

VG APIX δQ

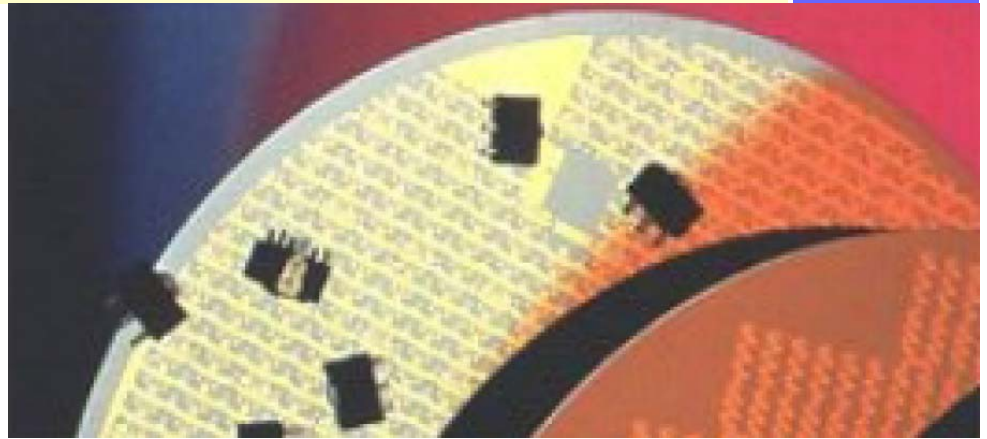
UHP ガス分析計
超高純度ガス中の不純物測定

VG APIX の他に類を見ない性能は半導体バルクガス供給における PPT レベルの不純物モニターの中で第一に選ばれる API-MS としての名声を長期にわたって確立しています。新しい VG APIX δQ は優れた性能、高度な電子技術及び最強のプロセス分析ソフトウェアの結集によって半導体及び電子工業におけるバルクガスの連続品質管理 (CQC) に採用される分析計として最適です。



ガス分析アプリケーション

- ・ UHP 窒素
- ・ UHP アルゴン
- ・ UHP ヘリウム
- ・ UHP 水素
- ・ UHP 酸素



VG APIX δQ は 15 年以上にもわたる超高純度 (UHP) ガス中の不純物モニターの経験を持つ Thermo Fisher Scientific 社による優れた製品である大気圧イオン化質量分析計 (API-MS) の最新モデルです。水素、窒素、アルゴン、ヘリウム及び酸素のようなバルクガスは供給ポイント、又はピュリファイヤーの後 (使用ポイント) でのモニターが行われ、そこではパーツ パートリリオン (ppt) レベルで起こりうる汚染の高速オンラインモニターが必要です。

API-MS は 1 台の分析計で様々なバルクガスのモニターが可能で、他の測定方法より 100 倍も良い検出下限界を達成でき、従来の品質管理技術に代わるコスト効果を提供します。更に、1 台の分析計で多点及び多成分測定が可能であり、設置コストやメンテナンスコストを削減できます。

特徴と利点

- ・ 高速オンライン測定 (通常 <5 秒) により供給ガスの転換の状況に即時に応答
- ・ 完全自動多点分析により CQC に対する投資コストを削減
- ・ 完全稀釈装置 (ガスプロセッサー) による自動キャリブレーションでパーツ パートリリオン (ppt) レベルでの高信頼分析
- ・ 現在の又は将来的な非常に厳重な品質要求に適したガス分析に対応する 10 ppt 以下の検出下限界による優れた感度
- ・ プラント制御と統合の為の工業標準通信プロトコル (OPC, DDE, Modbus, Siemens 3964R, Profibus など)。

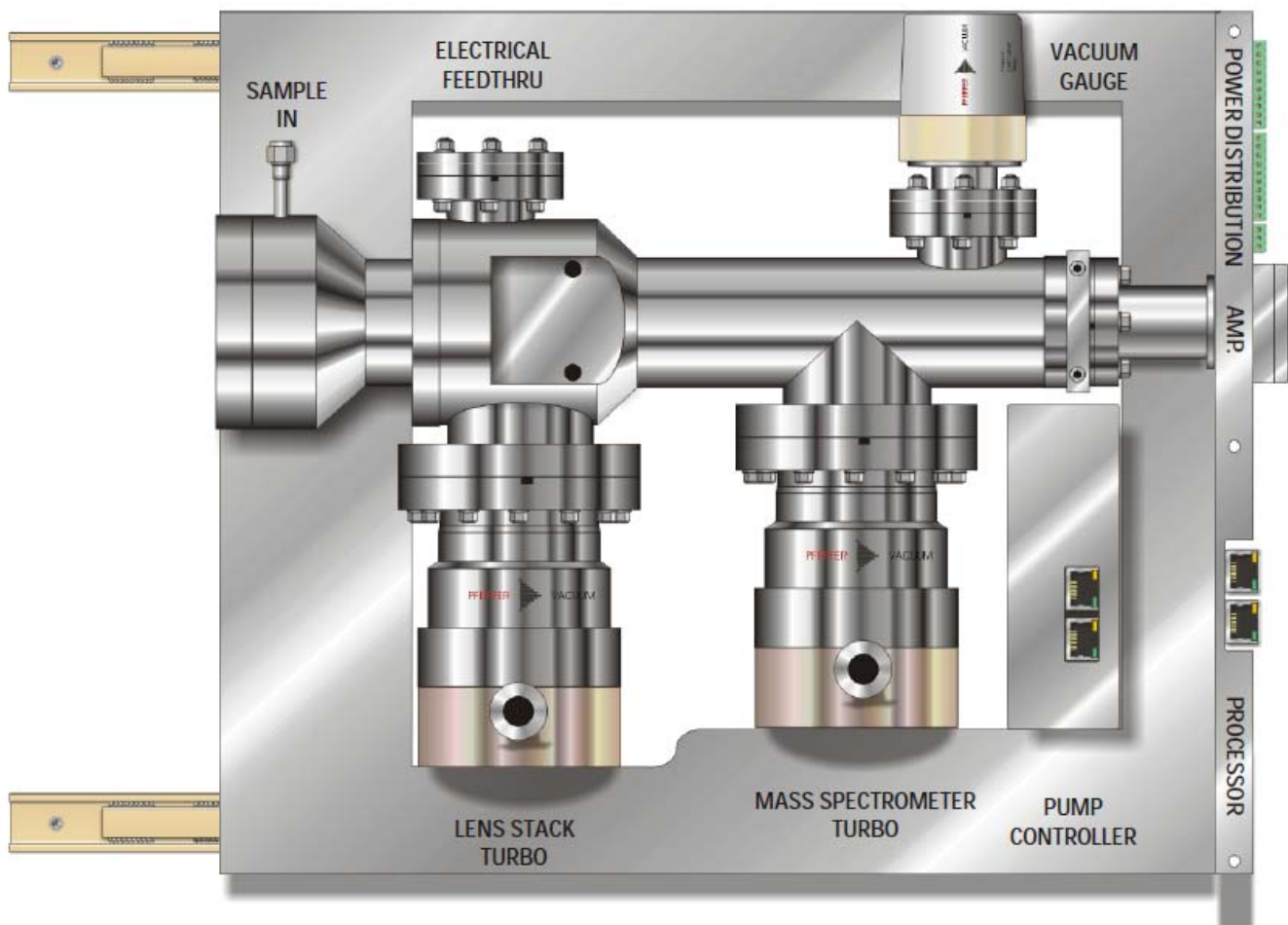


Figure 1: スライドマウント質量分析計；保守が容易なように分析計部がハウジングから引き出せます

Technology

動作原理

VG APIX δQ は陽イオン APIMS (APIMS は 大気圧イオン化質量分析計)を用いています。この技術は電子工業で用いられる超高純度ガス中の微量な不純物の測定に広く用いられています。サンプルガスは大気圧より僅かに高い圧力でイオン源 (Figure 1 の左側)に流入します。コロナ放電はレンズスタックへの入口を形成するオリフィスプレートから約 1mm におかれた 5,000V に保持されたニードルによって発生します。これがオリフィスプレートからニードルへの電子の流れとなります。電子はバルクガスと反応し、大量のバルクガス分子のイオン化を起こします。幸いにも、バルクガス中に生じる可能性のある希薄な汚染分子は窒素、水素、ヘリウム或いはアルゴンをイオン化するよりも少ないエネルギーとなります。この為サンプルストリームに何らかの汚染分子が現れた際、それがバルクガスイオンと反応する可能性が非常に高くなります。この反応が起こると電荷はイオン化される汚染物質に移動されます。この電荷移動は汚染物質がイオン化されるよりも非常に高い割合となり、実際にその効果は質量分析計の真空チャンバー内で作用する他のイオン化方式の約 1000 倍になります。

サンプルガスの分圧比率はイオン化される不純物の比率となり、四重極質量分析計に入る前に一連の減圧レンズを通過します。トリプルフィルターユニットは検出器で測定される汚染物質スペクトルを完成し、300ダルトン(アトミックマスユニット)までの測定を可能にします。パルスカウント増幅器は 10^6 に対して 10 カウントのノイズレベルを持ち、API ソースと結合されるとき、 10^{12} 分の 1 (1ppt) より低い個別の核種の検出を可能にします。

δQ の構成は 1 基のシングルベイキャビネットから成り、API-MS 分析計と自動的に ppb/ppt キャリブレーションを可能にするガスプロセッサが組み込まれています。この標準キャビネットは適度にクリーンで温度制御された動作環境下に設定されています。また必要に応じ、より多くの環境に対する要求に適應できる様、多様な冷却とパーティのオプションがあります。水素がバルクガスの場合、水素のリークが発生した際に質量分析計を安全にシャットダウンする水素安全装置を組み込んだフード・アセンブリーが備えられます。この安全装置は分析計の電源から独立して働きます。また限られた移動を要求される場合、装置が一つの測定場所から他の場所に安全に押すことが出来る様にキャスターを備えることができます。

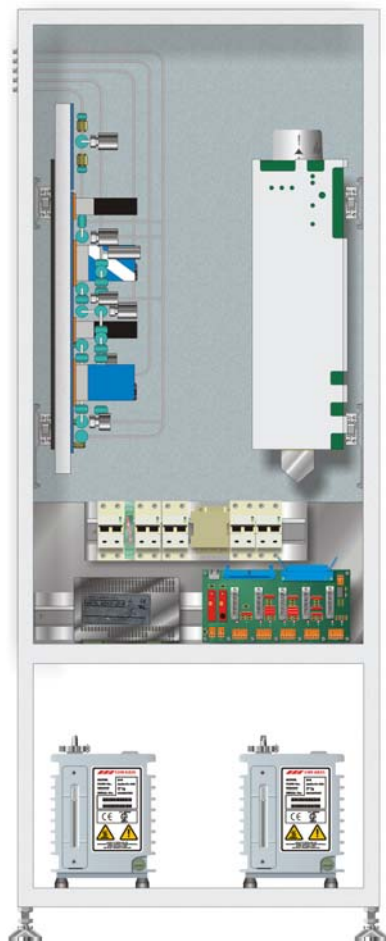


Figure 2: 内部レイアウト

VG APIX δQ はバッテリーバックアップフラッシュメモリーを用いてリアルタイム運転システムを動作させる内蔵プロセッサによって制御されます。このプロセッサは一連の内部コントローラーに対してマスターとして動作し、イーサネットケーブルで接続されます。それぞれのマイクロコントローラは各々のガスプロセッサとマルチストリームインレットのような個々のサブアセンブリを操作します。ガスプロセッサは 1 つのキャリブレーションガスポンペを必要とし、パーミエーションチューブによる水分キャリブレーションと組み合せます。装置は 8 つのガス流路を選択する高仕様マルチストリームインレットをオプションで設置できます。このストリームセレクターはマニュアル又はフルオート制御が可能です。マルチストリームインレットは切り替え時間(通常 15 分)を短縮するため連続のサンプルバイパスを持っています。

内部電源分配装置は分析計のローカルネットワークによって監視され、制御されます。GasWorks ソフトウェアの診断能力につながる設計になっています。マルチプロセッサ分析計ネットワークは信頼性のある、スタンドアロン運転(PC ワークステーションを経由しないで); サンプルストリームデータや診断情報を直接 DCS 又は SCADA システムへの伝送を可能にする余裕のある通信チャンネルをもっています。各通信チャンネルはポイント間のオプティカルファイバー或いはカレントループ、マルチドロップ接続の為の金属配線で構成されます。分析計はマイクロソフトのホストとシームレスの通信のため内臓 OPC サーバーで構成されます。或いは幾つかの工業用ゲートウェイプロトコル (Modbus, Siemens, Allen Bradley, その他) を用いることが出来ます。アナログモニター及び制御ループ又はデジタルアラームハードウェアの為の配線が必要な場合、OPTO 22 SNAP 及び OPTOMUX プロトコルが完全にサポートします。そして広い範囲のハードウェアモジュールが使用可能です。

ユーザーインターフェース

GasWorks ソフトウェアは質量分析計の操作において、直感的で且つ、情報豊富で柔軟性のあるウィンドウを備えています。初期設定ではプロセス測定や診断データを表示する為に用いられるリモートコンピュータを使用します。またフルスタンドアロンモードでの運転では VG API-MS からコンピュータを切り離すことも出来ます。数世代にもわたる製品を通した設計概念から、Thermo のソフトウェアチームは完全に認定された ISO 9001 品質管理手順を厳密に実施しています。ソフトウェアのインストールはそれが完全で且つ正しい事をいつでも確認できます。ソフトウェアアップデートは遠隔操作でアップロードできます。



Product Specification

Parameter	Specification	Parameter	Specification
測定方法:	トリプルフィルター四重極質量分析計	監視可能不純物:	H2, He, CO, CO ₂ , H ₂ O, O ₂ , CH ₄ , Kr 及び Xe (他の不純物も可能).
マスレンジ	1-300 AMU	寸法	1.5m x 0.7m x 0.65m
イオン源タイプ	大気圧イオン化方式	最大成分数	ソフト上では制限なし
イオン源バックグラウンド	1 ppt 以下	最大ピーク数	ソフト上では制限なし
増幅器及びダイナミックレンジ	100MHz パルスカウント型	最大算出値数	ソフト上の制限なし
検出器	パルスカウントチャンネルエレクトロン増倍管	最大測定手順	ソフト上の制限なし
検出器ノイズ	10 ⁶ 中 10 カウント	最大シーケンス数	ソフトウェアによる制限なし
検出限界	<10 ppt (成分による)	最大アナログ I/O 数	制限なし
分析時間 (通常)	成分ごとに < 1 秒	最大デジタル I/O 数	制限なし
ストリーム切替時間 (通常)	<1ppb まで 15 分	最大トレンドウィンドウ数	制限なし
適当なバルクガス	H2, N2, Ar, He, O2	直接サポートされる通信プロトコル:	Modbus, Siemens 3964, Siemens 3964R, DDE, OPC, VGCP, PVGCP
シリアル接続	RS232, RS422, RS485	追加可能プロトコル:	Modbus+, Allen Bradley DH, Allen Bradley DH+

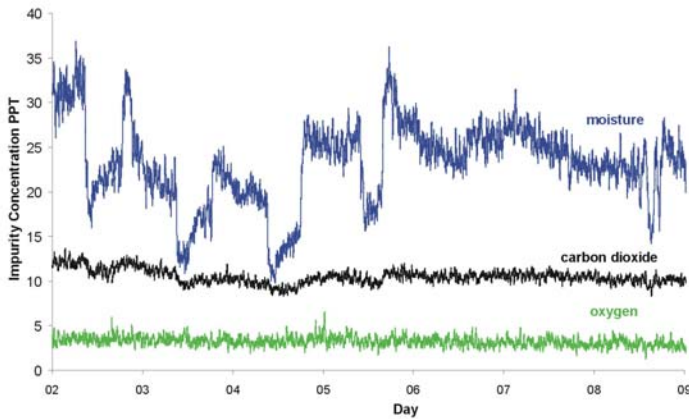


Figure 3: 7日間の不純物トレンド - UHP 窒素

このグラフは7日間の半導体工場での毎日の温度の影響を示します。

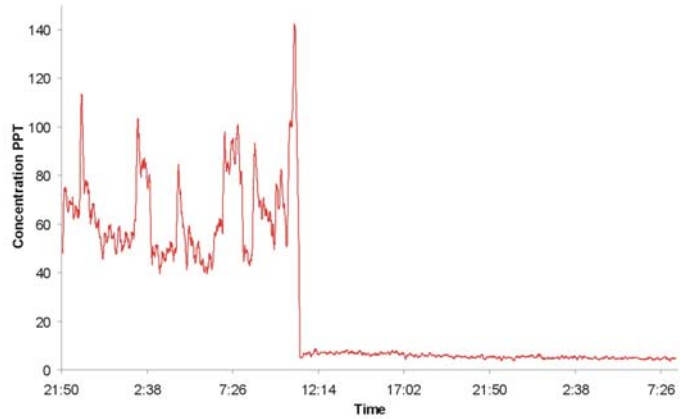


Figure 4: メタン汚染のトレンド - UHP 窒素

上図は半導体プラントに供給される純窒素中の比較的高濃度のメタン不純物を示します。VG APIMS の指示はある設備に対し効果的な修理が完了したことにより、メタンが 10 ppt 以下の通常レベルに戻ったことを示します。これは低 ppt 分析の必要性を示すものです。

Customer Care

再先端装置はいつも Thermo Fisher Scientific より始まります。高度な資格をもつ熟練した科学者とエンジニアのネットワークにより豊富なサービスとサポートプログラムを世界中へわれわれの製品を通じてご提供致します。我々の熟練したエンジニアがお客様のご仕様に合う分析計を追及し続けております。

2004 年 Thermo Electron Corporation は仕様、条件及び価格を変更する全ての権利を保留します。全ての国に全ての製品が提供可能ではありません。詳細は代理店にお聞きください。

ThermoFisher
SCIENTIFIC
The world leader in serving science

Process Instruments Division
United Kingdom: Ion Path Road Three
Winsford, Cheshire CW7 3GA UK
+44 (0) 1606 548700
+44 (0) 1606 548711 fax
www.thermo.com



八洲貿易株式会社
Yashima Export & Import Co., Ltd.

第一事業本部
第一営業グループ
〒107-8484
東京都港区赤坂 3-9-1
Phone : 03-3588-6371
Fax : 03-3588-5312