclon Plus 300 ノーブルダイオード、ボトムマウント環境シールド、TSP カートリッジ、220 V ヒーター付き	9192623M100
Vaclon Plus 300 StarCell、ボトムマウント環境シールド、TSP カートリッジ、120 V ヒーター付き	9192642M100
Vaclon Plus 300 StarCell、ボトムマウント環境シールド、TSP カートリッジ、220 V ヒーター付き	9192643M100
Vaclon Plus 500 ダイオード、サイドマウント環境シールド、TSP カートリッジ、120 V ヒーター付き	9192710M100
Vaclon Plus 500 ダイオード、サイドマウント環境シールド、TSP カートリッジ、220 V ヒーター付き	9192711M100
Vaclon Plus 500 ノーブルダイオード、サイドマウント環境シールド、TSP カートリッジ、120 V ヒーター付き	9192720M100
Vaclon Plus 500 StarCell、サイドマウント環境シールド、TSP カートリッジ、120 V ヒーター付き	9192740M100
Vaclon Plus 500 StarCell、サイドマウント環境シールド、TSP カートリッジ、220 V ヒーター付き	9192741M100
Vaclon Plus 500 ダイオード、ボトムマウント環境シールド、TSP カートリッジ、120 V ヒーター付き	9192712M100
Vaclon Plus 500 ダイオード、ボトムマウント環境シールド、TSP カートリッジ、220 V ヒーター付き	9192713M100
Vaclon Plus 500 ノーブルダイオード、ボトムマウント環境シールド、TSP カートリッジ、120 V ヒーター付き	9192722M100
Vaclon Plus 500 ノーブルダイオード、ボトムマウント環境シールド、TSP カートリッジ、220 V ヒーター付き	9192723M100
Vaclon Plus 500 StarCell、ボトムマウント環境シールド、TSP カートリッジ、120 V ヒーター付き	9192742M100
Vaclon Plus 500 StarCell、ボトムマウント環境シールド、TSP カートリッジ、220 V ヒーター付き	9192743M100

## Agilent Ion CombiNEG ポンプ



## Ion CombiNEG ポンプ

### UHV のリーダー間の完璧なパートナーシップ

Agilent Ion CombiNEG ポンプは、真空分野におけるアジレント・テクノロジーと SAES Getters の 100 年以上の経験を融合して誕生した製品です。アジレント (旧 Varian Vacuum) はイオンポンプを発明した企業であり、SAES は NEG ポンプの概念を生み出した企業です。

Ion CombiNEG ポンプは、アジレントが特許を保有する StarCell イオンポンプと、イオンポンプに簡単に挿入して同じポンプ容量を使用できる SAES NEG カートリッジを組み合わせたものです。当社の StarCell イオンポンプを使用すると、アルゴンやその他の残留希ガスの排気速度が向上します。NEG カートリッジを使用すると活性ガスの排気速度がさらに向上し、圧力値が  $10^{-12}$  mbar と低くなります。

磁場の最適化と真空焼成の製造プロセスにより、高真空での脱ガスが最小限となり、性能が大幅に向上します。また内部シールドにより、NEG の動作寿命が長くなります。

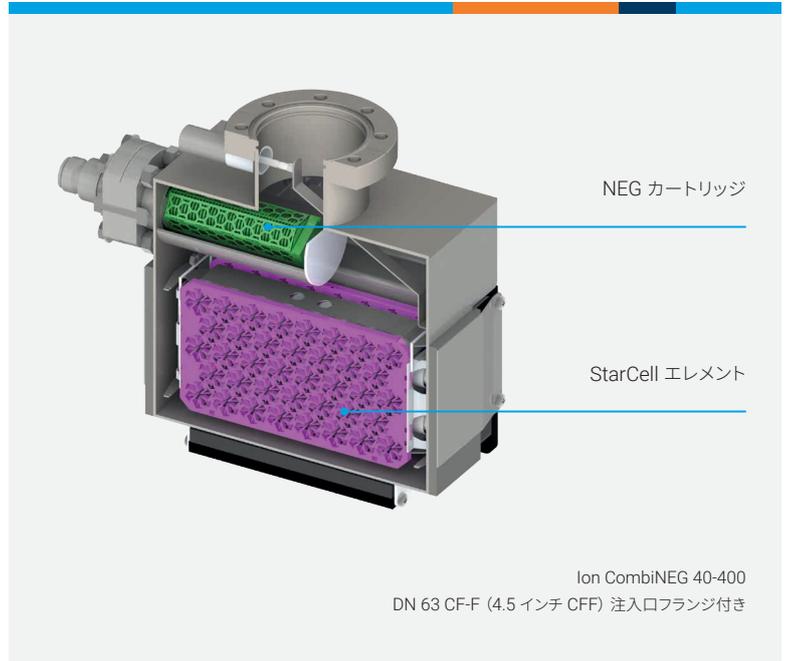
これは大量の希ガスを処理できる唯一のポンプであり、メタン、アルゴン、ヘリウムの高速排気と大容量という特長も備えています。つまり、超高真空や極高真空で排気速度の向上を必要とする、要求の厳しいアプリケーションに適しています。

### Ion CombiNEG の一般的なアプリケーション：

- 粒子加速器
- シンクロトロン放射カートリッジと関連装置
- 汎用的な UHV システム
- 表面科学
- 走査電子顕微鏡



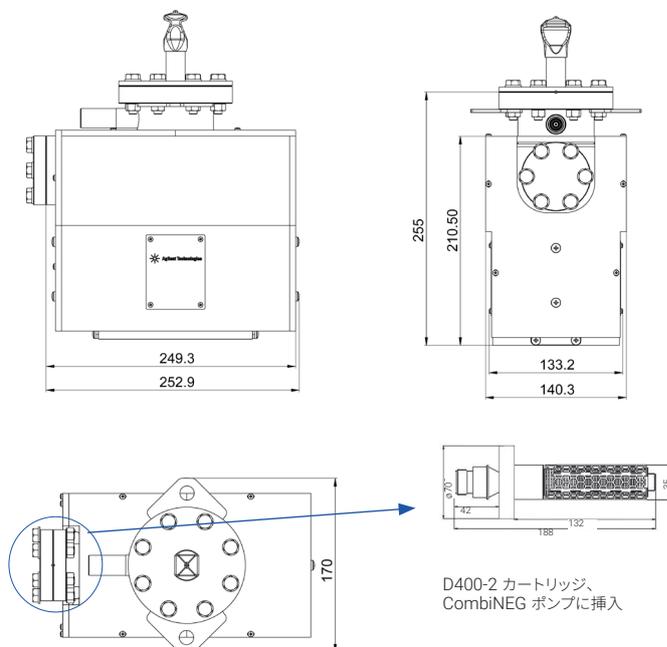
Ion CombiNEG 40-400



Ion CombiNEG  
150-1000 および 150-2000



## Ion CombiNEG 40-400 ポンプ



寸法：ミリメートル（インチ）

### 技術仕様

	ダイオード (*)	StarCell
窒素の公称飽和排気速度 (L/s)、シールドあり (シールドなし) *	35 (39)	38 (43)
アルゴンの公称飽和排気速度 (L/s)、シールドあり (シールドなし) *	--	20 (22)
窒素の動作寿命 (時間) (1E-6 mbar)	50,000	80,000
イオンポンプをオンにした場合の最大推奨ベーキング圧力 (mbar)	5E-6	
保護電流	30 mA	
動作電圧 (最大)	+7,000 VDC +/- 10 %	-7,000 VDC +/- 10 %
推奨始動圧力 (mbar)	≤ 1E-5	≤ 1E-4
到達圧力 (mbar)	1E-11 未満	

### 技術仕様

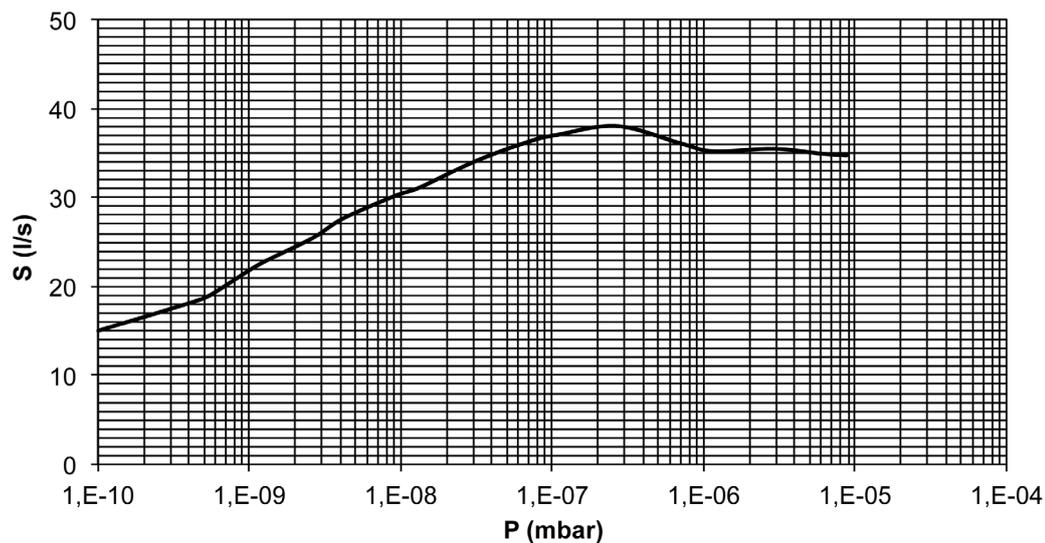
注入口フランジ	DN 63 CF-F (4.5 インチ CFF) AISI 304L ESR
サイドポート	DN 40 CF-F (2.75 インチ CFF)
内部容量 (L)	3.0
<b>温度上限 (°C) :</b>	
ポンプ、マグネットなし	450
ポンプ、マグネット付き	350
HV ケーブル	220
ゲッターポンプ	(**)
<b>素材 :</b>	
本体	AISI 304L
カソード	チタン      チタン
アノード	AISI 304L
マグネット	フェライト (セラミック 8)
磁極片	鉄
重量、kg (lb)	22.5 (49.6)

(\*) ISO/DIS 3556-1-1992 に従って試験済み

(\*\*) ゲッターポンプに付属している操作手順マニュアルを参照してください。

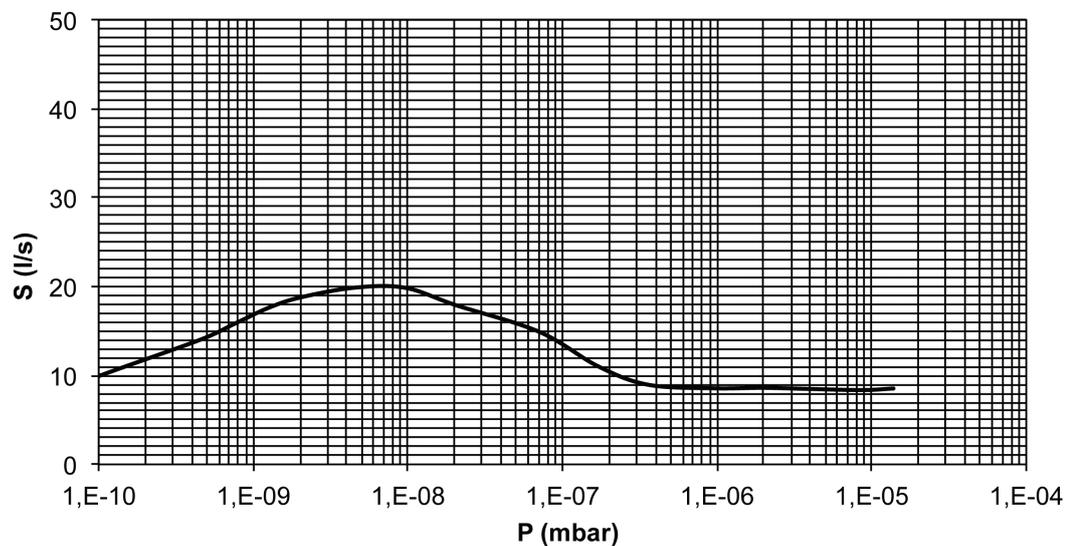
排気速度 - Ion CombiNEG 40-400 - StarCell、窒素

窒素の一般的な排気速度と圧力の図  
(イオンポンプのみ、StarCell、飽和、シールド付き)



排気速度 - Ion CombiNEG 40-400 - StarCell、アルゴン

アルゴンの一般的な排気速度と圧力の図  
(イオンポンプのみ、StarCell、飽和、シールド付き)



## NEG カートリッジ D400-2

Ion CombiNEG 40-400 には DN 40 CF-F (2.75 インチ CFF) サイドポートが付いており、SAES CapaciTorr D400-2 ゲッターポンプに対応できます。

CapaciTorr D400-2 ポンプは、ディスク形状に高性能 SINTERED St 172 (Zr-V-Fe) 素材を使用することで、非常にコンパクトな構成で高い排気性能を実現します。

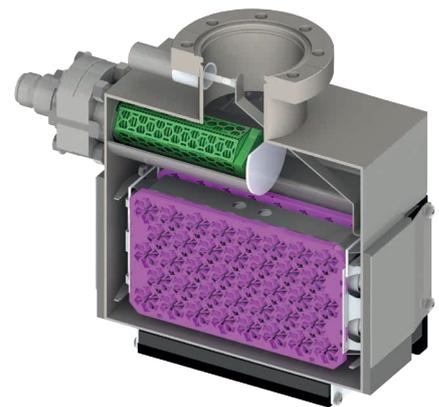
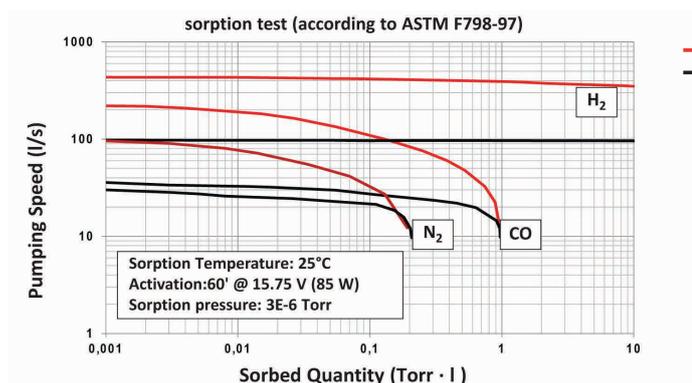
D400-2 ポンプには、専用の電源が必要です。



D400-2 カートリッジ

### D400-2 排気速度

CapaciTorr D400-2



Ion CombiNEG 40-400 ポンプ (StarCell バージョン) の  
メインポンプアセンブリの断面図、  
D400-2 ゲッターポンプ付き

### 技術仕様

一般的なポンプ特性		CapaciTorr D400-2	
アロイタイプ		St 172	
アロイ組成		ZrVFe	
ゲッター質量 (g)		45	
ゲッター表面 (cm <sup>2</sup> )		380	
排気速度 (L/s)	H <sub>2</sub>	400	
	CO	180	
吸着容量 (Torr · l)	H <sub>2</sub>	450	
	CO、25 °C	0.9	
		CO 合計	400

### 技術仕様

カートリッジコントローラの特長	
入力	110 ~ 240 VAC
周波数	50 ~ 60 Hz
メインコードコネクタ	IEC タイプ 6A 250 V
過電圧クラス	区分 II
出力電圧	8.6 ~ 16.5 VDC
出力電流	6.0 A
出力電力	100 W

## 製品情報

ポンプ	部品番号
Ion CombiNeg 40-400 ポンプ、ダイオード、ヒーター付き、115 V	X3606-64000
Ion CombiNeg 40-400 ポンプ、ダイオード、ヒーター付き、230 V	X3606-64001
Ion CombiNeg 40-400 ポンプ、StarCell、ヒーター付き、115 V	X3606-64040
Ion CombiNeg 40-400 ポンプ、StarCell、ヒーター付き、230 V	X3606-64041
<b>ケーブルとヒーター</b>	
HV 耐放射線性ケーブル、4 m (13 ft)、インターロック付き (Fischer フィードスルー用)	9290705
HV 耐放射線性ケーブル、7 m (23 ft)、インターロック付き (Fischer フィードスルー用)	9290707
HV 耐放射線性ケーブル、10 m (33 ft)、インターロック付き (Fischer フィードスルー用)	9290708
HV 耐放射線性ケーブル、20 m (66 ft)、インターロック付き (Fischer フィードスルー用)	9290709
ヒーター、Ion CombiNEG 40-400 ポンプ、230 V、160 W	9192837M005
ヒーター、Ion CombiNEG 40-400 ポンプ、120 V、160 W	9192837M006
その他のフィードスルー付きケーブルの部品番号については、最寄りのアジレント販売店にお問い合わせください。	
<b>Ion CombiNEG ポンプ用コントローラ</b>	
<b>4UHV コントローラ*</b>	
200 W 負	9299010
200 W 正	9299011
<b>IPCMini コントローラ*</b>	
IPCMini、100/240 V Fischer HV、負	X3602-64000
IPCMini、100/240 V Fischer HV、正	X3602-64001

## 製品情報

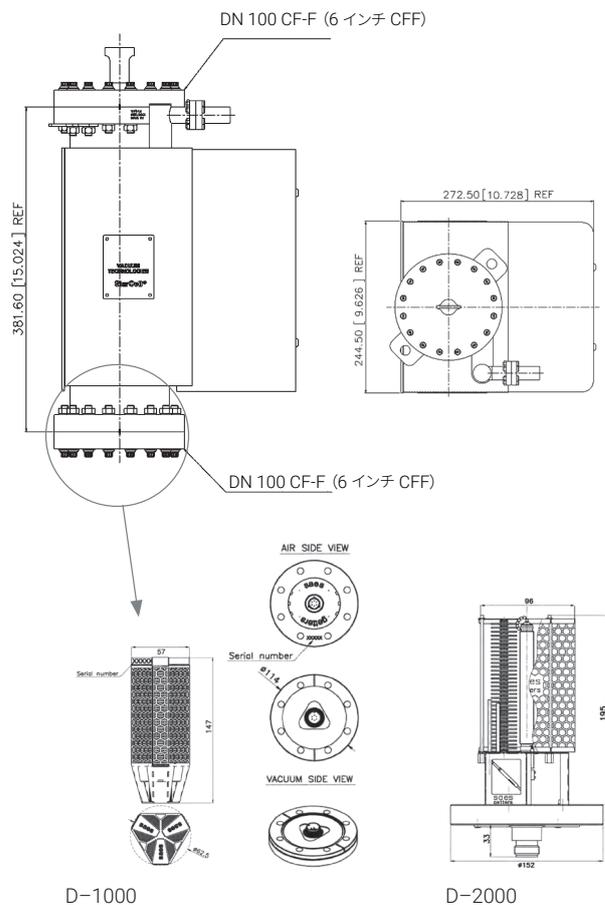
ゲッターポンプ	
D400-2 NEG カートリッジ、ヒーター付き	X3605-68010
CF35 ベースフランジ、コネクタ付き	X3605-68020
コントローラ*、NEG カートリッジ D-400-2 用	X3605-68030
ケーブル (コントローラとカートリッジ)、NEG カートリッジ D400-2 用、3 m	X3605-68050
ケーブル (コントローラとカートリッジ)、NEG カートリッジ D400-2 用、20 m	X3605-68054

(\*) 電源コード付き

\*イオンポンプコントローラ (4UHV と IPCMini) を複数の構成で使用できます。68～71 ページを参照してください。

部品の詳細についてはアジレントの担当者にお問い合わせください。

# Ion CombiNEG 150-1000 および 150-2000 ポンプ



D-1000 カートリッジ、D-2000 カートリッジを  
CombiNEG ポンプに挿入

寸法：ミリメートル (インチ)

## 技術仕様

窒素の公称飽和排気速度 (L/s)、シールドあり	125*
アルゴンの公称飽和排気速度 (L/s)、シールドあり	80*
動作寿命 (時間) (1E-6 mbar)	80,000
最大開始電流	300 mA
最大ベーキング電流	25 mA
保護電流	50 mA
動作電圧 (最大)	-7,000 VDC +/- 10 %
最大始動圧力 (mbar)	$\leq 1 \times 10^{-3}$
到達圧力 (mbar)	$10^{-11}$ 未満
注入口フランジ	外径 6.00 インチ CFF (NW 100)

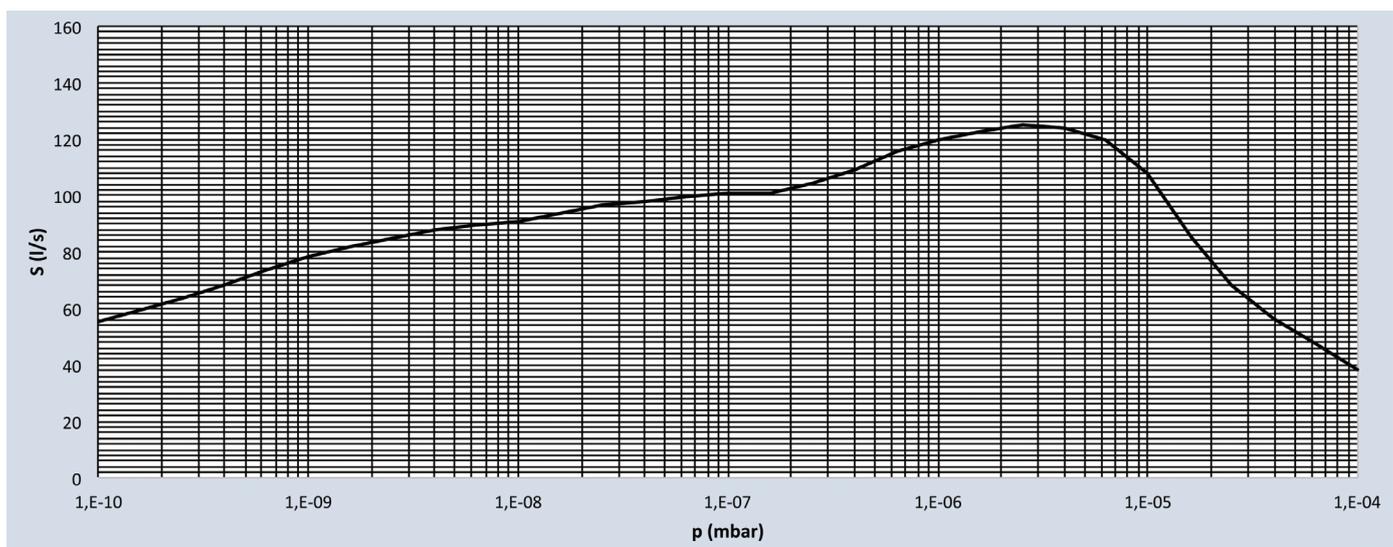
(\*) ISO/DIS 3556-1-1992 に従って試験済み

## 技術仕様

NEG フランジ接続	DN 100 CF-F (6 インチ CFF)
内部容量 (L)	12.1
最高ベーキング温度 (°C)	350
温度上限 (°C) :	
ポンプ、マグネットなし	400
ポンプ、マグネット付き	350
フランジ	500
ゲッターポンプ	(*)
素材 :	
本体	AISI 304 SST
カソード	チタン
アノード	AISI 304 SST
マグネット	フェライト
重量、kg (lb)	43 (94)

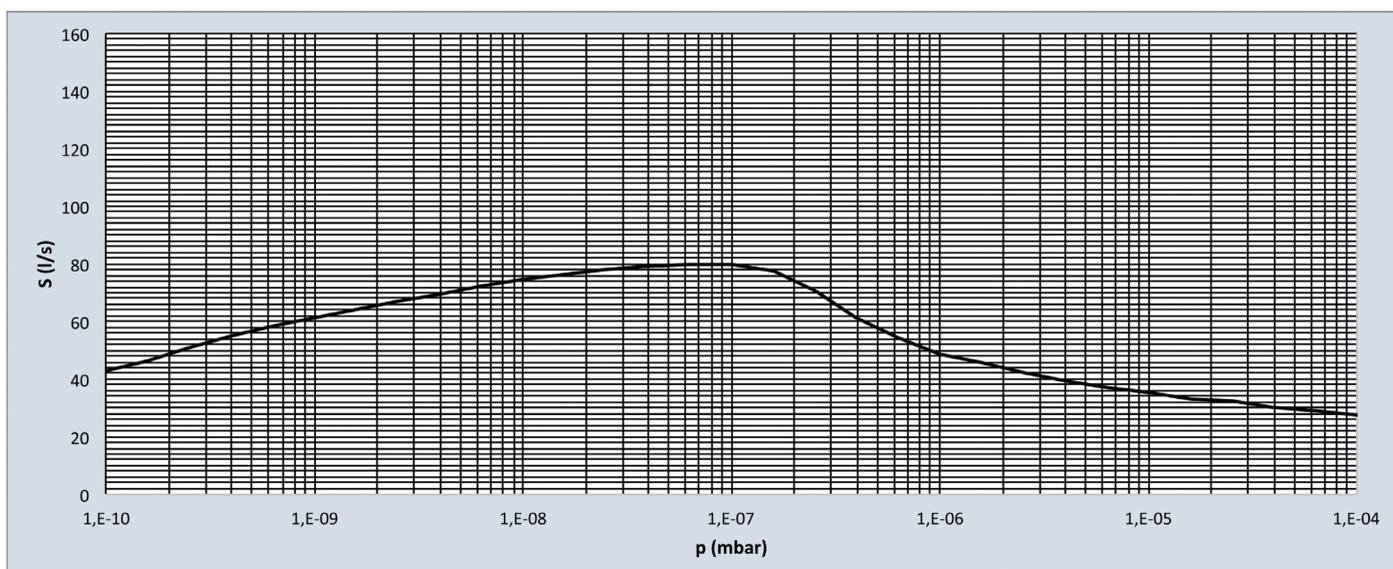
### 排気速度 - Ion CombiNEG 150-1000 および 150-2000 - StarCell、窒素

窒素の一般的な排気速度と圧力の図  
(イオンポンプのみ、StarCell、飽和、シールド付き)



### 排気速度 - Ion CombiNEG 150-1000 および 150-2000 - StarCell、アルゴン

アルゴンの一般的な排気速度と圧力の図  
(イオンポンプのみ、StarCell、飽和、シールド付き)



## NEG カートリッジ D-1000 および D-2000

SAES GETTERS D-1000 および D-2000 非蒸発型ゲッターカートリッジは焼結 St 172 (Zr-V-Fe) 素材でできており、低品質な加圧粉末の NEG カートリッジより高い性能を発揮します。

これらのカートリッジを使用すると、コンパクトな構成で高速排気を実現できます。各ゲッターカートリッジにはヒーターが組み込まれており、フランジ電源フィードスルーに直接接続されています。

加熱可能コネクタにより、始動およびモニタリング用の電源に簡単かつ迅速に接続できます。

SAES GETTERS NEG カートリッジを StarCell Vaclon ポンプ内に直接取り付けると、あらゆるガスで最高クラスの排気速度を実現できます。

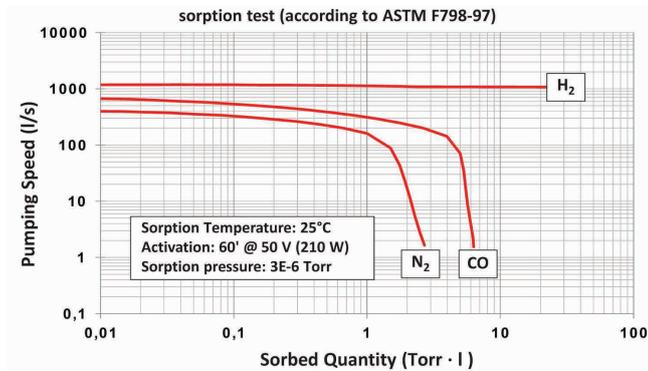


D-1000 カートリッジ

D-2000 カートリッジ

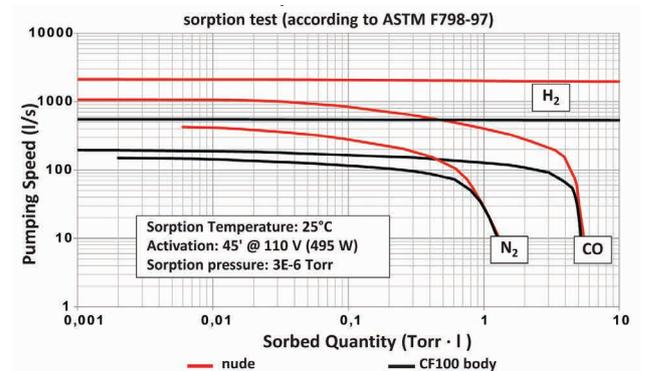
### D-1000 排気速度

CapaciTorr D-1000

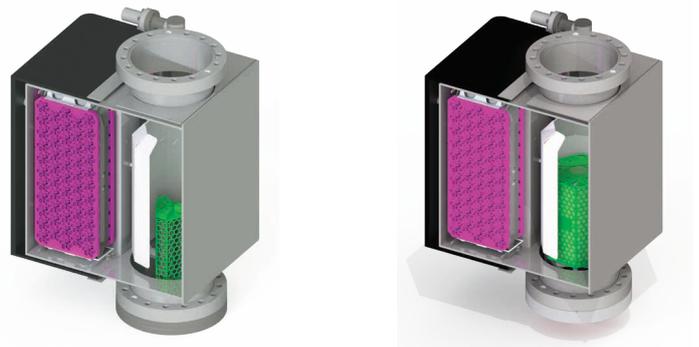


### D-2000 排気速度

CapaciTorr D-2000



Ion CombiNEG 150-1000 および 150-2000 ポンプ (StarCell バージョン) のメインポンプアセンブリの断面図、D-1000 および D-2000 ゲッターポンプ付き



## 技術仕様

一般的なポンプ特性		D-1000	D-2000
アロイタイプ		St 172	St 172
アロイ組成		ZrVFe	ZrVFe
ゲッター質量 (g)		136	225
ゲッター表面 (cm <sup>2</sup> )		1140	1900
排気速度 (L/s)	H <sub>2</sub>	1000	2000
	CO	600	1000
吸着容量 (Torr・l)	H <sub>2</sub>	1360	2250
	CO, 25 °C	4	5
	CO 合計	1224	2000

## 製品情報

製品	部品番号
Ion CombiNEG 150-1000 および 150-2000 ポンプ	
Ion CombiNeg 150-1000/2000 ポンプ, StarCell, ヒーター付き, 120 V	X3606-64060
Ion CombiNeg 150-1000/2000 ポンプ, StarCell, ヒーター付き, 230 V	X3606-64061
注: ご要望に応じて、ダイオードバージョンもご用意できます	
<b>ケーブルとヒーター</b>	
HV 耐放射線性ケーブル、4 m (13 ft)、インターロック付き (Fischer フィードスルー用)	9290705
HV 耐放射線性ケーブル、7 m (23 ft)、インターロック付き (Fischer フィードスルー用)	9290707
HV 耐放射線性ケーブル、10 m (33 ft)、インターロック付き (Fischer フィードスルー用)	9290708
HV 耐放射線性ケーブル、20 m (66 ft)、インターロック付き (Fischer フィードスルー用)	9290709
ヒーター、Ion CombiNEG 150-1000 または 2000 ポンプ、120 V、480 W	9190072
ヒーター、Ion CombiNEG 150-1000 または 2000 ポンプ、120 V、480 W	9190073
他のフィードスルータイプのケーブルの部品番号については、最寄りのアジレント販売店にお問い合わせください。	
<b>Ion CombiNEG ポンプ用コントローラ</b>	<b>部品番号</b>
<b>4UHV コントローラ*</b>	
200 W 負	9299010
200 W 正	9299011
<b>IPCMini コントローラ*</b>	
IPCMini, 100/240 V Fischer HV, 負	X3602-64000
IPCMini, 100/240 V Fischer HV, 正	X3602-64001

## 技術仕様

カートリッジコントローラの特長	
入力	
最大出力	3.5 kW
供給電圧	110 ~ 220 VAC
周波数	50 ~ 60 Hz
入力電力	20 A/110 VAC ~ 14 A/230 VAC
1 m でのノイズ	< 40 dBA
メインコードコネクタ	IEC タイプ 16A 250 V
出力 1 ~ 4 (110 V)	
出力電力	700 W + 過負荷
出力電圧	0 ~ 110 VDC
サンプル過負荷	110 % (1 分間)
供給電流	10 A

## 製品情報

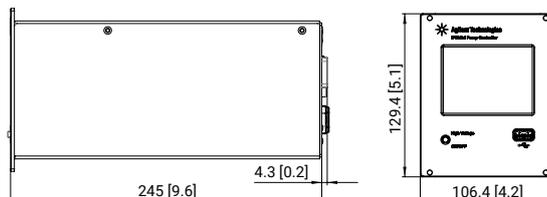
製品	部品番号
D-1000 および D-2000 カートリッジ	
D-1000 NEG カートリッジ、ヒーター付き	X3605-68012
CF100 ベースフランジ、コネクタ付き (D-1000 用)	X3605-68022
ケーブル (コントローラとカートリッジ)、NEG カートリッジ D-1000 用、3 m	X3605-68051
D-2000 NEG カートリッジ	X3605-68013
CF100 ベースフランジ、コネクタおよびヒーター付き (D-2000 用)	X3605-68023
ケーブル (コントローラとカートリッジ)、NEG カートリッジ D-2000 用、3 m	X3605-68052
ケーブル (コントローラとカートリッジ)、NEG カートリッジ D-2000 用、20 m	X3605-68058
コントローラ*、NEG カートリッジ D-1000 および D-2000 用	X3605-68031
(*) タイプ F (Schuko) プラグの電源コードが付属	

\*Agilent 4UHV および IPCMini イオンポンプコントローラを複数の構成で使用できます。詳細は 68 ~ 71 ページを参照してください。

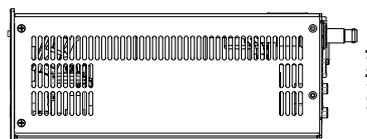
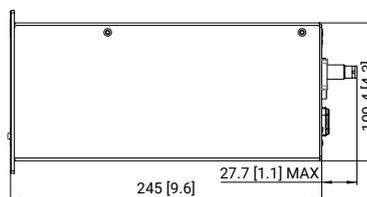
# IPCMini イオンポンプコントローラ



Fischer コネクタ付きバージョン



King (SHV) コネクタ付きバージョン



## 直感的に操作できるタッチパネル

IPCMini イオンポンプコントローラには、直感的に操作できる 3.5 インチのタッチパネルが付いており、0.2 ~ 500 L/s のイオンポンプの電力供給、制御、モニタリングをまったく新しいユーザーエクスペリエンスで実行できます。

- タッチスクリーン
- 高電流分解能 (1 nA) により、高真空範囲で正確に測定
- I/O レスポンスタイムが 30 ms 未満 (標準値)
- 新しい iSTEP 電圧機能により、高真空範囲での始動が改善
- 標準の 1/4 ラック
- フロントパネルの USB ポート (データ取り込み用)
- RS-232/485 コンピュータインタフェース、またはイーサネット

寸法：ミリメートル (インチ)

## 技術仕様

入力	
電圧：	100 ~ 240 VAC (± 10%)
周波数：	50/60 Hz
電源：	160 VA
出力	
高電圧：	± 7,000 VDC (± 5%)
HV 短絡電流：	20 mA
HV 最大電力：	40 W
使用温度	0 ~ 45 °C
保管温度	-40 ~ +70 °C
電圧測定	分解能 100 V (± 5%)
電流分解能	1 nA
リップルノイズ	20 V

重量	本体重量 1.9 kg (4.2 lb)、出荷時 3 kg (6.6 lb)
設置カテゴリ	II
最高高度	2,000 m
汚染度	2
通信	RS-232/485 (標準) - イーサネット (オプション)

準拠規格：	
EN 61010-1 2010：	計測、制御および試験所用電気機器の安全要求事項
EN 61326-1 2013：	計測、制御および試験所用電気機器 - EMC 要件 (Cl.A)

製品情報

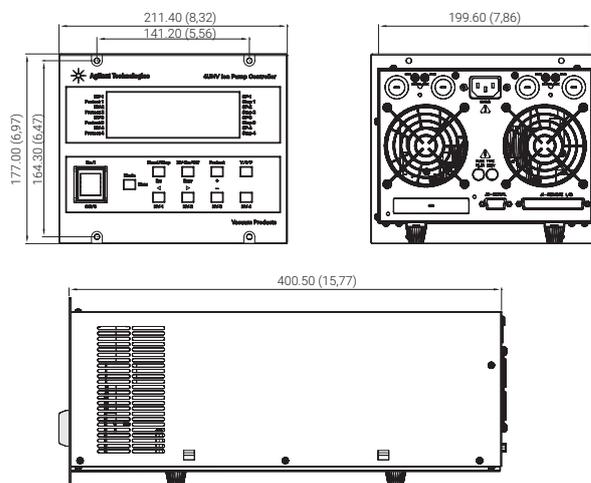
製品	部品番号
<b>選択可能なコントローラ</b>	
IPCMini ベーシックユニット	
IPCMini、100/240 V Fischer HV、負	X3602-64000
IPCMini、100/240 V Fischer HV、正	X3602-64001
IPCMini、24 VDC、Fischer HV、負	X3602-64002
IPCMini、24 VDC、Fischer HV、正	X3602-64003
IPCMini、100/240 V Kings (SHV) HV、負	X3602-64020
IPCMini、100/240 V Kings (SHV) HV、正	X3602-64021
IPCMini、24 VDC、Kings (SHV) HV、負	X3602-64022
IPCMini、24 VDC、Kings (SHV) HV、正	X3602-64023
<b>IPCMini、イーサネット</b>	
IPCMini、100/240 V Fischer HV、負、ETH	X3602-64010
IPCMini、100/240 V Fischer HV、正、ETH	X3602-64011
IPCMini、24 VDC、Fischer HV、負、ETH	X3602-64012
IPCMini、24 VDC、Fischer HV、正、ETH	X3602-64013
IPCMini、100/240 V Kings (SHV) HV、負、ETH	X3602-64030
IPCMini、100/240 V Kings (SHV) HV、正、ETH	X3602-64031
IPCMini、24 VDC、Kings (SHV) HV、負、ETH	X3602-64032
IPCMini、24 VDC、Kings (SHV) HV、正、ETH	X3602-64033
ダイオード、ノーブルダイオード	正
StarCell	負
正負については、70 ページを参照。	
<b>アクセサリ</b>	
I/O アダプタ、MiniVac と IPCMini	X3602-68001
インターロックアダプタ、IPCMini と SAFECONN	X3602-68002
RS232 ケーブル、3 m、IPCMini DB15 を Minivac DB9 ピンアウトに適合可	X3602-68003
<b>選択可能な電源コード</b>	
メインケーブル、NEMA プラグ、3 m (10 ft)	9699958
メインケーブル、欧州向けプラグ、3 m (10 ft)	9699957
電源コード、中国向けプラグ、10 A	8121-0723

製品情報

製品	部品番号
<b>高電圧ケーブル (ポンプ・コントローラ)</b>	
HV ケーブル、ミニチュアポンプ用、2.5 m (8 ft) のミニチュア - Kings (SHV)	9240122
HV 耐放射線性ケーブル、4 m (13 ft)、Fischer - Kings (SHV)	9290706
HV 耐放射線性ケーブル、4 m (13 ft)、Fischer - Fischer	9290705
HV 耐放射線性ケーブル、7 m (23 ft)、Fischer - Fischer	9290707
HV 耐放射線性ケーブル、10 m (33 ft)、Fischer - Fischer	9290708
HV 耐放射線性ケーブル、20 m (66 ft)、Fischer - Fischer	9290709
HV ケーブル、加熱可能、4 m (13 ft)、Varian StarCell - Fischer	9290710
HV ケーブル、加熱可能、 4 m (13 ft)、Varian ダイオード - Fischer	9290712
HV ケーブル、インターロックなし、 4 m (13 ft)、Kings (SHV) - Fischer	9290710M023
HV ケーブル、インターロックなし、 7 m (23 ft)、Kings (SHV) - Fischer	9290710M024
HV ケーブル、インターロックなし、 10 m (33 ft)、Kings (SHV) - Fischer	9290710M025
HV ケーブル、インターロックなし、 20 m (66 ft)、Kings (SHV) - Fischer	9290710M026

注：その他のケーブル長については、アジレントにお問い合わせください

## 4UHV イオンポンプコントローラ

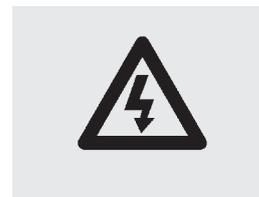


寸法：ミリメートル（インチ）

### イオンポンプに必要な電力

電力要件はポンプのサイズと始動圧力によって異なります。ポンプサイズが大きくなるほど始動圧力上がり、消費電力が大きくなります。

1000 L/s イオンポンプは 200 W で簡単に始動して最大  $7 \times 10^{-5}$  mbar の圧力を達成できます。500 L/s イオンポンプは 200 W で始動して最大  $10^{-5}$  mbar を達成できますが、中型イオンポンプ（75 L/s）はより小さい始動電力（80 W）で同じ圧力を達成できます。75 L/s イオンポンプを  $10^{-6}$  mbar で、または 500 L/s イオンポンプを一般的な動作範囲（ $1 \times 10^{-6}$  mbar 未満）で使用するには、40 W で十分です。



### 過去に高い電力定格が必要であった理由

以前は、イオンポンプの始動に吸着ポンプが使用されていましたが、到達圧力は  $10^{-4}$  mbar にすぎませんでした。このため、今よりずっと大きく強力なイオンポンプコントローラが必要でした。イオンポンプを高圧で始動すると、寿命が短くなります（ $10^{-4}$  mbar での 1 分間の動作は  $10^{-9}$  mbar での 2 か月間の動作に相当）。今日のオイルフリーターボポンプ（オイルフリーの一次ポンプを使用）では、イオンポンプの始動圧力を下げて、より低い圧力を達成できます。このため、ポンプコントローラの最大電力要件を下げて、ポンプ寿命を延ばすことができます。



### 正負について

負電位や正電位の要件は、イオンポンプに取り付けられているポンプエレメントによって異なります。ダイオードスタイルのエレメント（ダイオードとノーブルダイオード）が動作するには正電圧、トライオードスタイルのエレメント（旧式のトライオードと StarCell）が動作するには負電圧が必要です。



### 高速レスポンスバージョンの使用の可否

取り込みプロセスでの高速レスポンスのトリガー、またはアクション（圧力の急上昇が検出された場合のバルブ閉鎖など）のトリガーのために出力信号が重要な場合は、標準の 4UHV のほか、4UHV 高速レスポンスバージョンを使用できます。



技術仕様

入力電圧	100 ~ 240 VAC (+/-10 %)
入力周波数	50/60 Hz
寸法	400.5 x 211.4 x 177.0 mm (長さ x 幅 x 高さ)
ディスプレイ	4 行、20 文字
利用可能な構成	1 x 200 W、2 x 80 W、 2 x 200 W、4 x 80 W、 2 x 80 W + 1 x 200 W
最小構成	HV カード、1 x 200 W または 2 x 80 W
出力電圧 (開回路)	3 kV、5 kV、7 kV
出力電流 (短絡)	80 W チャンネルで 40 mA、 200 W チャンネルで 100 mA
動作モード	ローカル/シリアル/リモート
フロントパネル表示	電圧、圧力、電流、ステータス
安全性マーク	CE、C_CSA_US

技術仕様

電流測定範囲	10 nA ~ 100 mA
入力信号	オン/オフ、保護、ステップモード
出力信号	アナログ出力、NC 設定値、NO 設定値
HV コネクタ	Fischer タイプ 105
最大出力電力	400 W
通信	RS-232/485 (標準) Profibus またはイーサネット (オプション)
リレーおよびアナログ出力レスポンスタイム	4UHV 標準ユニット : 標準で 1 s (*) 4UHV 高速レスポンスユニット : 標準で 20 ms (*) (**)

(\*) 試験は 100 nA ~ 1 mA のステップロードと 1μ の設定値で実施しました。

(\*\*) 警告：イオンポンプ内で放電が発生する可能性があります。リレーやアナログで 20 ms のレスポンスタイムフィルタリングを達成するため、出力を下げました。そのような放電が 20 ms 以上継続すると、コントローラによりリレーが作動し、(実際の圧力上昇ではなく放電により) 偽陽性の結果が出る場合があります。

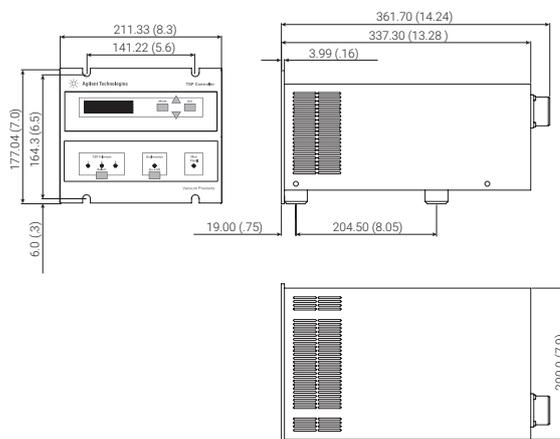
製品情報

製品	部品番号		
	標準	イーサネット構成	Profibus
<b>4UHV コントローラ*</b>			
200 W 負	9299010	7299010	8299010
200 W 正	9299011	7299011	8299011
2 x 80 W 負	9299200	7299200	8299200
2 x 80 W 正	9299201	7299201	8299201
2 x 200 W 負	9299020	7299020	8299020
2 x 200 W 正	9299021	7299021	8299021
1 x 200 W 正と 1 x 200 W 負	9299022	7299022	8299022
4 x 80 W 負	9299400	7299400	8299400
4 x 80 W 正	9299401	7299401	8299401
2 x 80 W 正と 2 x 80 W 負	9299402	7299402	8299402
2 x 80 W 負と 1 x 200 W 負	9299210	7299210	8299210
2 x 80 W 正と 1 x 200 W 正	9299211	7299211	8299211
2 x 80 W 正と 1 x 200 W 負	9299212	7299212	8299212
2 x 80 W 負と 1 x 200 W 正	9299213	7299213	8299213

HV ケーブル	
HV 耐放射線性ケーブル、4 m (13 ft)、Fischer - Fischer	9290705
HV 耐放射線性ケーブル、7 m (23 ft)、Fischer - Fischer	9290707
HV 耐放射線性ケーブル、10 m (33 ft)、Fischer - Fischer	9290708
HV 耐放射線性ケーブル、20 m (66 ft)、Fischer - Fischer	9290709
HV ケーブル、加熱可能、4 m (13 ft)、Varian StarCell - Fischer	9290710
HV ケーブル、加熱可能、4 m (13 ft)、Varian ダイオード - Fischer	9290712
HV ケーブル、インターロックなし、4 m (13 ft)、Kings (SHV) - Fischer	9290710M023
HV ケーブル、インターロックなし、7 m (23 ft)、Kings (SHV) - Fischer	9290710M024
HV ケーブル、インターロックなし、10 m (33 ft)、Kings (SHV) - Fischer	9290710M025
HV ケーブル、インターロックなし、20 m (66 ft)、Kings (SHV) - Fischer	9290710M026

アクセサリ	
ラックアダプタ、19 インチ	9290064
メインケーブル、NEMA プラグ、3 m (10 ft)	9699958
メインケーブル、欧州向けプラグ、3 m (10 ft)	9699957
電源コード、中国向けプラグ、10 A	8121-0723
* M1000 を高速レスポンスユニットの部品番号に追加： 例えば 9299010M1000 は 4UHV 200 W 負の高速レスポンスユニットです。	
**ユニットには電源ケーブルが付属していないため、別途注文してください。	

## TSP コントローラ



寸法：ミリメートル（インチ）

TSP コントローラはコンパクトな標準ハーフラックに対応しており、Agilent TSP フィラメントカードリッジを操作します。このコントローラは 300 W の電力をカートリッジに供給します。

TSP コントローラ、カートリッジ、クライオパネルを組み合わせると、UHV/XHV 性能を最大化できます。

- ポンプケーブルの最大長：50 m
- 標準ハーフラック幅の半分のコンパクト設計
- 自動またはマニュアル操作
- RS-232/485 によるリモートコントロール（標準）
- TSP フィラメントカートリッジを操作
- 安全性マーク：CE、cCSAus

### 技術仕様

入力	100、120、220、240 VAC ± 10 % 単相
電圧（ケースの背面で選択可能）	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 90 ~ 110 VAC - 1 Ø (使用設定 100 VAC)</li> <li>• 110 ~ 130 VAC - 1 Ø (使用設定 120 VAC)</li> <li>• 190 ~ 230 VAC - 1 Ø (使用設定 220 VAC)</li> <li>• 230 ~ 265 VAC - 1 Ø (使用設定 240 VAC)</li> </ul>
周波数：	50/60 Hz
消費電源	1,400 VA (最大、注を参照)
出力電流	30 ~ 50 A
温度	0 ~ +45 °C
湿度	最大 90 %、非結露湿度
保管温度	-20 ~ +70 °C
準拠規格	EN 61010-1 EN 61326-1 - クラス A (産業アプリケーション)

保護カテゴリ	IP 20
社外秘	
設置カテゴリ	II
汚染度	2
電源ケーブル	3 m - 3 ワイヤ Ø AWG14、NEMA プラグ (モデル 929-0032 のみ) - 3 ワイヤ Ø 0.75 mm、欧州向け 2 プラグ (モデル 929-0033 のみ)
重量	本体重量 12 kg (26.5 lb)、出荷時 16.5 kg (36.3 lb)

注：変圧器がコントローラに電力を供給している場合、電力波形の歪みを防ぐには、変圧器の電力が 3,000 VA 以上である必要があります。

製品情報

コントローラ*	部品番号
サブリメーションコントローラセット、220 VAC 用	9290033
サブリメーションコントローラセット、110 VAC 用	9290032
*電源コード付き	

アクセサリ	部品番号
ケーブル、TSP ポンプ用 (3.5 m)	9240730
ケーブル、TSP ポンプ用 (7 m)	9240730M002
ケーブル、TSP ポンプ用 (10 m)	9240730M001
ケーブル、TSP ポンプ用 (30 m)	9240730M017
ケーブル、TSP ポンプ用 (40 m)	9240730M015
ラックアダプタ	9290064
メインケーブル、NEMA プラグ、3 m (10 ft)	9699958
メインケーブル、欧州向けプラグ、3 m (10 ft)	9699957
電源コード、中国向けプラグ、10 A	8121-0723

# テクニカルノート

イオンポンプは、システムからガスを除去して超高真空環境を作るために使用されます。イオンポンプの原理の裏付けを最初に報告したのは J. Plucker 氏（1858 年、ドイツ）です。同氏は、ガス放出チューブ内で電圧を上げ続けると、電流を維持できることを発見しました。

この結論は正しいものでした。この現象は、カソードを含むいくつかのメカニズムによるチューブ内の圧力低下により発生します。

後に、F. Penning 氏（1937 年、オランダ）はガス中の放電に関する派生研究として、10-3 ~ 10-5 Torr 範囲の圧力を測定できる冷陰極電離真空計を開発しました。高電圧のスパッタリング現象により、イオンはカソード材料に埋め込まれ、さらに「ゲッターリング」されます（ゲッターリングとは活性ガスとその反応物質の化学結合です）。

この排気アクションの結果、圧力が大幅に低下しました。以来、Penning 氏の開発したセルが市販の真空ゲージとして使用されてきましたが、1950 年代後半にはその排気特性を活かしたイオンポンプが新たに発明されました。この目的は、「付属の」イオンポンプによる継続的な排気により、マイクロ波管の寿命を延ばし、性能を上げることでした。

スパッターイオンポンプの発明により超高真空の時代が到来し、宇宙時代に多大な貢献をすることになりました。真空システムを利用することで、10 ~ 11 Torr の高真空範囲を常時実現できるようになり、研究開発分野の大きな進歩につながりました。宇宙空間で使用される機器や素材は、遭遇しうるあらゆる条件のシミュレーション試験を受けました。現在、イオンポンプは、クリーンで、オイルフリーの、振動がなくコスト効率の高い環境を必要とする研究および産業アプリケーションで使用されています。

## 動作

真空ポンプは一般的に、そのポンプが排気している環境中に存在するガス密度より低いガス密度を維持するという原理に基づいて機能します。つまり、分子流条件下での分子のランダムな動きにより、ポンプ内にガスが移動します。ポンプ内に入ったガスはほとんど漏れることはなく、ポンプの種類に応じて排出または捕捉されます。

イオンポンプは、ガス分子を実際に大気中に移動させる容積式ポンプとは異なり、ガス分子をトラップして保持します。この結果、いずれかの時点でポンプの再コンディショニングか交換が必要になります。これが必要となるのは通常、何年も使用した後です。

一般名称であるスパッターイオンポンプ（またはイオンゲッターポンプ）は、一部のガス分子のイオン化により、ゲッター物質がスパッタリングすることに由来します。この物質が活性ガスと化学反応して安定化合物を形成し、ポンプの内壁に堆積します。ゲッター（通常はチタン）は、その材料で作られたプレートまたは電極です。ゲッターは、高電圧の影響下で形成されるガスイオンによりスパッタリングまたは侵食されます。これらの電位の範囲は通常、3,000 ~ 7,000 VDC です。

ほとんどのイオン化装置の動作は同じです。高エネルギー電子により、ガス分子が衝突します。衝突が起こると、分子の電子が 1 個以上失われるため、その分子は正電荷イオンとして残ります。イオンは強力な磁場の影響下で加速し、チタンカソードに入ります。この衝突の力により、カソードから原子が放出され、付近のポンプ壁に「スパッタリング」されます。新たにスパッタリングされたチタンは非常に反応性が高く、活性ガスと化学反応します。こうして生成される化合物が、ポンプのエレメントや壁の表面に蓄積します。

活性ガスは酸素、窒素、CO、CO<sub>2</sub>、水などです。これに対し、ヘリウム、ネオン、アルゴン、クリプトン、キセノンなどの希ガスは非反応性です。希ガスは「イオン埋め込み」により排気されます（イオン埋め込みは、スパッタリングされたゲッター原子による不活性ガス原子の「塗り込み」です）。

最もシンプルなイオンポンプ形状はペニングセルで、元は冷陰極真空計として知られていました。ペニングセルは、中心の正高電圧のアノードワイヤで構成されています。イオンポンプ内のアノードは、金属チューブまたは四角形の箱のような構造の短いセクションであり、エッグクレートユニットのように各端に開口部があります。反対側の各開口端はチタンプレートであり、接地されてカソード構造を形成します。

外側の永久磁石回路により磁場が生まれます。この磁場は通常は 800 ~ 2,000 G で、アノードセル軸と平行です。このような構成のセルは、ダイオードポンプと呼ばれます（図 1）。これが適切な筐体内にパッケージされると、このアセンブリがポンプとなります。

ポンプの排気速度を上げるには、パッケージ内のカソードのサイズを大きくし、セルを増やします（図 2）。アノードセル構造の機能は、磁場に閉じ込められた高エネルギー電子の「雲」を密封することです。

この磁場により、電子が振動するらせん軌道を移動すると（図 3）、ガス分子と衝突してポジティブイオンが生成される可能性が高くなります。これらのイオンは加速してアノードの正電圧からはじき出され、チタンカソードプレートに衝突します（図 3）。この結果、「スパッタリング」によりチタン原子が除去されます。スパッタリングされたチタンはポンプの内壁に堆積し、そこで吸収された活性ガスと反応して、安定化合物を形成します。

排気効率は、（生成イオンの数を決める）電子「雲」の密度と、（生成される活性ゲッター材料の量を決める）スパッタリング収率によって異なります。

図 1

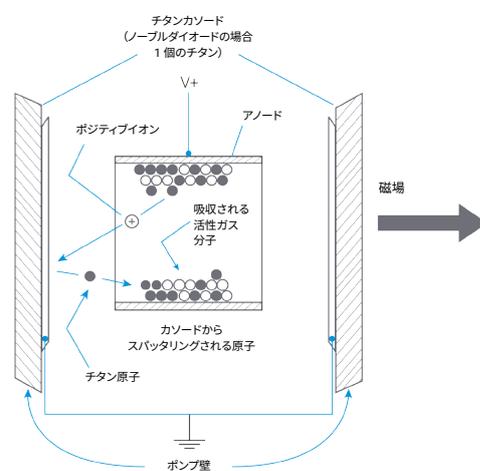


図 2

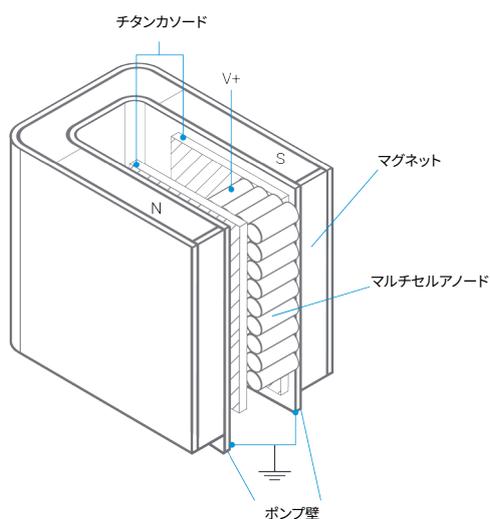
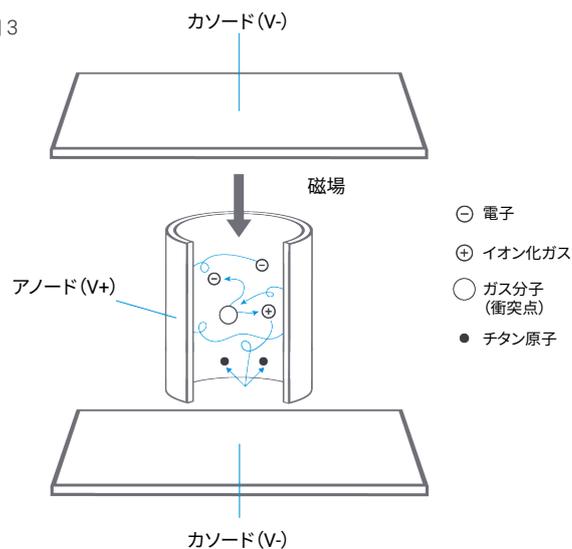


図 3



# イオンポンプのテクニカルノート

電子雲の密度は、主にペニングセルの形状と、電場と磁場の強度によって異なります。これらのパラメータを調節することで、アプリケーションに合わせてポンプ性能を変更できます。特に、「インテリジェントな」高電圧電源を使用すると、圧力の変化に合わせて適切な電圧を自動的に選択できます。

スパッタリング効率は、カソードの形状と材料、およびガス種によって異なります。このため、アプリケーションで使用するガスに合わせて構成を最適化することもできます。アジレントは、さまざまなガスや動作圧力を含む多くのアプリケーションに対応できる、3種類のカソード構成をご用意しています。イオン化して排気する必要がない種類のガスもいくつかあるので、ご注意ください。例えば水素の場合、チタンカソードプレートやスパッタリング膜により直接、固溶体を形成します。これは、「ゲッター」材料の新たな供給を維持するためのイオンの働きです。これについては、イオンポンプが自動制御します。イオンポンプは、特定の圧力で必要とされる量だけ、ゲッター材料をスパッタリングします。

高真空では、カソードプレートが浪費されず、電力が節約されます。一部の希ガス原子は、イオン化された結果、排気されます。

この場合、これらの希ガス原子は加速電圧の力により、(少なくとも一時的に) カソード内に埋め込まれます。その他の希ガス原子は、チタンのスパッタリング膜に埋め込まれ、排気されます (図 4)。一般的に、希ガスは少量しか存在しないので、排気時に問題になることはありません。大量の希ガスの処理が必要な場合は、トライオード構成のポンプを使用してください (図 2)。

トライオードポンプ内のカソードは負電位であり、かすめ入射スパッタリングが可能になるようにスリットが入っています。このため、希ガス原子が大量に埋め込まれることはなく、以前に埋め込まれた希ガスの再放出は減少します。むしろ、これらのガスはポンプ本体の壁やアノード上のスパッタリング膜と反応するか、これに埋め込まれます。

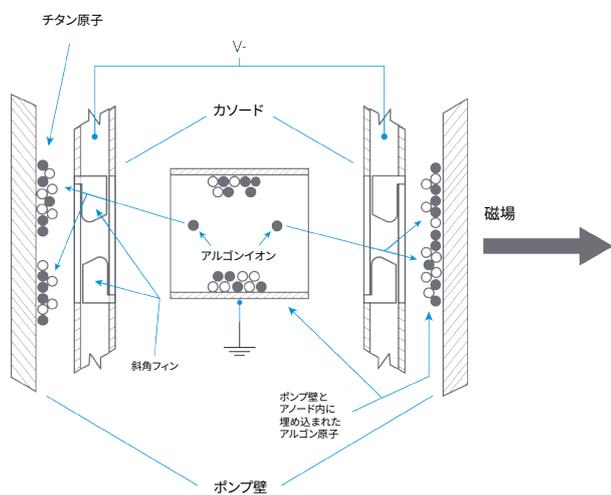
## Vaclon Plus ポンプの選択

超高真空 (UHV) と極高真空 (XHV) を生み出すには、一般的にイオンポンプが使用されます。イオンポンプは清浄性が高く、さまざまなガスの排気に使用でき、メンテナンスが不要で振動がないためです。

イオンポンプの長い動作寿命と圧力測定機能も重要な特長です。

Vaclon Plus ファミリーは、これらすべての特性を強化し、あらゆるイオンポンプ要件に適した、非常に高度な価値あるソリューションを提供できるように設計されています。

図 4



イオンポンプの断面図

## 清浄性

あらゆるシステムで超高真空（10～11 mbar など）を達成するには、チャンバとポンプの脱ガスを最小限にする必要があります。イオンポンプを適切にクリーニングしないと、UHV ではそれ自体がガスの発生源になってしまいます。清浄性を確保するため、Vaclon Plus ポンプは出荷時に非常にクリーンな真空中で高温処理され、本体とすべての内部コンポーネントを完全に脱ガスしています。

超クリーンな高温（450 °C）の環境では、カソードへの衝撃が連続するため、イオンポンプエレメントの清浄性がより重要になります。カソードの表面やバルクに捕捉されたガスは、最終的に解放されます。

## イオンポンプの脱ガスシステム

イオンポンプの脱ガスシステムは、コンピュータ制御による完全自動の熱処理です。これにより、UHV でのイオンポンプの清浄性を確保し、公称仕様を満たすことができます。ポンプは窒素が制御された大気内でベークアウトされるため、外側のポンプ本体が酸化することはありません。システム概要については、図 5 を参照してください。

このシステムは、イオンポンプ内部表面固有の脱ガスの制御による加熱脱ガスの原理に基づいています。このため、時間ではなく圧力がプロセス全体の決定要素となります。ベークアウト時間は、ポンプコンポーネントの内部クリーニングによって異なり、すべてのポンプの脱ガス速度と到達圧力は最終的に同じになります。

図 6 に、その動作原理を示します。赤色の曲線は温度、黄色の曲線は脱ガスステーションの底部に配置されている真空制御システム上のゲージによる圧力測定値です（図 5 を参照）。圧力が変わらなくなるまで、つまり所定のベークアウト温度のポンプの脱ガスが完了するまで、温度は設定値レベルに維持されます。

真空システム上のガスアナライザが、ポンプにより排気される各種ガスのスペクトルを提供します。十分にベークした真空システム内に常在する H<sub>2</sub> やその他のピークが許容レベルを超える場合は、ポンプを再度ベークします。許容レベル以下の場合、ポンプがピンチオフされ、その到達圧力がモニタリングされます。到達圧力は、イオン電流の測定値により評価されます。電流の減少はコンピュータによってモニタリングされ、到達電流に達するとポンプの出荷準備が整います。

図 7 に、ベークアウトの最後に実施した残留ガス分析の結果を示します。

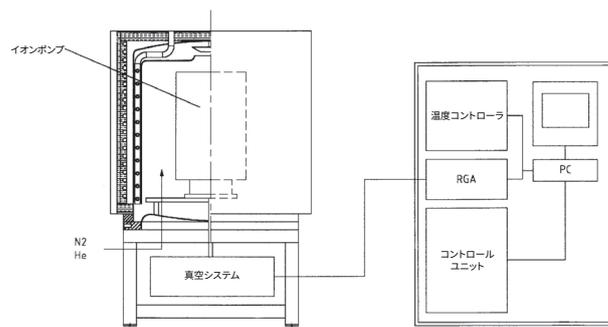


図 5：システム概要。熱処理の最後に室温に達すると、RGA が実行されます。

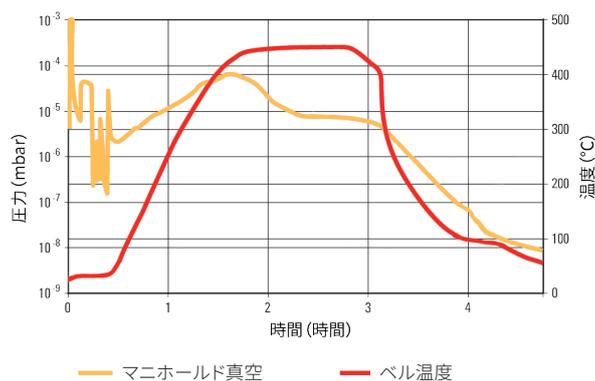


図 6：熱処理の動作原理

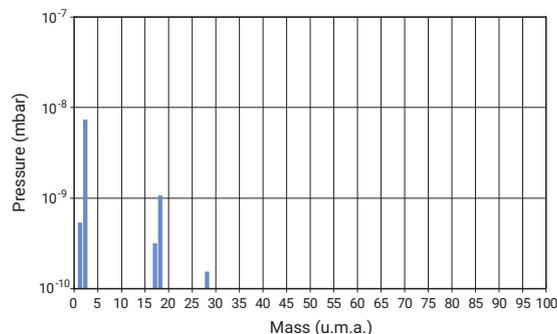


図 7：残留ガスの分析

# イオンポンプのテクニカルノート

## 各種ガスの排気

一般的に、すべてのイオンポンプはどのようなガスでもある程度排気できます。最高の性能と到達圧力を得るため、異なる圧力範囲やガスで最適な性能を発揮する、さまざまな種類のイオンポンプが開発されています。

Agilent Vaclon Plus は、3種類のエレメント（ダイオード、ノーブルダイオード、StarCell）から選択できる製品ファミリーです。さまざまなアプリケーションに合わせて、最適な Vaclon Plus ポンプを見つけることができます。

## 長い動作寿命

すべての Vaclon Plus ポンプの定格寿命は、 $1 \times 10^6$  mbar の圧力で数千時間以上です（ダイオードポンプは 50,000 時間、StarCell は 80,000 時間）。

多くのイオンポンプは、定格寿命のかなり前にメンテナンスが必要な場合があります。その原因は、インシュレータの硬化やポンプエレメントの歪みなどです。

すべての Vaclon Plus エレメントは、（繰り返しバークアウトし、高圧で始動しても）カソードの歪みが最小限になるように設計されています。またインシュレータは、二重の凹角設計とキャップシールドにより、スパッタリングされるチタンから保護されます。

## 圧力測定

イオンポンプを使用して圧力を測定できるのは、ポンプの電流と動作圧力が正比例するためです。超高真空での測定値の信頼性は、リーク電流により限定的となります。また、電界放出からのリーク電流は、ポンプにかかる電圧によって大幅に異なります。

4UHV コントローラと IPCMini コントローラは、すべての Vaclon Plus ポンプで使用できるように設計されており、動作圧力に応じて電圧を調節する独自機能を備えています。このため、高真空でのリーク電流を最小限に抑制し、 $10^{-10}$  mbar 範囲での信頼性の高い圧力測定が可能となります。

## カスタム設計と柔軟性

すべてのイオンポンプは任意の位置に取り付けることができ、ベントや停電が発生してもアイソレーションバルブは不要です。

Vaclon Plus ポンプは、各速度範囲で最もコンパクトなイオンポンプです。ポンプは追加のフランジで構成でき、その他のポンピングシステム（チタンサブプリメーションポンプなど）にも対応できるため、スペースを最大限に活用できます。

## アジレントのフィードスルーオプション

アジレントの標準フィードスルーはすべてのイオンポンプで使用できます。また、その他の一般的な工業用フィードスルーも使用可能です。

アジレントの革新的なフィードスルーの利点は次のとおりです。

### 耐腐食性

フィードスルーの設計により、湿潤環境でポンプを使用する場合に発生しうる腐食を大幅に抑制できます。アジレントの試験と経験によると、フィードスルーとコネクタの間に湿気があると、腐食が始まり、広がります。ポンプ動作中の高電圧により、捕捉された水蒸気がイオン化します。このイオンが合金と反応して腐食させます。

### 不注意により抜けた場合の安全性

HV ケーブルコネクタは、特許取得済みの新しいフィードスルーに挿入され、しっかりと機械的に固定されます。ケーブルはラッチ付きで、外れにくくなっています。

### 標準フィードスルーの設計により、次の問題を解決できます。

- フィードスルーの設計構造により、ほとんど空気が入りません。
- 真空側でプレージングされるため、空気にさらされる合金表面は最小限になります。

### 高電圧ケーブル、インターロック

標準フィードスルーは、「HV ケーブルの安全インターロック」の導入に合わせて設計されてきました。この機能により、ケーブルがポンプから外れると、ただちに電圧が自動的に遮断されるため、感電を防止できます。

アジレントのイオンポンプコントロールユニット（4UHV および IPCMini）と HV ケーブルは、フィードスルーでイオンポンプと接続した場合、この安全機能を満たします。

### 接続が容易

ケーブルコネクタをフィードスルーに接続するには、コネクタを挿入して押すだけです。固定ネジは不要です。

### コンパクト

標準フィードスルーの設計は、スペースの有効活用に適しています。

# Vaclon Plus ファミリー

## ダイオード Vaclon Plus

Vaclon Plus ポンプのダイオードバージョンは、すべてのイオンポンプの中で、酸素 (O<sub>2</sub>)、窒素 (N<sub>2</sub>)、二酸化炭素 (CO<sub>2</sub>)、一酸化炭素 (CO)、その他のゲッターリング可能なすべてのガスを最も高速で排気できます。このポンプは、水素 (H<sub>2</sub>) の排気速度と容量も最高です。機械構造がシンプルであるため、超高真空でも電流/圧力測定値の信頼性が高く、動作振動もありません。このポンプは、電子検出器などの機器の近くでも使用できる形状/電気構成です。

このためダイオード Vaclon Plus ポンプは、汎用的な UHV システムで、電子機器や超高感度電子顕微鏡の真空化などに幅広く使用できます。ただし、ダイオードポンプはアルゴン (Ar)、ヘリウム (He)、メタン (CH<sub>4</sub>) などの希ガスが排気されるアプリケーションには推奨されません。

## ノーブルダイオード Vaclon Plus

ノーブルダイオード Vaclon Plus エLEMENTはダイオードELEMENTの1バージョンであり、チタンカソードの代わりにタンタルカソードが使用されます。この変更により、希ガス（主にアルゴンとヘリウム）の排気時の排気速度と安定性が向上します。それ以外については、このELEMENTはダイオード Vaclon Plus と同等です。

ノーブルダイオード Vaclon Plus ポンプは、希ガスの排気が重要特性となる、あらゆるアプリケーションで使用されます。ノーブルダイオードはダイオード構成と同様に、超高真空であらゆるガスの排気速度を一定に維持します。ただし、H<sub>2</sub> とゲッターリング可能なガスの排気速度は、対応するダイオードの場合より遅くなります。

ノーブルダイオード Vaclon Plus は一般的に、混合ガスが排気され、圧力が完全に一定の（突然のガス爆発や規則的な高圧サイクルなどがない）UHV アプリケーションで使用されます。

ノーブルダイオードは、超高真空でもほぼすべてのガスで速度が一定であるという特性があるため、イオンポンプのみを使用して UHV 圧力を得る場合に最適です。例えば、粒子加速器やシンクロトロンリング、表面分析などのアプリケーションです。

その他の Vaclon Plus バージョンは、低真空サイクルや大量の H<sub>2</sub> の排気が必要なアプリケーション、またはイオンポンプと他の UHV ポンプ（チタンサブリーメーションポンプや非蒸発型ゲッターなど）を組み合わせる場合に推奨されます。

## StarCell Vaclon Plus

StarCell Vaclon Plus エLEMENTは、トライオード構成の最新バリエーションです。このイオンポンプの特長は大量の希ガスを処理できる設計で、ノーブルダイオードより多くの希ガスと、ダイオードより多くの水素を処理できる唯一のポンプです。またメタン、アルゴン、ヘリウム的高速排気と大容量という特長も備えています。

StarCell Vaclon Plus はあらゆるガスの総容量が大きく、比較的高い圧力で高い速度性能を発揮します。このため、 $10^{-8}$  mbar 以上での安定的動作が必要なアプリケーションに最適です。これには通常、電子顕微鏡や質量分析計も含まれます。

StarCell はアルゴン、ヘリウム、メタンを（すべての圧力で、他のどのイオンポンプよりも）高速で排気するため、イオンポンプと TSP ポンプまたは NEG ポンプを組み合わせて使用し、排気性能を向上させるアプリケーションで標準的に使用されます。

StarCell Vaclon Plus と TSP/NEG ポンプを組み合わせると、これらの組み合わせの特性が最適化され、最低到達圧力を得ることができます。

ほとんどの既存の粒子加速器とシンクロトロンカートリッジ、ビームライン、トランスファーラインなどの機器が、これらのポンプの組み合わせを今までも現在も使用して、あらゆるガス種の最高速度を実現しています。

各種ガスに関するさまざまなELEMENT構成での排気速度の詳細については、Vaclon Plus の排気スピードのセクションに掲載されている曲線を参照してください。このセクションの目的は、お客様に最適な構成の Vaclon Plus を選択していただくことです。さまざまなアプリケーションに合わせて、最適な Vaclon Plus バージョンを見つけることができます。

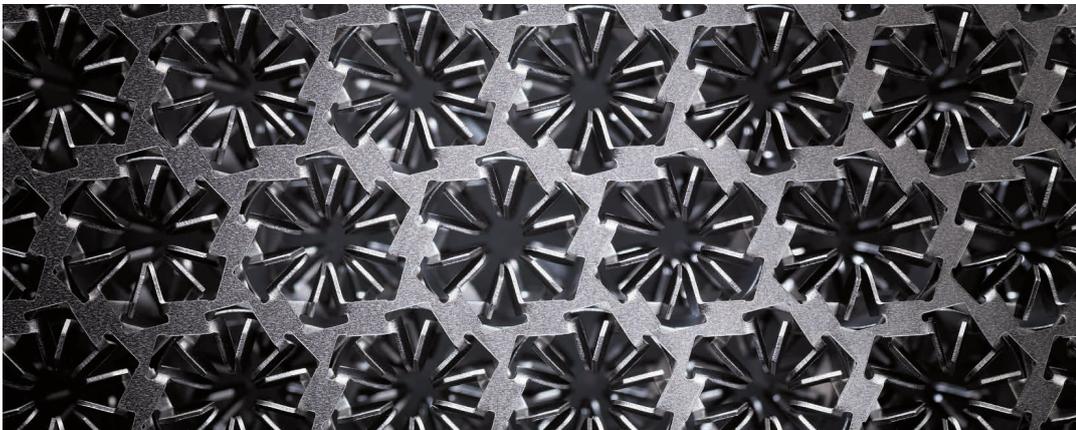


図 9 - StarCell ポンプELEMENT

ポンプの選択についてサポートが必要な場合は、最寄りのアジレント販売店にお問い合わせください。

Vaclon Plus と NEG の統合型ポンプについては、アジレントにお問い合わせください。特別な見積りをご用意いたします。

# イオンポンプのテクニカルノート

## Vaclon Plus の排気速度

所定の容積から分子を除去するポンプ能力を表すために使用される最も一般的なパラメータは、排気速度です。これは通常、秒単位のリットル数 (L/s) で測定され、(所定の圧力で) 除去される時間単位あたりのガス量を表します。

イオンポンプの正味排気効果は、次のようなさまざまな現象を積み重ねた結果です。

- イオン衝撃によるカソード材料のスパッタリングにより生み出される、ゲッター膜の排気作用
- イオン埋め込みとカソードへの拡散による排気作用
- アノードやポンプ壁へのガスの埋め込み
- カソードの加熱と腐食による、カソードからのガスの再放出

イオンポンプが新しい、またはベーキングなどで再生された場合、カソードの表面層はクリーンで、そこからガスが再放出されることはほとんどありません。この条件のイオンポンプは「不飽和」と呼ばれ、ゲッター効果とイオンの埋め込み/拡散によって排気効果が生まれます。カソードに埋め込まれるガス分子の数が増えるにつれて、イオン衝撃による再放出が増えます。

この結果、イオン埋め込みとガスの再放出が平衡状態に達するまで、実効排気速度が低下します。この状態のイオンポンプは「飽和」であり、カソードからスパッタリングされる材料のゲッター作用のみにより、正味排気速度が不飽和ポンプの約半分になります。

飽和効果はカソードに埋め込まれるガス分子量によって異なるため、イオンポンプの飽和に必要な時間は、ポンプの動作圧力に反比例します。このため、圧力が低いほど、ポンプの飽和までの時間が長くなります (図 10)。

適切なベークアウト手順 (およびそれによるポンプ再生) を実施したイオン排気 UHV システムでは、 $10^{-11}$  mbar 範囲の圧力が可能です。イオンポンプは飽和するまでの数年間は、この圧力で、高い (不飽和) 排気速度値で動作します。ポンプの飽和点に達すると、排気速度が一定になり、排気ガスの量によって変わることはありません。飽和後の排気速度曲線値は、所定の圧力で得られる最も低い値となります。

一般的に、イオンポンプは不飽和と飽和の間の中間的な状態で動作します。「公称」排気速度は、飽和ポンプの排気速度曲線上の最高点と定義されます。通常、リファレンスガスは窒素です。

このため公称排気速度は、イオンポンプの特性の一部のみを定義するものです。イオンポンプ性能を包括的に示すには、排気速度全体と圧力曲線を比較します。これらのプロットを使用し、アプリケーションを考慮して、最適なポンプを選択してください。

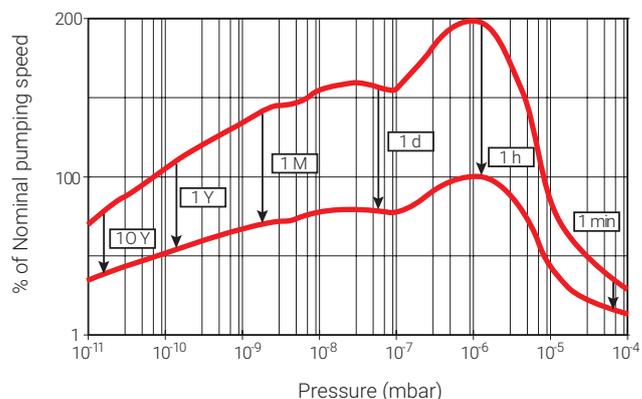


図 10: 飽和効果

## 活性ガス (N<sub>2</sub>、O<sub>2</sub>、CO、CO<sub>2</sub>、その他)

これらのガスの特性は、ほとんどの金属と容易に反応して、安定化合物を形成することです。イオンポンプでは、これらの活性ガス分子が、カソード材料のスputタリングによって新たに生まれるチタン膜と反応します。これらの活性ガスは、カソード内で深く拡散しません。

飽和効果はカソード表面に捕捉されたこれらの分子の再放出により発生し、非常に強力です。

ダイオードエレメントとノーブルダイオードエレメントは、高真空での排気速度性能が高いです。StarCell エレメントは、エレメント内にペニング放電が閉じ込められやすいので、高圧での性能がより高くなります (図 11、12)。

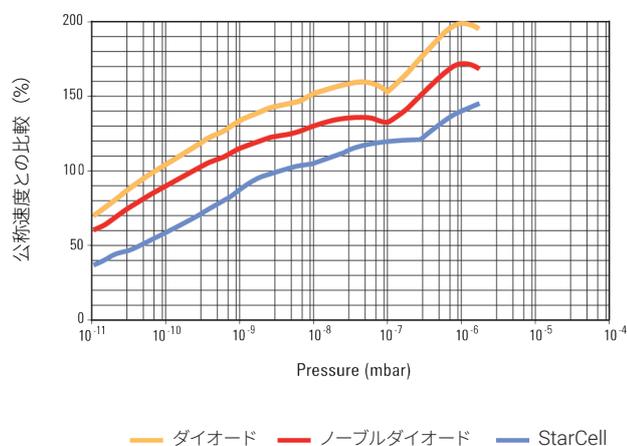


図 11 - 飽和前の窒素の排気速度

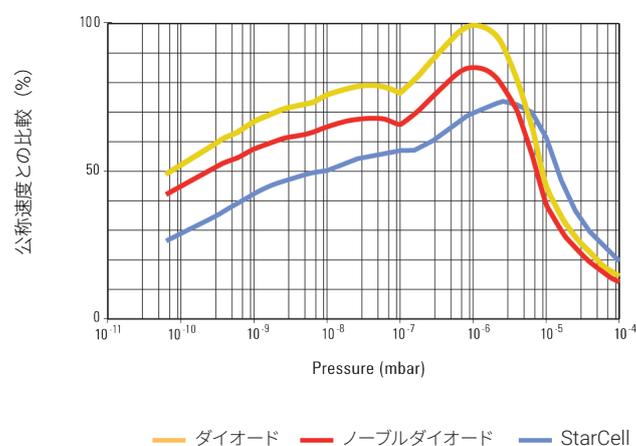


図 12 - 飽和後の窒素の排気速度

## 水素

水素は活性ガスですが、質量が小さいため、スputタリングが非常に低速です。ただし、H<sub>2</sub> の排気は非常に高速です。カソード内にすぐに拡散し、再放出がほとんどないためです。H<sub>2</sub> を排気する場合、イオンポンプは必ず不飽和状態で動作します。この結果、H<sub>2</sub> の公称速度は、対応する窒素の値の約 2 倍になります。

さらに、微量の重いガスが存在すると、スputタリング速度が上がり、水素の排気速度がさらに向上します。

ダイオードエレメントはノーブルダイオードより排気速度が高速です。タンタルカソードではチタンカソードより、H<sub>2</sub> の溶解性が低いからです。StarCell エレメントでは、H<sub>2</sub> の高圧での高性能と大容量を両立できます。

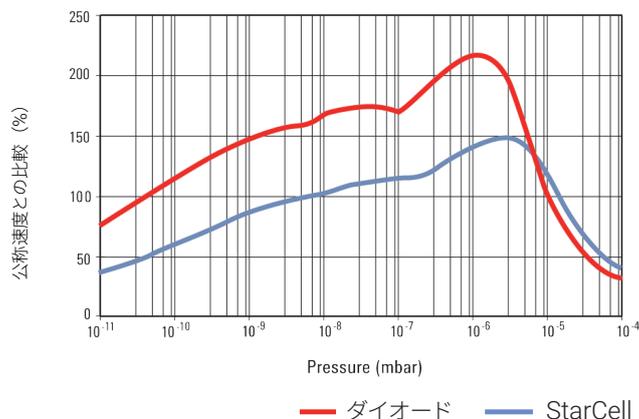


図 13 - 水素の排気速度

# イオンポンプのテクニカルノート

## 希ガス (He、Ne、Ar、その他)

希ガスの主な特性は、他の元素と反応しないことです。

このため、カソード材料のスパッタリングにより生成される膜で、ヘリウムやアルゴンの排気することはできません。さらに、これらのガスはカソード内に拡散しにくいので、イオン埋め込みによる排気効果が永続的ではありません。ただし、すべてのイオンポンプエレメントには、これらのガスを除去するための、ある程度の能力があります。

希ガスはチタンに埋め込まれて排気されます。希ガスイオンはエネルギー損失なく中和し、カソードから散乱させることができます。このような中性原子は、アノードやポンプ壁に埋め込まれる、または付着するのに十分なエネルギーを維持しており、スパッタリングされるチタンによって埋め込まれるため、永続的に排気されます。

ダイオード構成では、中和と後方散乱の可能性が非常に低いため、希ガスの排気速度は  $N_2$  の排気速度のほんの数パーセントです。また、比較的高いアルゴン分圧 ( $10^9$  mbar 以上など) で動作している場合、カソードに一時的に埋め込まれたアルゴンの再放出により、急な圧力上昇が見られる場合があります。この現象が発生した場合、その原因が解消されるまで、ダイオードポンプはアルゴンを排気できなくなります。この現象は「アルゴンの不安定性」として知られています。

図 15 の異なるカソードによる結果を見ると、ダイオードポンプより StarCell ポンプのほうが優れた性能を発揮していることがわかります。この試験は 75 L/s のイオンポンプを用いて、 $10^5$  mbar で実施しました。ダイオードは、アルゴンの排気時間が 10 時間未満でも不安定になりました。一方 StarCell は、アルゴンの排気時間が 100 時間以上になっても安定したままでした。不安定になる前に排気されたガスは、ダイオードエレメントでは 3 mbar/L、StarCell エレメントでは 70 mbar/L に相当します。つまりゲッターリング不可能なガスの排気には、StarCell エレメントが最適です。

ノーブルダイオードエレメントでは、チタンカソード 1 個をタンタルカソード 1 個と入れ替えています。タンタルは原子核質量が大きく後方散乱の可能性が高いため、希ガスの排気速度も上昇します。

希ガスの排気速度で最高の結果を得るには、StarCell エレメント固有のオープンカソード構造を使用します。これらの構成では、平坦なカソード構造ではなく、イオンによる角度の浅い衝突が可能な構造が利用されます。

これらのイオンは中和され、平坦なカソードよりずっと高い確率で、ポンプ壁やアノードに向かって前方散乱します。この結果、希ガスの排気速度が最大で  $N_2$  の 60 % になります。

StarCell ポンプは、利用可能なすべてのチタンを最適に使用できる独自設計であるため、他のすべてのポンプより動作寿命が約 50 % 長くなります。

図 14 - アルゴンとヘリウムの排気速度

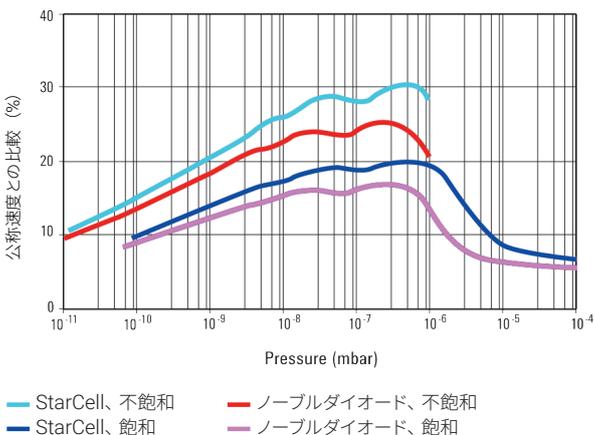
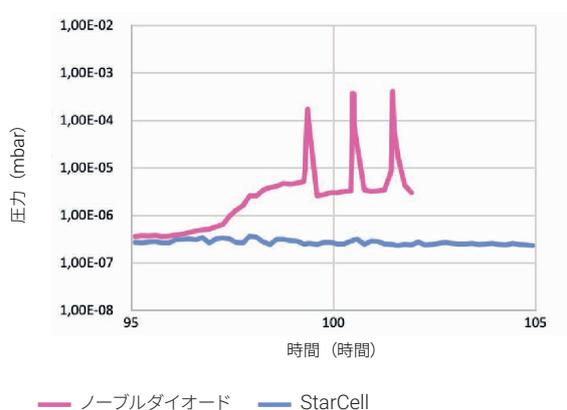


図 15 -  $1E-5$  mbar l/s のアルゴンガス流による圧力と時間



## メタン

メタンは希ガスではありませんが、ゲッター材料と反応しません。メタンは、真空システムの壁に存在する水素と炭素の反応生成物として、UHVシステム内にある程度常在します。メタンはビーム減衰の主な原因であるため、電子加速器で特に問題となります。

メタン分子は（他の水素分子と同様に）、イオンポンプ内でのペニング放電により壊れて、より小さいゲッターリング可能な化合物（C、CH<sub>3</sub>、H）になります。

この結果、メタンと軽い炭化水素の排気速度が、常に N<sub>2</sub> の速度を上回ります。

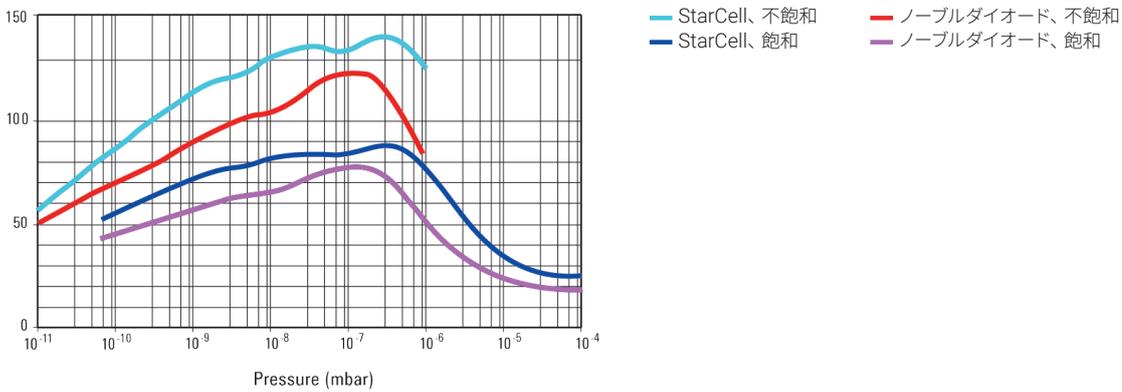


図 16 - メタンの排気速度

# イオンポンプのテクニカルノート

## 基本性能要素

**排気速度**は、高真空ポンプの場合と同様に、システムの到達圧力を決める要因の1つです。ただし、イオンポンプの排気速度はガスにより異なります。例えば、水素では非常に速く、アルゴンでは非常に遅くなります。このため仕様をチェックして、ポンプがアプリケーションに適合していることを確認する必要があります。ポンプの（バークアウト後のガス負荷に関する）履歴も、排気速度に影響します。アジレントのポンプは、平衡や「飽和」速度のレベルで評価されています。

不飽和ポンプは、特に UHV において、一時的に速度が上がります。  
一般的な排気速度と圧力の曲線については、69 ページを参照してください。

イオンポンプの**最大スループット**は、10-4 ~ 10-5 mbar の圧力範囲で見られます。一般的にイオンポンプの動作圧力はこれよりずっと低いため、スループットは通常、主要な考慮事項にはなりません。

**始動圧力**とは、グロー放電がアノードセル構造に閉じ込められ、排気効果が始まる前に、まずイオンポンプを粗引き排気して到達する必要がある圧力です。ポンプが高圧で飽和するときに過熱して損傷しないようにするため、コントローラが出力電圧を自動的に下げ、電力を安全レベル未満に維持します。

**ポンプ寿命**は、カソード寿命などのさまざまな要因によって決まります。ポンプ寿命はカソードの腐食により制限され、平均動作圧力に比例します。10<sup>-6</sup> mbar でのカソードの寿命は、35,000 ~ 80,000 時間です。

**加熱可能性**。一般的に、UHV システムとそのイオンポンプを 200 ~ 250 °C でベーキングすると、適切に脱ガスされ、大気への暴露後に高真空を達成できます。

プロセスによっては、より高いバークアウト温度が必要です。

一般的に、イオンポンプ本体は、マグネットが除去されている場合は 450 °C、マグネットがポンプに付いている場合は 350 °C でベーキングできます。ベーキング対応ケーブルがイオンポンプに接続されている場合は、温度を 220 °C 以下にする必要があります。

## チタンサブリメーションポンプ

「ガスクリーンアップ」や「ゲッターリング」には、1 世紀以上にわたり、反応性材料の薄膜が使用されてきました。

初期の電子管メーカーは、機械的に約 1 x 10<sup>-4</sup> mbar までしか排気できませんでしたが、「ゲッター」を内部表面に吹き付けて使用することで、10<sup>-7</sup> mbar 範囲の高真空を実現できるようになりました。これらのゲッターは通常、バリウム、チタン、ジルコニウム、トリウムなどの金属でした。今日の製造プロセスでは、ポンプによって 1 x 10<sup>-8</sup> mbar の圧力を容易に達成できますが、ゲッター材料は今でもチューブに使用されています。

ゲッターリングは、イオンポンプへの高い適合性が判明する 1960 年代までは、真空システムで広く採用されてはいませんでした。チタンはゲッターリングで一般的に使用される金属です。入手しやすく、適度な温度範囲でスムーズに昇華できるためです。

### チタンサブレーションポンプ - 基本性能要素

排気速度。Ti 膜の排気速度は、膜面積と付着係数に比例します。これは、衝突したガス分子が Ti と反応して安定化合物が形成される確率です。

チタン膜の排気速度については、表 1 を参照してください。これらの係数を使用して、Ti 膜の固有の排気速度 (Si) を、次の式を用いて評価できます。

#### Si[L/s] = 係数 x 表面

ガス分子が表面の Ti 原子と反応すると、活性点の数が減少し、この結果、排気速度が低下します。さまざまな圧力での具体的な排気速度と時間を示すプロットについては、図 17 を参照してください。このプロットを使用すると、Ti 膜を新たに補給すべき頻度を見積もることができます。

注：TSP の実際の排気速度 (S) は、次の式のとおり、活性表面と真空ベッセルの間の伝導性 (C) によって異なります。

$$1/S = 1/C + 1/Si$$

スループット。ガス分子の活性膜への衝突速度が Ti のサブレーション速度を上回ると（過剰なガス分子が利用可能な Ti 原子に影響すると）、排気速度が付着係数に依存しなくなります。

排気速度は化学量論的反応に基づき、利用可能な Ti 原子量のみによって制御されます。

n 個の Ti 原子が 1 個のガス分子を排気する必要がある場合（例：2Ti + N<sub>2</sub> = 2TiN, n=2）、ガススループット Q は次の式で求められます。

$$Q \text{ [mbar L/s]} = \frac{0.13}{n} R \left[ \frac{\text{gr}}{\text{h}} \right]$$

### アプリケーション

チタンサブレーションポンプ (TSP) は、清浄性、加熱可能性、低消費電力、振動のない動作、長いポンプ寿命、高速排気という特長を備えた、超高真空中高いコスト効率を実現できる理想的なイオンポンプです。

この排気モードは多くの分野で、次のようなアプリケーションに使用できます。

- オージェ電子分光
- 化学分析用の電子分光法
- 電子管の製造
- 質量分析計
- 材料科学の伝導体の研究開発
- 原子核物理学
- 宇宙空間のシミュレーション
- 粒子加速器
- 二次イオン質量分析
- 固体状態の半導体

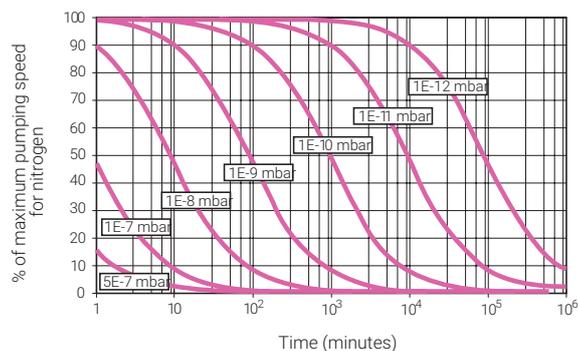


図 17 - 異なる圧力での排気速度と時間

表 1 各種ガスのチタンサブレーション表面の、平方センチメートル（平方インチ）あたりの一般的な排気速度 (L/s)

ガス		H <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	CH <sub>4</sub>	Ar	He
表面温度	20 °C	20 (3.1)	30 (4.7)	60 (9.3)	60 (9.3)	50 (7.8)	20 (3.1)	0	0	0
表面温度	-195 °C	65 (10.1)	65 (10.1)	70 (10.9)	70 (10.9)	60 (9.3)	90 (13.9)	0	0	0

# イオンポンプのテクニカルノート

## チタンサブレーションポンプ - 基本性能要素

R を Ti のサブレーション速度とすると、この条件で排気速度は一定ではなく圧力に依存し、サブレーション速度に正比例します (図 18)。

チタンサブレーションポンプの全体的な性能は、いくつかの変数 (ガス種、圧力、ガス温度、ゲッター膜の温度、ゲッター膜の面積、領域の形状、サブレーション速度、付着係数、膜から領域への伝導性など) の関数で表されます。詳細については、D.J. Harra 氏が 1974 年に発表した『Predicting and Evaluating Titanium Sublimation Pump Performance (チタンサブレーションポンプの予測と評価)』(Vacuum Report VR-88) を参照してください。

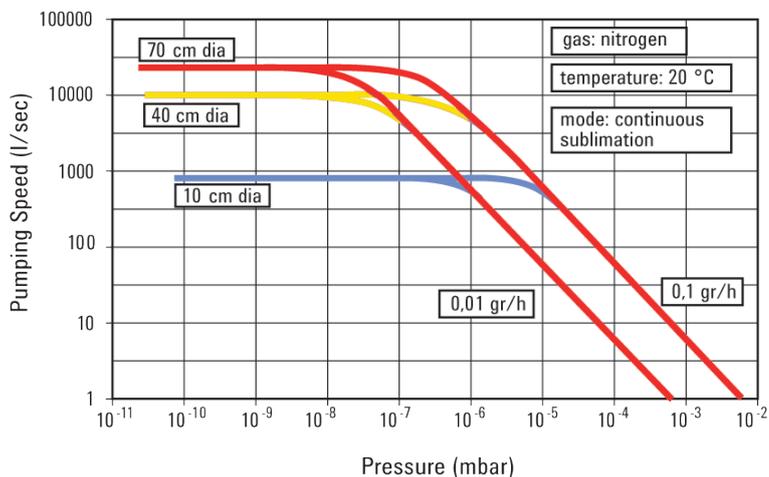


図 18 - 排気速度と圧力

### 動作

- カートリッジはすべて Agilent 2.75 インチ ConFlat フランジに取り付けられ、1.50 インチのポートで装着されます。
- 3 フィラメントカートリッジに含まれる使用可能なチタンは 3.3 g です。

## 動作

チタンサブリーメーションポンプでは、真空システムの内部表面が昇華したチタン膜で覆われます。これには化学反応が含まれるため、主に活性ガスが存在する場合は、このような排気が便利です。

単位面積あたりの排気速度は、次の式のとおり、反応性ガス種に応じて変わります。また、基質を液体窒素の温度まで冷却すると、水素と水の排気速度が大幅に向上します。

「ゲッターリングされた」ガスは、チタンによって安定化合物を形成し、クリーニングによって除去されるまでシステム内に格納されます。ほとんどの場合、非反応性の可燃性チタンが沈着物に埋め込まれているので、クリーニングの際は注意してください。望ましいガススルーputがわかっている場合（ $Q = \text{排気速度} \times \text{圧力}$ ）、理論上の最長動作時間は次の式で求められます。

$$\text{動作時間 [時間]} = \frac{0.13}{n} \frac{T \text{ [gr]}}{Q \text{ [mbar L/s]}}$$

T は使用可能なチタンです。

例えば、3 フィラメントカートリッジの Ti カートリッジを用いて、 $1 \times 10^{-8}$  mbar でアジレントのクライオパネルを使用した場合、理論上の動作時間は次の式で求められます。

$$\frac{0.13}{2} \frac{3.6 \text{ [gr]}}{500 \text{ [L/s]} \times 10^{-8} \text{ [mbar]}} = 46,800 \text{ 時間} = \text{約 5 年}$$

この時間を超過したら、フィラメントカートリッジを交換してください。

# アジレントイオンポンプのサービスおよびサポートプラン

### アジレントの真空技術は、業界最高クラスの包括的なサービスおよびサポートプランを提供しています。

アジレントは世界的企業として、世界中のあらゆる地域のお客様に対して付加価値の提供に取り組んでいます。サービスとサポートの充実、付加価値における主要な要素です。

サポートには、適正な資格を持つエンジニアと適切な物流インフラストラクチャが必要です。技術的スキルとインフラストラクチャという2つの分野に対し、アジレントは長期的に投資を続けています。

当社は日常的なカスタマーサポートの理念として、2つの重要な要素、すなわち迅速な対応とスムーズさを重視しています。アジレントの真空製品は、お客様にできるかぎり包括的なサービス計画をご提供することに努めています。以後のページでは、アジレントイオンポンプの標準的なサービスおよびサポートプランを説明しています。

詳細情報、またはカスタマイズソリューションが必要な場合は、アジレントの担当者にお問い合わせください。優れた製品だけでは十分でない場合もあります。アジレントは、お客様のご要望に迅速に対応できるカスタマーサービス体制を常時整えております。ぜひご活用ください。

## 交換プログラムと修理プログラム

アジレントのイオンポンプとコントローラは、信頼性、性能、清浄性が非常に優れています。

稼働時間を最大化し、時間が重要なアプリケーションに対応するため、アジレントは事前出荷用のイオンポンプコントローラ交換用ユニットを提供しています。

交換用ユニットは、新品と同じ厳格な基準に従って完全に再製造されています。

場所により、翌日出荷も可能です。

修理プログラムは、資産の管理が重要であり、要求されるターンアラウンドタイムの重要性が低い場合に使用できます。

交換プログラムと修理プログラムにより、グローバル OEM やエンドユーザーは、配送時間、価格、部品番号、注文処理手順の一貫性を確保できます。

交換用製品のご注文については、最寄りのアジレント販売店の真空製品担当者にお問い合わせください。

## エンドユーザー向け延長保証

エンドユーザー向け延長保証は、標準的な12か月間の製品保証を延長する保守契約です。本保証は、材料や製造上の欠陥による故障に対し、追加で12か月間保証します。

購入製品の保証延長により、購入後の満足度が保証されます。これは、関連コストの削減と、コストの予測可能性の向上によるものです。

エンドユーザー向け延長保証は、高エネルギー物理学の超高真空アプリケーションのニーズに対応するために考案されました。

延長保証のご注文については、最寄りのアジレント販売店の真空製品担当者にお問い合わせください。

## 技術支援

アジレントは、できるかぎり利用しやすくカスタマイズされたサービスをお客様にご提供するため、専門のサポートスタッフが対応しています。ぜひご相談ください。

### カスタマーサポート

アジレントは世界中の拠点に、現地言語で対応する通話無料の相談窓口とテクニカルサポートエンジニアを配置しており、お客様のニーズに迅速かつ適正に対応いたします。

サポート担当者が発見して解決した新たな問題は、すぐにアジレントのテクニカルサポートシステムに入力され、アジレントのすべてのテクニカルサポートセンターで利用可能になります。

このシステムにより、アジレントのすべての拠点で、第1レベルおよび第2レベルの優れたテクニカルサポートを世界中のお客様に提供できます。またテクニカルサポートセンターは、第3レベルのサポートを提供するため、アジレントの研究開発部門と日常的に連携しています。

### アプリケーションサポート - アプリケーショントレーニング

アジレントは、真空技術分野で市場をリードする企業であり、研究開発を通じて革新的ソリューションを常に追求しています。

アジレントのアプリケーションエンジニアチームは、非常に困難なニーズに対応するための知識をお客様の現場にお届けします。

アプリケーションサポートはプロジェクトベースの活動です。お客様が製品を購入する前、または購入した後に発生しうるアプリケーションの問題を解決するため、アジレントのエキスパートがお手伝いします。

アジレントは、お客様のニーズに適したソリューションを設計することで、お客様との前向きな協力関係を構築することを目指しています。

アジレントのエキスパートは、産業/科学アプリケーションに関する豊富な最新情報をお客様にお届けします。その目的は、お客様のシステムにおいてアジレント製品を最適な条件で使用し、新たな真空技術を開発することです。

### お問い合わせ窓口

#### 南北アメリカ

北米：                     フリーダイヤル：+1 800-882-7426  
Fax：+1 781-860-5437

中南米：                     電話：+1 781-861-7200

#### アジア

日本                     フリーダイヤル：0120-477-111  
Fax：0120-880-598

韓国                     フリーダイヤル：080-222-2452  
Fax：+82 (0) 2-3452-3947

中国                     フリーダイヤル：800-820-6778  
フリーダイヤル：400-820-6778  
Fax：+86 (0)21-6628-5169

台湾                     フリーダイヤル：0800-018-768

シンガポール             フリーダイヤル：1800-276-2622

マレーシア             フリーダイヤル：1800-880-805

#### インド

フリーダイヤル：1800-1801-517

#### ヨーロッパとイスラエル

オーストリア、ベルギー、フィンランド、フランス

ドイツ、オランダ、アイルランド、イスラエル (\*)、

イタリア、ポルトガル、スペイン、スイス、英国：

フリーダイヤル：00-800-234-234-00

フリーダイヤル Fax：00-800-345-345-00

(\*) イスラエルからかける場合は、00 の代わりに 012 をダイヤルしてください

#### その他の国

電話：+39 011-9979-369

Fax：0011-9979-330

ホームページ

[www.agilent.com/chem/jp](http://www.agilent.com/chem/jp)

カスタムコンタクトセンター

**0120-477-111**

[email\\_japan@agilent.com](mailto:email_japan@agilent.com)

本製品は一般的な実験用途での使用を想定しており、医薬品医療機器等法に基づく登録を行っておりません。本文書に記載の情報、説明、製品仕様等は予告なしに変更されることがあります。

DE46182902

アジレント・テクノロジー株式会社

© Agilent Technologies, Inc. 2023

Printed in Japan, September 15, 2023

5994-6595JAJP