

Agilent Ionenpumpen

Lösungen für Ultrahochvakuum und extrem hohes Vakuum





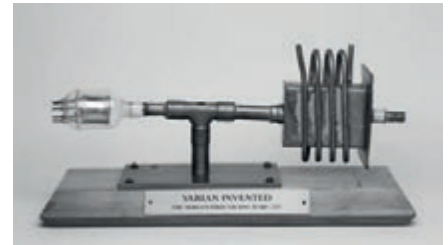
Inhaltsverzeichnis

Besonderheiten und Vorteile von Ionenpumpen	4	Titan-Sublimations-Kombinationspumpen, Modelle	50
Entwicklung der UHV-Pumpentechnologie	4	TSP-Kartusche	50
		TSP-Cryopanel	51
Besonderheiten und Vorteile von Steuereinheiten	8	TSP Ambient Shield	52
4UHV – Für Ultrahochvakuum und extrem hohes Vakuum	9	Vaclon Plus CombiTSP Pumpen	53
IPCMini – Innovation auf Knopfdruck	9		
Optimierte Pumpgeschwindigkeit	10	CombiNEG Pumpen Ionenpumpen	58
		CombiNEG 40-400 Ionenpumpe	60
Besonderheiten und Vorteile von REM-Ionenpumpen	12	NEG-Kartusche D400-2	61
Spezielle Lösungen für REM-Anwendungen	12	CombiNEG 150-1000 und 150-2000 Ionenpumpen	64
		NEG-Kartuschen D-1000 und D-2000	66
Typische Anwendungen für Agilent Vaclon Plus Pumpen	14	Steuereinheiten für Ionenpumpen	68
UHV/XHV für Forschung und Entwicklung	14	IPCMini Steuereinheit für Ionenpumpe	68
Massenspektrometrie	16	4UHV Steuereinheit für Ionenpumpe	70
Nanotechnologien	16	TSP-Steuereinheit	72
Industrielle Vakuumverfahren	17		
Vaclon-Pumpenmodelle	18	Technische Hinweise zu Ionenpumpen	74
Miniaturpumpen und kleine Vaclon Pumpen	20	Funktionsweise	74
Vaclon Plus 20 Pumpe	22	Sauberkeit	77
Vaclon Plus 40 Pumpe	24	Ionenpumpen-Ausgasungssystem	77
Vaclon Plus 40 Pumpe mit Partikelabschirmung	26	Pumpen verschiedener Gase	78
Vaclon Plus 55 Pumpe	28	Lange Lebensdauer	78
Vaclon Plus 55 Pumpe mit Partikelabschirmung	30	Druckanzeige	78
Vaclon Plus 75 Pumpe	32	Individuelles Design und Flexibilität	78
Vaclon Plus 75 Pumpe mit Partikelabschirmung	34	Agilent Durchführungsoptionen	79
Vaclon Plus 150 Pumpe	36	Die Vaclon Plus Produktfamilie	80
Vaclon Plus 200 Pumpe, Überblick	38	Pumpgeschwindigkeit von Vaclon Plus Pumpen	82
Innovative Vakuumbehandlung	39	Grundlegende Leistungsfaktoren	86
Vaclon Plus 200 Pumpe	40		
Vaclon Plus 300 Pumpe	42	Agilent Services und Support	90
Vaclon Plus 500 Pumpe	44	Agilent Service- und Supportplan für Ionenpumpen	90
Vaclon Plus 800 Pumpe	46	Technische Unterstützung	91
Vaclon Plus 1000 Pumpe	48	Weitere Informationen erforderlich?	92

Entwicklung der UHV-Pumptechnologie

Pioniere im Bereich Ultrahochvakuum

Die Agilent Ionenpumpe wurde 1957 von Jepsen, Helmer und Hall bei Varian Associates erfunden und bildete den Meilenstein, der das Ultrahochvakuum (UHV) erstmals realisierbar machte. Die Entwicklung dieser wichtigen Basistechnologie ermöglichte die Herstellung eines sauberen Hoch- und Ultrahochvakuaums für viele Anwendungen in der Wissenschaft und Technologie, von Teilchenbeschleunigern und analytischen Geräten bis hin zu Halbleitern und Beschichtungen.



Die erste Ionenpumpe, erfunden 1957 bei Varian, heute Agilent.

Vaclon Plus

Vaclon Plus ist eine komplette Produktfamilie von Ionenpumpen, Steuereinheiten und Zubehör mit Lösungen für jede Anwendung.

Parameter wie Betriebsdruck, zu pumpendes Gasgemisch und Anfahrdruck können stark variieren, sodass Varian, heute Agilent, damit begann, spezielle Ionenpumpen für verschiedene Anwendungen zu entwickeln.

Die Vaclon Plus Produktfamilie von Agilent umfasst die Pumpenausführungen Diode, Noble Diode und StarCell mit der besten Technologie für jeden Anwendungsbereich. Ergänzt wird die Produktfamilie durch die 4UHV und IPCMini Steuereinheiten für Ionenpumpen mit jeweils unterschiedlichen Leistungsstufen und Schnittstellenoptionen.



Vaclon Plus 200

Die erste Ionenpumpe mit maximaler Pumpgeschwindigkeit bei niedrigem Druck. *Siehe Seite 38.*



Vaclon Plus 1000

Entwickelt für Gravitationswellendetektoren und andere wichtige Forschungsapplikationen. *Siehe Seite 48.*

Ion CombiTSP Pumpen

Die CombiTSP Pumpen bestehen aus einer Ionenpumpe, einer TSP-Kartusche und einem TSP-Cryopanel zur Steigerung der Pumpgeschwindigkeit bei gleicher Standfläche.

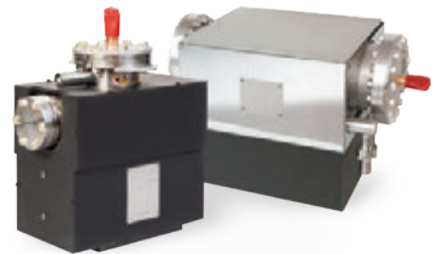
Durch die Titansublimation werden hohe Pumpgeschwindigkeiten für Getter-Gase erzeugt, während für Nicht-Getter-Gase wie Argon und Methan die Mechanismen der Ionenpumpe verwendet werden. Die Kombinationspumpe enthält das zylindrische Cryopanel (oder der neue Ambient Shield) und die TSP-Quelle, die am zusätzlichen Anschluss montiert ist. Darüber hinaus sind kundenspezifische Pumpenkonfigurationen erhältlich. *Siehe Seite 50.*



CombiNEG Ionenpumpe

In der Agilent CombiNEG Ionenpumpe ist die nichtverdampfbare Kartusche mit hoher Kapazität in einer Vaclon Pumpe integriert.

Eine intelligente Lösung, bei der eine Ionenpumpe mit einer gesinterten NEG-Kartusche für maximale UHV-Leistung kombiniert ist. Die NEG-Kartusche steigert die Pumpgeschwindigkeit für aktive Gase, während die StarCell- oder Diode-Ionenpumpe für hohe Pumpgeschwindigkeiten für Argon und andere Restedelgase sorgt. Dadurch ist die CombiNEG Pumpe ideal für Ultrahochvakuum (UHV) und Extremhochvakuum (XHV). *Siehe Seite 58.*



Besonderheiten und Vorteile von Ionenpumpen

Größter Pumpgeschwindigkeitsbereich

- Miniatur-/Haltevakuumumpen mit 0,2 bis 2 l/s
- Kleine/mittlere Pumpen mit 10 bis 75 l/s
- Große Pumpen mit 150 bis 1000 l/s
- Ion CombiTSP Pumpen
- CombiNEG Ionenpumpe
- Kundenspezifische Lösungen mit spezieller Pumpgeschwindigkeit und Größe sowie speziellem Magnetfeld



Agilent Durchführungen

- Elimination von Korrosion
- Implementierung der Hochspannungskabel-Verriegelung
- Einfache Verbindung
- Verhinderung von unbeabsichtigtem Herausziehen
- Minimierung der Gesamtgröße

Alle gängigen branchenüblichen Durchführungen sind ebenfalls erhältlich.



Vakuumverarbeitung

Merkmale aller Pumpen zur Gewährleistung der Sauberkeit:

- Werkseitig bei hoher Temperatur (450 °C) im Ultrahochvakuum verarbeitet, um eine gründliche Ausgasung des Gehäuses und aller Innenbauteile zu gewährleisten
- Versand unter Vakuum, und zu jeder Pumpe ist ein RGA-Spektrum erhältlich
- Helium-Leckageprüfung



Heizelemente

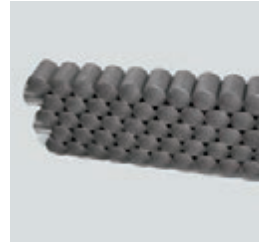
- Die Pumpe kann zum Ausheizen mit Heizelementen ausgestattet werden, was dazu beiträgt, einen niedrigeren Druck zu erreichen
- Minimierung der Betriebskosten



Elementzellen und Isolatoren

Zellengrößen und -geometrien sind optimiert für:

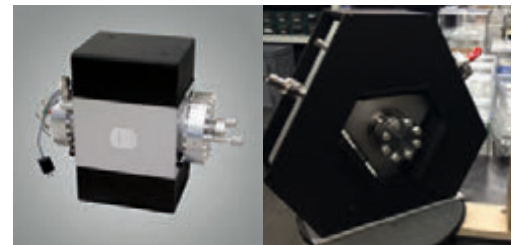
- Maximierung der Entladungsintensität
- Maximierung der Pumpgeschwindigkeit
- Das spezielle Design der Keramikisolatoren verhindert die Bildung gesputterter leitfähiger Beschichtungen und maximiert die Lebensdauer der Pumpe.



Anwendungsspezifisch

Das Gehäuse der Pumpe kann nach optionalen Anforderungen konfiguriert werden, einschließlich:

- Cryopanel (oder Ambient Shield) und TSP, seitlich oder unten montiert
- Eingebaute Heizelemente
- Zusätzliche Vorpumpenanschlüsse
- Weitere kundenspezifische Lösungen



Pumpelemente

Es stehen drei verschiedene Arten von Pumpelementen zur Verfügung, um alle möglichen Gasgemische abzudecken und die anwendungsspezifische Leistung zu optimieren:

- Diode
- Noble Diode
- Unsere spezielle StarCell



Agilent Kabel

- Agilent Kabel verfügen über eine Hochspannungssicherheitsschaltung, die jegliches Risiko eines Stromschlags eliminiert
- Wird das Kabel von der Pumpe getrennt, erfolgt eine automatische Spannungsunterbrechung
- Erhältlich in verschiedenen Längen und mit unterschiedlichen Anschlüssen (sowohl pumpenseitig als auch steuerungsseitig)
- Robust, flexibel und metallgeschirmt
- 10^7 Gy (Gray) Strahlungstoleranz



Auf Anfrage sind zusätzliche Kabeloptionen von Agilent erhältlich.



Mit freundlicher Genehmigung des CERN

Mehr Auswahl und Flexibilität bei der Steuerung von Agilent Ionenpumpen.

Die Vaclon Plus Produktfamilie von Ionenpumpen wird ergänzt durch Steuereinheiten mit jeweils unterschiedlichen Leistungsstufen und Schnittstellenoptionen.

Das Agilent Sortiment an Steuereinheiten für Ionenpumpen umfasst die IPCMini Steuereinheit, die 4UHV Steuereinheit, die TSP-Steuereinheit und die dedizierten IPCU-Steuereinheiten für Originalhersteller.



4UHV und IPCMini Steuereinheiten für Ionenpumpen

Weitere Informationen über Steuereinheiten für Ionenpumpen und Anwendungen von Ionenpumpen:

www.agilent.com/en/product/vacuum-technologies/ion-pumps-controllers/ion-pump-controllers

4UHV – Für Ultrahochvakuum und extrem hohes Vakuum

Die 4UHV 1/2-Rack-Steuereinheit für Ionenpumpen steuert bis zu vier Pumpen gleichzeitig und unabhängig. Die 4UHV Steuereinheit startet und steuert Ionenpumpen jeder Art (Diode, Noble Diode, StarCell) und Größe (von 2 bis 1000 l/s).



4UHV Steuereinheit für Ionenpumpe

Ein großes LCD-Display ermöglicht das gleichzeitige Ablesen der Spannung, des Stroms und des Drucks der einzelnen Pumpen. Die Funktion der variablen Stufenspannung gewährleistet eine optimale Pumpgeschwindigkeit und Druckmessung im gesamten Betriebsdruckbereich.

Eingebaute Sollwerte, Fernbedienung und RS-232/485-Computerschnittstelle als Standardausführung; es sind Ethernet- und Profibus-Versionen erhältlich.

Für Anwendungen wie große Synchrotron- und lineare Teilchenbeschleuniger, die schnelle Triggerreaktionen erfordern, um die Integrität des UHV-Systems zu schützen, ist eine 4UHV Version mit schneller Reaktion erhältlich.

IPCMini – Innovation auf Knopfdruck

IPCMini ist eine 1/4-Rack-Steuereinheit für Ionenpumpen mit resistivem 3,5-Zoll-Touchpanel und intuitivem Display, das auch aus der Entfernung gut ablesbar ist.



IPCMini Steuereinheit für Ionenpumpe

Die IPCMini Steuereinheit kann Pumpen mit 0,2 bis 500 l/s mit 40 W Leistung steuern. Sie weist eine E/A-Reaktionszeit von weniger als 10 ms und eine Stromauflösung von 1 nA auf und ist somit vor allem dann geeignet, wenn ein schneller Trigger und eine genaue Druckmessung erforderlich sind, selbst bei niedrigem Druck.

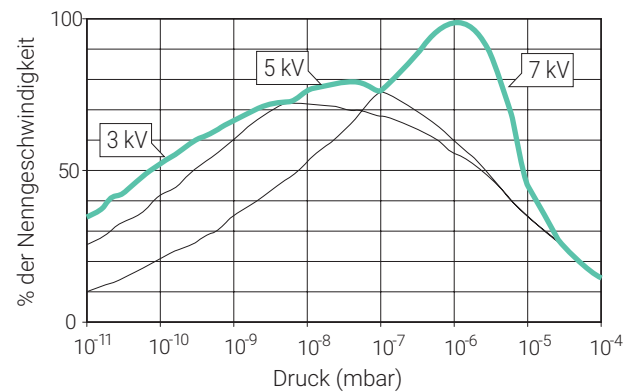
Die Intelligent Step (iSTEP) Spannungswahlfunktion wählt die richtige Betriebsspannung aus, um selbst große Pumpen bei niedrigem Druck zu starten und genaue Druckmesswerte im UHV/XHV-Bereich aufrechtzuerhalten.

Die IPCMini Steuereinheit arbeitet sicher und zuverlässig und verfügt über einen speziellen Hochspannungs-Netzschalter und eine Sicherheitsschaltung.

Optimierte Pumpgeschwindigkeit

Die Steuereinheiten 4UHV und IPCMini wählen die korrekte Betriebsspannung aus, um die Pumpgeschwindigkeit der vorhandenen Ionenpumpen zu optimieren. Durch Anlegen einer hohen Spannung entsprechend dem Betriebsdruck wird die Pumpgeschwindigkeitsleistung verbessert.

Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Energie, mit der die Ionen die Kathode bombardieren, der nominalen angelegten Hochspannung entspricht, reduziert um den Raumladungseffekt aufgrund der in der Ionenpumpenzelle vorhandenen Elektronenwolke. Da der Raumladungseffekt druckabhängig ist, wird eine variable Hochspannung angelegt, um die optimale Bombardierenergie aufrechtzuerhalten, was bei jedem Druck zur bestmöglichen Pumpleistung führt.



Pumpgeschwindigkeit vs. Druck bei verschiedenen Spannungen

Vielseitigkeit

Die Einkanal-Steuereinheit IPCMini und die Mehrkanal-Steuereinheit 4UHV von Agilent sind in verschiedenen Konfigurationen erhältlich.

Die 4UHV Steuereinheit kann eine beliebige Kombination mehrerer Pumpen (bis zu vier Pumpen) unterschiedlicher Größe und Polarität unabhängig mit Strom versorgen, steuern und überwachen.

Es sind mehrere Optionen erhältlich:
Schnelle Reaktion, Ethernet und Profibus.

Die IPCMini ist eine Einkanal-Steuereinheit mit Touchscreen für Ionenpumpen von 0,2 bis 500 l/s. Sie verfügt über eine hohe Stromauflösung (1 nA) für genaue Messwerte im Niederdruckbereich.

Ethernet-Option erhältlich.

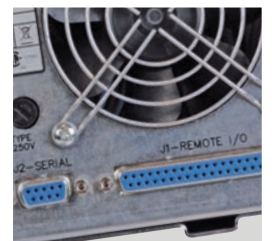


Intelligenz

Für den Gerätezugriff kann ein Analoganschluss oder ein RS-232/485-Anschluss verwendet werden.

Die Steuereinheit verwendet das gleiche Protokoll wie unsere anderen intelligenten Vakuumgeräte (TwisTorr-Turbopumpensteuerung und Inverter-betriebene Scroll- und Drehschieberpumpen) und ermöglicht so einen schnellen und praktischen Zugriff auf alle Elemente des Vakuumsystems.

Optional mit Profibus- und Ethernet-Kommunikation erhältlich.



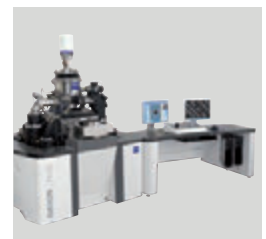
Sicherheit

Zum Schutz vor Hochspannung verfügen die Kabel über ein Interlock-System, das die Hochspannung sofort abschaltet, wenn der Stecker aus der Pumpe gezogen wird. Der Schutzmodus begrenzt den Strom zum Schutz der Pumpe und der Steuereinheit.



Geräuscharm

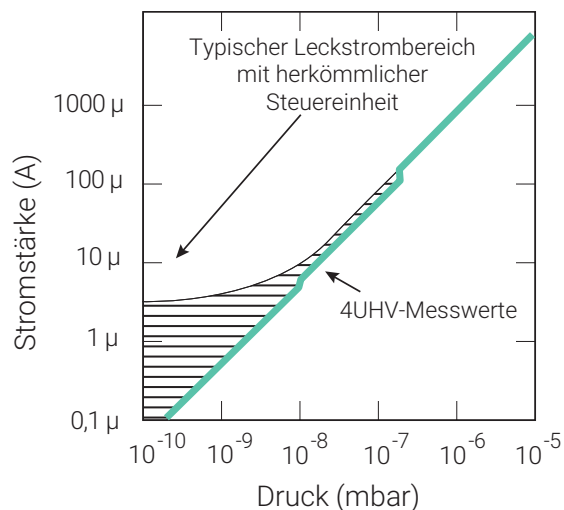
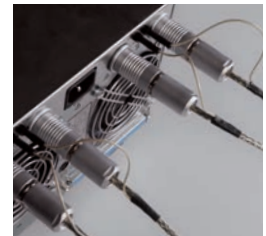
Für REM-Anwendungen wird der verbleibende Wechselstromanteil des Hochspannungsausgangs auf ein Minimum reduziert. Er ist damit erheblich niedriger als bei jedem anderen Modell im Handel und macht zusätzliche Filter in vielen Fällen überflüssig.



Druckanzeige

Die Steuereinheiten 4UHV und IPCMini sind so vorprogrammiert, dass sie den aktuellen Messwert jeder VacIon Plus Pumpe automatisch in einen Druckwert umrechnen. Beide Einheiten können Ionenströme von nur 1 nA (IPCMini) bzw. 10 nA (4UHV) detektieren.

Die IPCMini Steuereinheit ermöglicht Druckmessungen im Bereich von 10^{-11} mbar, die 4UHV Steuereinheit im Bereich von 10^{-10} mbar. Für eine zuverlässige Druckmessung bis hinunter in den UHV-Bereich wird bei den Steuereinheiten 4UHV und IPCMini die angelegte Hochspannung als Funktion des Drucks optimiert. Dadurch wird der Leckstrom der Ionenpumpe eliminiert, was zu genaueren Druckmesswerten führt.



Typische Strom-Druck-Kurve

Spezielle Lösungen für REM-Anwendungen

Agilent ist der einzige Hersteller und Anbieter von REM-Ionenpumpen in speziellen Ausführungen. Diese Pumpen sind ideal für Elektronenkanonen, die im Hochvakuumbereich arbeiten und bei denen ein stabiles Vakuum und ein geringer Leckstrom erforderlich sind, um das Filament mit geladenen Partikeln zu steuern und zu erhalten.

Die Grundlage für diese überlegene Leistung ist das patentierte Anodendesign von Agilent, bei dem konturierte Zellen und vereinfachte elektrische Elemente zur Anwendung kommen. Dies sorgt für stabile Strommesswerte und eine niedrigere Partikelbildung.

Durch Kombination der REM-Ionenpumpe an der Kanone mit einer StarCell Ionenpumpe an der unteren Säule bilden Agilent Ionenpumpen ein leistungsstarkes System, das für moderne Elektronenstrahlsäulen optimiert ist. REM-Ionenpumpen und weitere technische Details sind auf Anfrage von Agilent erhältlich.



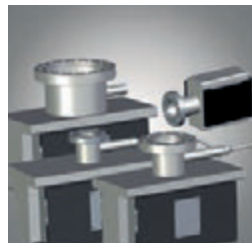
Innovative REM-Anodengeometrie

- Bessere Stromstabilität
- Niedrigster Leckstrom unter allen vergleichbaren Geräten im Handel ($< 10 \text{ nA}$)
- Doppelt geschirmte Keramik
- Längere Lebensdauer der Pumpe
- Längere Druckstabilität
- Maximale Betriebszeit



Großer, genau definierter Bereich

- Ein komplettes Sortiment an REM-Ionenpumpen mit 10 bis 75 l/s, zugeschnitten auf die jeweiligen Vakuumanforderungen
- Geringer Platzbedarf für einfachere Systemintegration



Kompaktes Design

- Geringeres Pumpengewicht
- Schneller Austausch der Magnete
- Wartungsfrei



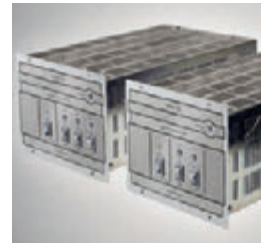
Spezielle Heizelemente

- Spezielle Heizelemente
- Spezielle Heizelemente für jede Pumpengröße
- Die neuen Heizelemente sind für ein effektiveres Ausheizen der Pumpe ausgelegt, was einen geringeren Druck ermöglicht
- Geringere Strom- und Betriebskosten



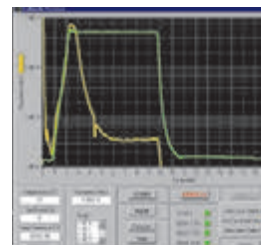
Spezielle Netzteile

- 4UHV Steuereinheit:
Spezielle Elektronik mit geringem Rauschen für besseres REM-Imaging
- IPCMini Steuereinheit: sehr geringe Restwelligkeit für empfindliche Anwendungen
- IPCU Steuereinheit: zwei Versorgungskanäle mit spezieller Elektronik mit geringem Rauschen für besseres REM-Imaging, optionalem Display und Frontpanel.



RGA-garantiertes Endvakuum

- Die Pumpe ist bei 450 °C im Vakuum verarbeitet, um die Innenflächen der Pumpe zu entgasen
- Die Pumpe wird unter Vakuum versendet
- Zur Gewährleistung der technischen Daten und der Sauberkeit der Pumpe nach Abschluss des Herstellungsprozesses wird ein RGA-Spektrum (Restgasanalyse) erstellt.



Agilent Durchführungen und Kabel

- Die HV-Sicherheitsschaltung eliminiert jegliches Risiko eines Stromschlags
- Die Spannung wird automatisch unterbrochen, sobald das Kabel von der Pumpe getrennt wird
- Sicherer Pumpenbetrieb



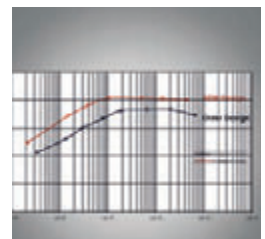
Partikelabschirmung

- Minimierte Partikelemission
- Minimale Leitfähigkeitsreduzierung
- Vollständiger Säulenschutz
- Maximale Lebensdauer der E-Kanone
- Sekundäre Emissionsabschirmung



Vaclon 200 I/s: Höhere Pumpgeschwindigkeit im UHV

- Optimiertes Magnetfeld für maximale Leistung in einem kompakten Paket
- Schnelleres Abpumpen
- Bei der neuen Vaclon 200 liegt die maximale Pumpgeschwindigkeit im Niederdruckbereich



UHV/XHV für Forschung und Entwicklung

Teilchenbeschleuniger und Synchrotronlichtquellen

In diesen Anlagen werden elektrisch geladene Teilchen (Elektronen zur Erzeugung von Synchrotronlicht oder Ionen für Teilchenbeschleuniger) gezwungen, in einem Ring, dem sogenannten Speicherring, einer gekrümmten Flugbahn zu folgen. Die geladenen Teilchen zirkulieren im Speicherring stundenlang bei konstanter Energie.

Vor ihrer Injektion in den Speicherring müssen die Teilchen zunächst in einem Injektionssystem beschleunigt werden, das aus einem oder zwei Beschleunigern (dem Linac und dem Booster) besteht.

Die Zirkulation der Teilchen (Elektronen oder Ionen) innerhalb der Anlage muss in einer Vakuumkammer stattfinden; andernfalls würden sie mit den Luftmolekülen kollidieren und sehr schnell absorbiert werden.

Linac

Der Linac ist ein Linearbeschleuniger. Die geladenen Teilchen gelangen in einen ersten HF-Hohlraum, in dem sie beschleunigt und gleichzeitig in Pakete zerlegt werden. Diese werden anschließend durch eine Reihe von HF-Hohlräumen über die gesamte Länge des Linearbeschleunigers beschleunigt. Mit Agilent Vaclon Plus Pumpen von 20 l/s bis 75 l/s kann in dem Linac ein Vakuum erzeugt werden.

Booster

Geladene Teilchen, die im Linac bereits beschleunigt wurden, werden im Booster energetisch weiter beschleunigt. Die Beschleunigung wird durch HF-Hohlräume erzeugt. Die geladenen Teilchen passieren diese Hohlräume viele Male und gewinnen bei jedem Durchgang an Energie. Sobald das maximale Energieniveau erreicht ist, wird der Teilchenstrahl vom Booster zum Speicherring übertragen. Das Vakuum im Booster wird in der Regel mit Ionenpumpen erzeugt. Agilent Vaclon Plus Pumpen sind für diese Anwendung perfekt geeignet.

Speicherring

Geladene Teilchen zirkulieren im Speicherring bei konstanter Energie. Entlang des Rings gibt es gekrümmte und gerade Abschnitte. Der Speicherring selbst befindet sich in einem Tunnel mit sehr dicken Betonwänden, um bei einem Strahlverlust die emittierte Strahlung einzudämmen. In diesem Teil der Anlage ist ein Ultrahochvakuum unerlässlich, da die Teilchen stundenlang durch den Speicherring wandern.

Je weniger Restgas vorhanden ist, desto fokussierter bleibt der Strahl.

Für diesen komplexen Anwendungsbereich werden große Agilent Vaclon Plus Pumpen im Bereich von 300 bis 500 l/s eingesetzt.



Mit freundlicher Genehmigung von PSI SLS.



Mit freundlicher Genehmigung von LBNL Advanced Light Source.

Frontends

Das Frontend ist das Rohrsystem, in dem die Teilchen unter Vakuum von der Extraktionszone bis zur Strahllinie außerhalb des Tunnels des Rings transportiert werden. Es enthält den Strahl-Shutter und andere Geräte, die eine Isolierung des Ringvakuums vom Strahllinienvakuum ermöglichen, welches häufig einen niedrigeren Druck aufweist.

Strahllinien

In der Experimentierhalle rund um den Speicherring sind die tangential zum Ring errichteten Strahllinien untergebracht. Die Strahllinien sind in der Regel speziell auf ein Forschungsgebiet (z. B. Biologie, Polymere und Magnetismus) oder eine Versuchsmethode (z. B. Beugung, EXAFS-Spektroskopie (Extended X-ray Absorption Fine Structure) und Bildgebung) abgestimmt.

Einige der längsten Strahllinien sind außerhalb der Experimentierhalle aufgebaut. In diesem Teil des Instruments werden generell große Pumpen mit einer Leistung von 300 l/s bis 500 l/s eingesetzt. Sie können mit einem TSP und einem Cryopanel kombiniert werden, um die Pumpgeschwindigkeit zu erhöhen.

Verschiedene Projekte

Das Agilent Sortiment an Vaclon Plus Pumpen enthält Lösungen für die meisten Grundlagenforschungsprojekte, bei denen sehr empfindliche Geräte verwendet werden (die ein Ultrahochvakuum ohne mechanische Vibrationen erfordern). So werden zum Beispiel für die neuen Gravitationswellendetektoren (GWD), wie z. B. VIRGO in Italien und LIGO in den USA, Agilent Pumpen verwendet, um das erforderliche Vakuum zu erzeugen und aufrechtzuerhalten.



Mit freundlicher Genehmigung von MedAustron.



Mit freundlicher Genehmigung des Pacific Northwest National Laboratory.



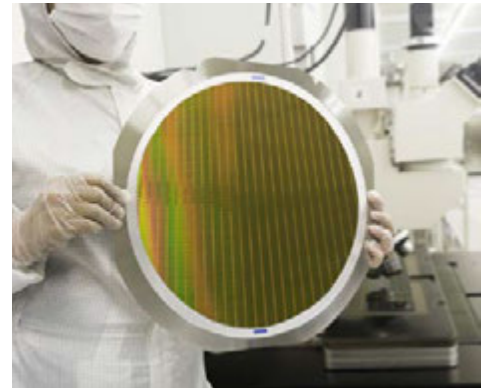
Mit freundlicher Genehmigung von P. Ginter – ESRF Grenoble.



Mit freundlicher Genehmigung von P. Ginter – ESRF Grenoble.

Massenspektrometrie

- Analysesysteme, in denen fokussierte Strahlen geladener Teilchen (charged particle beams, CPB) verwendet werden, sowie bestimmte Arten von Massenspektrometern wie Sektorfeldsysteme oder Fourier-Transfer-Systeme erfordern häufig ein Ultrahochvakuum.
- Bei diesen Anwendungen gelten strenge Anforderungen an Leistungsparameter wie Empfindlichkeit, Auflösung, Probendurchsatz und Reproduzierbarkeit der Messungen. Die Anforderungen ergeben sich aus der Notwendigkeit, immer kleinere Proben zu analysieren, insbesondere in der Halbleiterbranche, in der Fertigung und in anderen hochtechnologischen Bereichen.
- Im Allgemeinen werden dafür sehr saubere Vakuumpumpen benötigt. Nur Vaclon Pumpen können dieses erforderliche Maß an Reinheit gewährleisten, da Agilent als einziger Hersteller von Ionenpumpen jede Pumpe in einem Vakuumofen ausheizt und zu jeder Pumpe einen RGA-Scan mitliefert.
- Agilent verfügt über ein umfassendes Sortiment an Pumpen mit 0,2 l/s bis 1000 l/s sowie über Kombinationssysteme und kundenspezifische Pumpen, sodass Entwickler von Analysesystemen auf lediglich einen Anbieter zurückgreifen müssen, um allen Anforderungen in puncto Vakuum gerecht werden zu können.
- Mit über 65 Jahren Erfahrung im Bereich Ionenpumpen verfügt Agilent über die erforderliche Fachkompetenz als Anbieter maßgeschneiderter Lösungen für spezielle Anwendungen.



Halbleiterherstellung

Nanotechnologien

- Die leistungsstarken Vaclon Ionenpumpen von Agilent sind für die Vakuumerzeugung für Transmissionselektronenmikroskope (TEM), Rasterelektronenmikroskope (REM), Ionenfeinstrahlanlagen (Focused Ion Beam, FIB) und Oberflächenanalysegeräte geeignet.
- Agilent ist der einzige Hersteller und Anbieter von Ionenpumpen für REM-Anwendungen und speziellen Ionenpumpen mit einzigartigem Anodendesign.
- Die REM-Pumpe Diode ist mit ihrem extrem niedrigen Leckstrom ideal für den Kanonenbereich der Säule.
- Das StarCell Pumpenelement ist durch sein spezielles Design die ideale Lösung für den Hochdruckbetrieb der Säulen. Auch für Edelgase und Wasserstoff ist die StarCell Pumpe die ideale Wahl.
- Zur Komplettierung des Angebots für die Herstellung von Mikroskopen verfügt Agilent auch über ein komplettes Sortiment an Steuereinheiten/Netzteilen, darunter kostengünstige Netzteile und voll ausgestattete Steuereinheiten mit mehreren Ausgängen.
- Ergänzt durch die komplette Agilent Produktreihe an ölfreien, vibrationsarmen Turbopumpen für Vakuumanforderungen in Probenkammern, Vorpumpen und Vakuummessgeräten ist Agilent in der Lage, alle für Elektronenmikroskope erforderlichen Vakuumkomponenten anzubieten.



Industrielle Vakuumverfahren

Vaclon Pumpen finden Anwendung in mehreren industriellen Prozessen, zum Beispiel bei der Produktion und dem Betrieb von Ausrüstung und Geräten für Medizin, Rundfunk und Verteidigung, um unter anspruchsvollen Bedingungen Ultrahochvakuum(UHV)-Druck zu erzeugen. Folgende Eigenschaften machen Vaclon Pumpen ideal für diese Anwendungen:

- Leistungsstark bei Ultrahochvakuum(UHV)-Druck
- Vibrationsarm
- Hohe Ausheiztemperatur
- Hohe Zuverlässigkeit
- Hohe Strahlungstoleranz

Medizinische Geräte, die zur Behandlung von Krebs und anderen Krankheiten eingesetzt werden, erfordern im Beschleuniger einen ultrahohen Vakuumdruck, der nur mit Vaclon Pumpen erreichbar ist.

Das Fehlen beweglicher Teile bedeutet, dass Vaclon Pumpen auch in den empfindlichsten mechanischen Geräten installiert werden können, um einen extrem niedrigen Druck herzustellen, ohne mechanische Vibrationen zu erzeugen, die die Leistung der Geräte beeinträchtigen könnten.

Bei der Herstellung von Röntgenröhren für die medizinische Bildgebung müssen die Innenflächen hochrein gemacht werden, damit eine lange Lebensdauer der Röhren gewährleistet werden kann. Hohe Ausheiztemperaturen (über 250 °C) sind unerlässlich, um die Desorption von Wasser und anderen Verunreinigungen aus dem Inneren jeder Röhre zu beschleunigen.

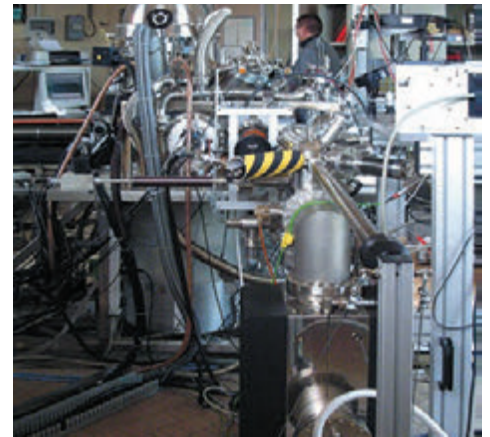
Bei den Vaclon Pumpen liegt die maximale Ausheiztemperatur bei 450 °C (ohne Magnete, 350 °C mit Magneten), sodass sie für diese Anwendung perfekt geeignet sind. Andere Vakuumpumpen mit niedrigerer Ausheiztemperatur würden die Produktion verlangsamen und möglicherweise die Lebensdauer der Röntgenröhre verkürzen.

In vielen Anwendungen haben Halbleiter aufgrund ihrer Größe und Effizienz inzwischen Elektronenröhren ersetzt. Dennoch werden in vielen Hochleistungsanwendungen nach wie vor modifizierte Versionen der ursprünglichen Klystron-Röhre von Varian (jetzt Agilent) eingesetzt.

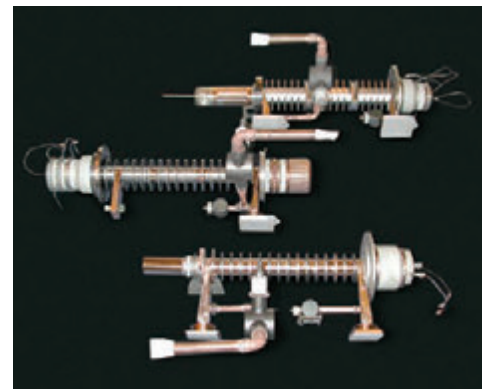
So basieren die Mikrowellenübertragung und einige Radaranwendungen immer noch auf Hochleistungselektronenröhren, bei deren Herstellung Vaclon Pumpen unverzichtbar sind. Auch bei der Herstellung von Freie-Elektronen-Lasern (FEL), optischen Versionen der Klystron-Elektronenröhre, werden Vaclon Pumpen verwendet.

Kleine Ionenpumpen mit 2 bis 10 l/s eignen sich besonders für den Produktionszyklus dieser gängigen Arten von Elektronengeräten, sind aber auch ideal für die Aufrechterhaltung eines Ultrahochvakuums Geräten während des Versands.

Sie können mit Batteriestrom betrieben und aufgrund ihres geringen Stromverbrauchs als Haltevakuum pumpen eingesetzt werden. Damit wird sichergestellt, dass komplexe Systeme noch unter Vakuum stehen, wenn sie beim Kunden ankommen, die Produktintegrität bleibt gewahrt und die Installation wird beschleunigt.



Mit freundlicher Genehmigung der Universität Modena.



Mit freundlicher Genehmigung des CPI.

Der Betrieb von Vakuumgeräten in einer radioaktiven Umgebung ist immer eine Herausforderung.

Weil sie auch unter solchen Bedingungen effektiv arbeiten, eignen sich Vaclon Pumpen für diese Anwendung hervorragend.

Darüber hinaus werden bei der Herstellung von Agilent Verbindungsstücken und Kabeln strahlungstolerante Materialien verwendet, um Zuverlässigkeit und Langlebigkeit zu gewährleisten.

Vaclon Pumpenmodelle

	Miniaturopumpe	Pumpe mit 2 l/s	Pumpe mit 10 l/s	Vaclon Plus 20		
Einlassflansch				DN 40 CF-F (2,75" CF-F)		
Elementtyp	Diode	Diode und Noble Diode	Diode	StarCell	Noble Diode	Diode
Pumpgeschwindigkeit (l/s) (Gesättigte Pumpe bei 1 x 10 ⁻⁶ mbar) Stickstoff	0,4	2	10	20	22	27
Lebensdauer (h) (1 x 10 ⁻⁶ mbar)	k. A.	8000	40 000	80 000	50 000	50 000
Maximaler Anfahrdruck (mbar)	1 x 10 ⁻⁴	1 x 10 ⁻⁴	≤ 1 x 10 ⁻⁴	≤ 5 x 10 ⁻²	≤ 1 x 10 ⁻³	≤ 1 x 10 ⁻³
Maximale Ausheiztemperatur ohne Hochspannungskabel (°C)	400 (ohne Magnet) 150 (mit Magnet)	400 (ohne Magnet) 150 (mit Magnet)	350	350	350	350
Maximale Ausheiztemperatur mit Hochspannungskabel (°C)	220	220	220	220	220	220
Gewicht kg (lbs)	Netto 0,3 (0,66) Versand 0,6 (1,33)	Netto 0,3 (0,66) Versand 0,6 (1,33)	Ohne Magnet 4 (9)	Netto 7 (15) Versand 11 (24)		
REM-Ausführungen verfügbar: J für alle Pumpen mit REM- Ausführungen; N für alle Pumpen ohne REM- Ausführungen.	N	N	J	J		



	Vaclon Plus 40*			Vaclon Plus 55*			Vaclon Plus 75*		
Einlassflansch	DN 40 CF-F (2,75" CF-F)			DN 63 CF-F (4,5" CF-F)			DN 100 CF-F (6" CF-F)		
Elementtyp	StarCell	Noble Diode	Diode	StarCell	Noble Diode	Diode	StarCell	Noble Diode	Diode
Pumpgeschwindigkeit (l/s) (Gesättigte Pumpe bei 1 x 10 ⁻⁶ mbar) Stickstoff	34	36	40	50	53	60	65	68	75
Lebensdauer (h) (1 x 10 ⁻⁶ mbar)	80 000	50 000	50 000	80 000	50 000	50 000	80 000	50 000	50 000
Maximaler Anfahrdruck (mbar)	≤ 5 x 10 ⁻²	≤ 1 x 10 ⁻³	≤ 1 x 10 ⁻³	≤ 5 x 10 ⁻²	≤ 1 x 10 ⁻³	≤ 1 x 10 ⁻³	≤ 5 x 10 ⁻²	≤ 1 x 10 ⁻³	≤ 1 x 10 ⁻³
Maximale Ausheiztemperatur (°C)	350	350	350	350	350	350	350	350	350
Maximale Ausheiztemperatur mit Hochspannungskabel (°C)	220	220	220	220	220	220	220	220	220
Gewicht kg (lbs)	Netto 17 (37) Versand 21 (46)			Netto 18 (39) Versand 22 (48)			Netto 19 (42) Versand 23 (51)		
REM-Ausführungen verfügbar: J für alle Pumpen mit REM- Ausführungen; N für alle Pumpen ohne REM- Ausführungen.	J			J			J		
*Version mit Partikelabschirmung erhältlich			*Version mit Partikelabschirmung erhältlich			*Version mit Partikelabschirmung erhältlich			



	Vaclon Plus 150*			Vaclon Plus 200			Vaclon Plus 300		
Einlassflansch	DN 100 CF-F (6" CF-F)			DN 160 CF-F (8" CF-F)			DN 160 CF-F (8" CF-F)		
Elementtyp	StarCell	Noble Diode	Diode	StarCell	Noble Diode	Diode	StarCell	Noble Diode	Diode
Pumpgeschwindigkeit (l/s) (Gesättigte Pumpe bei 1 x 10 ⁻⁶ mbar) Stickstoff	125	135	150	180	185	200	240	260	300
Lebensdauer (h) (1 x 10 ⁻⁶ mbar)	80 000	50 000	50 000	80 000	50 000	50 000	80 000	50 000	50 000
Maximaler Anfahrdruck (mbar)	≤ 5 x 10 ⁻²	≤ 1 x 10 ⁻³	≤ 1 x 10 ⁻³	≤ 5 x 10 ⁻²	≤ 1 x 10 ⁻³	≤ 1 x 10 ⁻³	≤ 5 x 10 ⁻²	≤ 1 x 10 ⁻³	≤ 1 x 10 ⁻³
Maximale Ausheiztemperatur ohne Hochspannungskabel (°C)	350	350	350	350	350	350	350	350	350
Maximale Ausheiztemperatur mit Hochspannungskabel (°C)	220	220	220	220	220	220	220	220	220
Gewicht kg (lbs)	Netto 43 (94) Versand 53 (110)			Netto 45 (99) Versand 51 (112)			Netto 69 (149) Versand 94 (207)		
	*Modell 150 mit schmalem Gehäuse („slim body“) erhältlich								



Vaclon Plus 150


Vaclon Plus 150 mit schmalem Gehäuse
(„slim body“)


	Vaclon Plus 500			Vaclon Plus 800		Vaclon Plus 1000	
Einlassflansch	DN 160 CF-F (8" CF-F)			DN 160 CF-F (8" CF-F)	DN 200 CF-F (10" CF-F)	DN 250 CF-F (12" CF-F)	
Elementtyp	StarCell	Noble Diode	Diode	StarCell		StarCell	Diode
Pumpgeschwindigkeit (l/s) (Gesättigte Pumpe bei 1 x 10 ⁻⁶ mbar) Stickstoff	410	440	500	685	910	800	1000
Lebensdauer (h) (1 x 10 ⁻⁶ mbar)	80 000	50 000	50 000	80 000		80 000	50 000
Maximaler Anfahrdruck (mbar)	≤ 5 x 10 ⁻²	≤ 1 x 10 ⁻³	≤ 1 x 10 ⁻³	≤ 5 x 10 ⁻²		≤ 5 x 10 ⁻²	≤ 1 x 10 ⁻³
Maximale Ausheiztemperatur ohne Hochspannungskabel (°C)	350	350	350	350	350	450 350	450 350
Maximale Ausheiztemperatur mit Hochspannungskabel (°C)	220	220	220	220	220	220	220
Gewicht kg (lbs)	Netto 120 (264) Versand 138 (204)			Netto 198 (437) Versand 213 (470)		Netto 265 (585) Versand 308 (679)	



Miniaturopumpen und kleine Vaclon Pumpen

Agilent bietet eine große Auswahl an kleinen Ionenpumpen für Elektronengeräte und Detektoren.

Die Miniatur-Vaclon-Pumpe verfügt über eine Diodenkonfiguration mit einer Stickstoff-Pumpgeschwindigkeit von etwa 0,2 l/s. Für besseres Anfahren bei niedrigem Druck weist das Modell mit 2 l/s eine modifizierte Diodenkonfiguration auf. Die Pumpe mit 10 l/s verfügt über eine edelgasoptimierte Diodenkonfiguration mit hoher Effizienz für Restgase, wie z. B. Wasserstoff. Die Pumpgeschwindigkeit für Edelgase beträgt etwa 20 % der Nominalgeschwindigkeit.

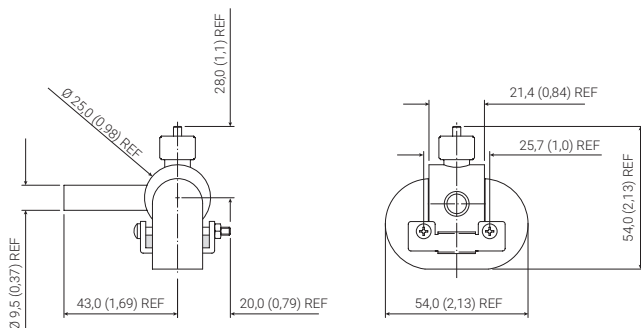
Behandelte Pumpen werden auf 400 °C erhitzt und unter Vakuum abgeklemmt, sodass sich der Benutzer unmittelbar vor dem Gebrauch von der Integrität des Vakuums überzeugen kann. Nichtbehandelte Pumpen sind geprüft, um sicherzustellen, dass sie keine Vakuumlecks und einen minimalen Leckstrom aufweisen.



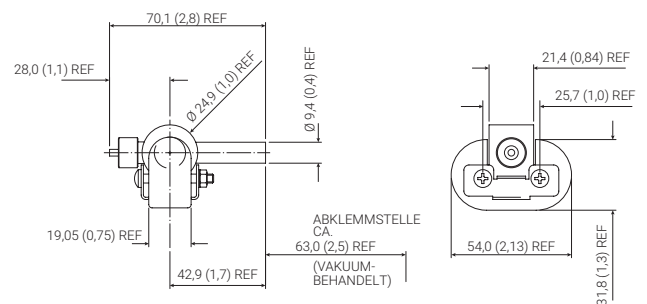
Angepasste und kundenspezifische Ausführungen

Länge, Winkel und Durchmesser des Einlass-Rohrs der Standardpumpen sind je nach Anforderung modifizierbar. Auch die Hochspannungsdurchführungen, die Geometrie der Gehäuse und die Anordnung der Pumpenzellen sind individuell anpassbar. Für Kunden mit entsprechendem Bedarf kann ein Angebot mit speziellen Prüfverfahren erstellt werden.

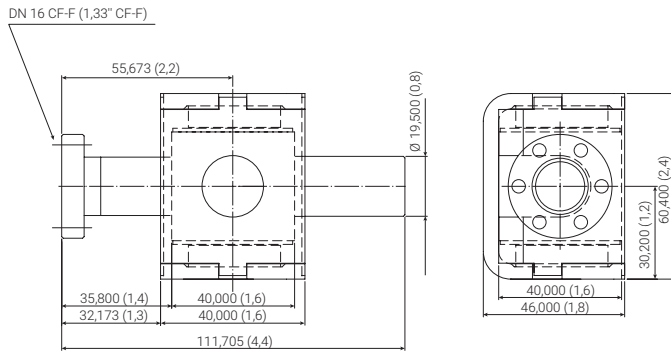
Miniaturopumpe (90-Grad-Konfiguration)



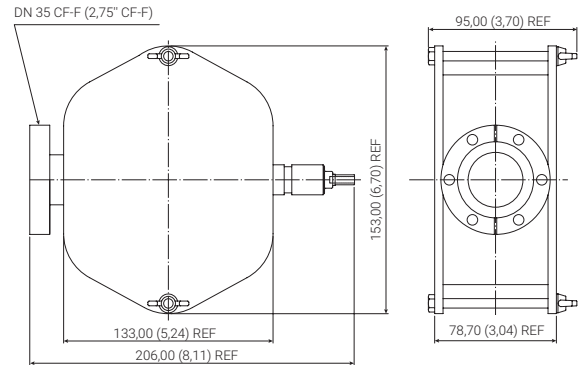
Miniaturopumpe (180-Grad-Konfiguration)



Pumpe mit 2 l/s



Pumpe mit 10 l/s



Die Miniaturpumpen und Pumpen mit 2 l/s sind mit einem Einlassrohr aus Kupfer oder Edelstahl in 90- oder 180-Grad-Konfiguration relativ zur Hochspannungsdurchführung erhältlich.

Abmessungen: Millimeter (Zoll)

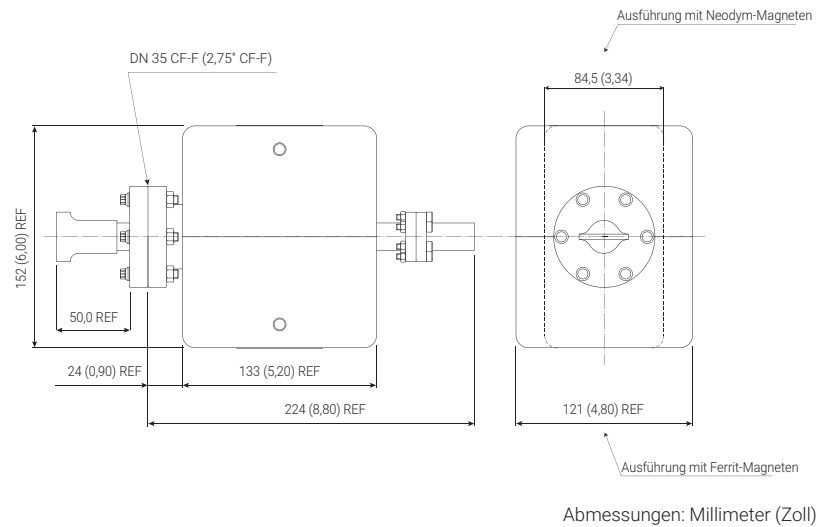
Bestellinformationen

Beschreibung	Gewicht kg (lbs)	Bestellnummer
Miniaturpumpe		
Mit 180°-Edelstahlrohr, 3/8" AD	0,5 (1,0)	9130038
Mit 90°-Edelstahlrohr, 3/8" AD	0,5 (1,0)	9130041
Mit 180°-Kupfer-Rohr, 3/8" AD, Vakuumbehandlung	0,5 (1,0)	9130049
Mit 90°-Kupfer-Rohr, 3/8" AD, Vakuumbehandlung	0,5 (1,0)	9130050
Magnet für Miniaturpumpe	0,5 (1,0)	9130042
Hochspannungskabel, 2,4 m (8 ft), 10 kV (SHV) Kings-Stecker auf der Seite der Steuereinheit, für Vaclon Miniaturpumpen	0,9 (2,0)	9240122
Pumpe mit 2 l/s		
Mit 180°-Edelstahlrohr, 3/4" AD	0,9 (2,0)	9190521
Mit 180°-Kupfer-Rohr, 3/4" AD, Vakuumbehandlung	0,9 (2,0)	9190522
Mit 180°-Edelstahlrohr, 3/4" AD, Vakuumbehandlung	0,9 (2,0)	9190523
Mit 90°-Edelstahlrohr, 3/4" AD, T-Stück	0,9 (2,0)	9190524
Mit DN 16 CF-F (1,33" CF-F) 180°, Vakuumbehandlung	0,9 (2,0)	9190520
Magnet für Pumpe mit 2 l/s	0,9 (2,0)	9190038
Ausheizbares Hochspannungskabel, strahlungsfest, Kings (SHV), 4 m (13 ft) mit Verriegelung für 2 l/s-Pumpe	0,9 (2,0)	9290706
Ausheizbares Hochspannungskabel, strahlungsfest, Fischer, 4 m (13 ft) mit Verriegelung für 2 l/s-Pumpe	0,9 (2,0)	9290705
Pumpe mit 10 l/s		
Vaclon-Pumpe, 10 l/s, Vakuumbehandlung, mit DN 40 CF-F (2,75" CF-F)	3,6 (8,0)	9195005
Magnetbaugruppe für Vaclon-Pumpe mit 10 l/s	5,0 (11,0)	9110030
Hochspannungskabel, 3 m (10 ft), 10 kV (SHV) Kings-Stecker auf der Seite der Steuereinheit, Varian-Diodendurchführung auf der Pumpenseite, ausheizbar, strahlungsfest	0,9 (2,0)	9240741
Ausheizbares Hochspannungskabel, 4 m (13 ft), Fischer-Stecker auf der Seite der Steuereinheit, alte Varian Diodendurchführung auf der Pumpenseite, strahlungsfest		9290712

Magnete sind separat erhältlich.

IPCMini Steuereinheit, Kabel und Zubehör auf den Seiten 68–69.

Vaclon Plus 20 Pumpe



Technische Daten

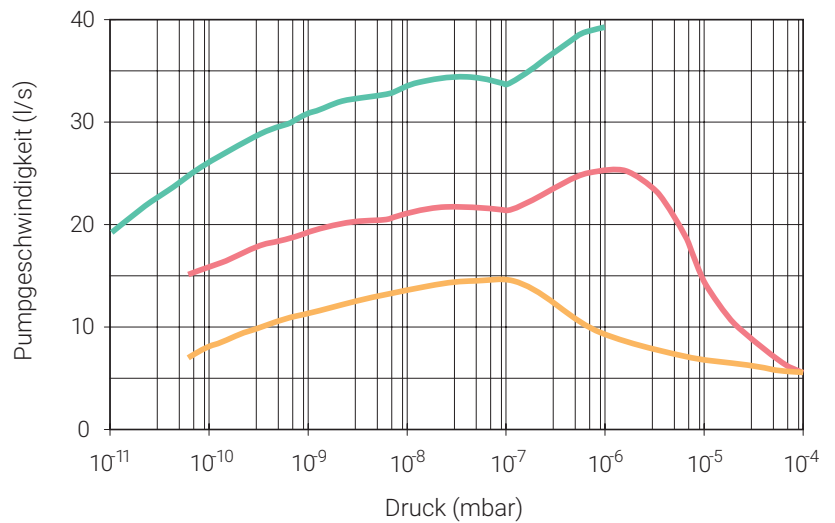
	StarCell	Noble Diode	Diode
Nominale Pumpgeschwindigkeit für Stickstoff (*) (l/s)	20	22	27
Lebensdauer bei 1×10^{-6} mbar (h)	80 000	50 000	50 000
Maximaler Anfahrdruck (mbar)	$\leq 5 \times 10^{-2}$	$\leq 1 \times 10^{-3}$	$\leq 1 \times 10^{-3}$
Enddruck (mbar)	Unter 10^{-11}		
Drehbarer Einlassflansch	DN 40 CF-F (2,75\" CF-F) AISI 304 ESR SST		
Maximale Ausheiztemperatur (°C)	Pumpe ohne Magnete	450	
	Pumpe mit Magneten	350	
	Hochspannungskabel	220	
Gewicht, kg (lb) (mit Ferrit-Magneten)	Netto: 5,4 (11,9), Versand 11 (24)		
Gewicht, kg (lb) (mit Neodym-Magneten)	Netto: 4,7 (10,4), Versand 9 (19,9)		

(*) Geprüft nach ISO/DIS 3556-1-1992

REM-Pumpenausführungen und kundenspezifische Ausführungen erhältlich.
Weitere Informationen sind von der zuständigen lokalen Agilent Niederlassung erhältlich.

Vaclon Plus 20 – Pumpgeschwindigkeit vs. Druck

- Stickstoffungesättigte Diode
- Stickstoffgesättigte Diode
- Argongesättigte StarCell

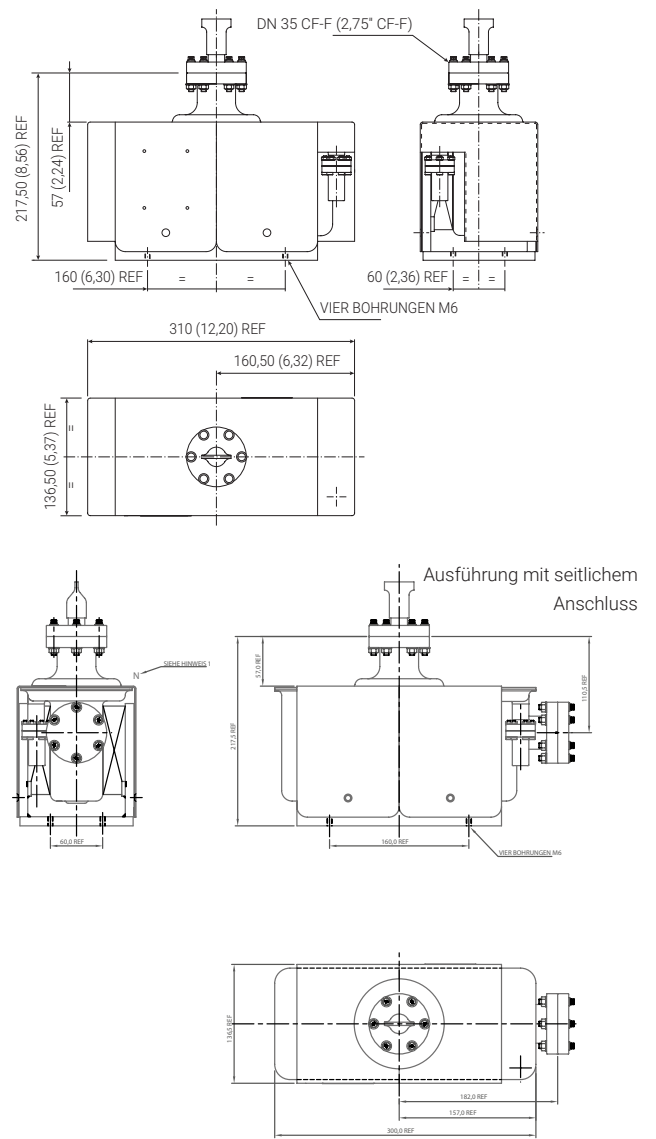


Bestellinformationen

Beschreibung	Bestellnummer
Pumpen	
Diode mit Ferrit-Magneten	9191115
Diode ohne Magnete	9191114
StarCell mit Ferrit-Magneten	9191145
StarCell ohne Magnete	9191144
StarCell mit Neodym-Magneten („slim body“)	9191146M018
Noble Diode mit Ferrit-Magneten	9191125
Noble Diode ohne Magnete	9191124
Agilent bietet diese Pumpen mit der Durchführungsoption SHV 10 kV (SAFECONN) an.	
Weitere Informationen sind von Agilent oder dem zuständigen lokalen Vertreter erhältlich.	
4UHV Steuereinheit*	
200 W neg.	9299010
200 W pos.	9299011
IPCMini Steuereinheit*	
IPCMini, 100/240 V Fischer HV, neg.	X3602-64000
IPCMini, 100/240 V Fischer HV, pos.	X3602-64001
*Steuereinheiten für Ionenpumpen (4UHV und IPCMini) sind in mehreren Konfigurationen erhältlich.	
Eine vollständige Liste der Bestellnummern ist in den Abschnitten zu den Steuereinheiten 4UHV und IPCMini auf den Seiten 68–71 angegeben.	
Diode, Noble Diode	Positiv
StarCell	Negativ
Negativ oder positiv? Weitere Informationen auf Seite 70.	

Beschreibung	Bestellnummer
Hochspannungskabel	
Hochspannungskabel, 4 m (13 ft), Fischer-Stecker auf der Seite der Steuereinheit, Fischer-Stecker auf der Pumpenseite, ausheizbar, strahlungsfest, mit Verriegelung	9290705
Hochspannungskabel, 7 m (23 ft), Fischer-Stecker auf der Seite der Steuereinheit, Fischer-Stecker auf der Pumpenseite, ausheizbar, strahlungsfest, mit Verriegelung	9290707
Hochspannungskabel, 10 m (33 ft), Fischer-Stecker auf der Seite der Steuereinheit, Fischer-Stecker auf der Pumpenseite, ausheizbar, strahlungsfest, mit Verriegelung	9290708
Hochspannungskabel, 20 m (66 ft), Fischer-Stecker auf der Seite der Steuereinheit, Fischer-Stecker auf der Pumpenseite, ausheizbar, strahlungsfest, mit Verriegelung	9290709
*Für Informationen zu weiteren Kabellängen Agilent oder den zuständigen lokalen Vertriebsmitarbeiter kontaktieren.	
Ersatzteile	
Hochspannungsdurchführung für Ionenpumpe, Fischer, mit Verriegelung	9595125
Magnetbaugruppe, Ferrit, für Vaclon Plus 20 Diode Pumpe	9191001
Magnetbaugruppe, Ferrit, für Vaclon Plus 20 Noble Diode Pumpe	9191002
Magnetbaugruppe, Ferrit, für Vaclon Plus 20 StarCell Pumpe	9191004
Vaclon Plus 20 Neodym-Magnetbaugruppe	9191006
Heizelemente*, 120 V, Eingangsleistung 140 W	9191110
Heizelemente*, 220 V, Eingangsleistung 140 W	9191111
*Zum Bestellen von Ersatzheizelementen oder zum Aufrüsten vorhandener Pumpen ist der zuständige Vertreter von Agilent Vacuum Products zu kontaktieren.	

Vaclon Plus 40 Pumpe



Abmessungen: Millimeter (Zoll)

REM-Pumpenausführung, Ausführung mit Partikelabschirmung und kundenspezifische Ausführungen erhältlich. Weitere Informationen sind von der zuständigen lokalen Agilent Niederlassung erhältlich.

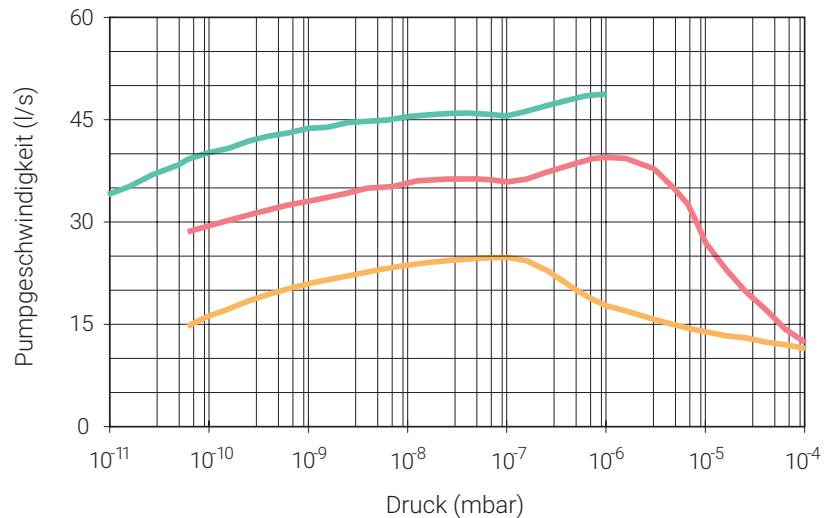
Technische Daten

	StarCell	Noble Diode	Diode
Nominale Pumpgeschwindigkeit für Stickstoff (*) (l/s)	34	36	40
Lebensdauer bei 1×10^{-6} mbar (h)	80 000	50 000	50 000
Maximaler Anfahdruck (mbar)	$\leq 5 \times 10^{-2}$	$\leq 1 \times 10^{-3}$	$\leq 1 \times 10^{-3}$
Enddruck (mbar)	Unter 10^{-11}		
Einlassflansch	DN 40 CF-F (2,75" CF-F) AISI 304 ESR SST		
Maximale Ausheiztemperatur (°C)	Pumpe ohne Magnete	450	
	Pumpe mit Magneten	350	
	Hochspannungskabel	220	
Gewicht, kg (lb)	Netto 17 (37), Versand 21 (46)		

(*) Geprüft nach ISO/DIS 3556-1-1992

Vaclon Plus 40 – Pumpgeschwindigkeit vs. Druck

- Stickstoffungesättigte Diode
- Stickstoffgesättigte Diode
- Argongesättigte StarCell



Bestellinformationen

Beschreibung	Bestellnummer
Pumpen	
Diode mit Ferrit-Magneten	9191210
Diode mit Ferrit-Magneten und DN 40 CF-F (2,75" CF-F) Seitenanschluss*	9191213
Diode ohne Magnete	9191214
StarCell mit Ferrit-Magneten	9191240
StarCell mit Ferrit-Magneten und DN 40 CF-F (2,75" CF-F) Seitenanschluss*	9191243
StarCell ohne Magnete	9191244
Noble Diode mit Ferrit-Magneten	9191220
Noble Diode ohne Magnete	9191224
Agilent bietet diese Pumpen mit der Durchführungsoption SHV 10 kV (SAFECONN) an.	
Weitere Informationen sind von Agilent oder dem zuständigen lokalen Vertreter erhältlich.	
4UHV Steuereinheit**	
200 W neg.	9299010
200 W pos.	9299011
IPCMini Steuereinheit**	
IPCMini, 100/240 V Fischer HV, neg.	X3602-64000
IPCMini, 100/240 V Fischer HV, pos.	X3602-64001
*Seitenanschluss nicht drehbar.	
**Steuereinheiten für Ionenpumpen (4UHV und IPCMini) sind in mehreren Konfigurationen erhältlich.	
Eine vollständige Liste der Bestellnummern ist in den Abschnitten zu den Steuereinheiten 4UHV und IPCMini auf den Seiten 68–71 angegeben.	

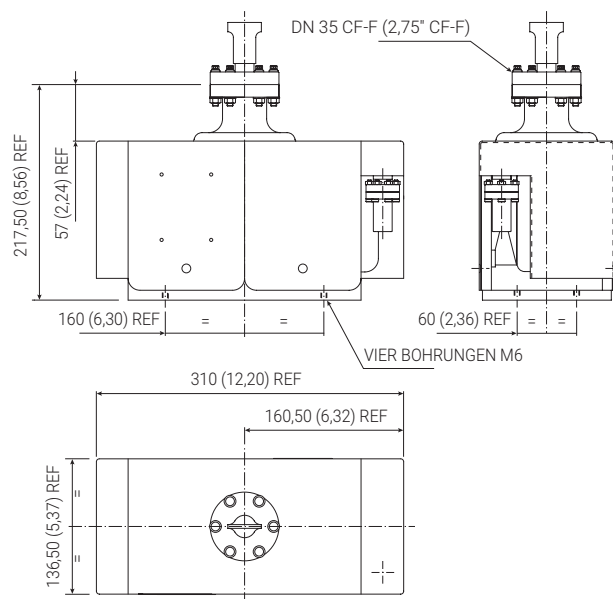
Beschreibung	Bestellnummer
Hochspannungskabel	
Hochspannungskabel, 4 m (13 ft), Fischer-Stecker auf der Seite der Steuereinheit, Fischer-Stecker auf der Pumpenseite, ausheizbar, strahlungsfest, mit Verriegelung	9290705
Hochspannungskabel, 7 m (23 ft), Fischer-Stecker auf der Seite der Steuereinheit, Fischer-Stecker auf der Pumpenseite, ausheizbar, strahlungsfest, mit Verriegelung	9290707
Hochspannungskabel, 10 m (33 ft), Fischer-Stecker auf der Seite der Steuereinheit, Fischer-Stecker auf der Pumpenseite, ausheizbar, strahlungsfest, mit Verriegelung	9290708
Hochspannungskabel, 20 m (66 ft), Fischer-Stecker auf der Seite der Steuereinheit, Fischer-Stecker auf der Pumpenseite, ausheizbar, strahlungsfest, mit Verriegelung	9290709

Ersatzteile	
Hochspannungsdurchführung für Ionenpumpe, Fischer, mit Verriegelung	9595125
Heizelemente*, 120 V, Eingangsleistung 250 W	9190071
Heizelemente*, 220 V, Eingangsleistung 250 W	9190070

*Zum Bestellen von Ersatzheizelementen oder zum Aufrüsten vorhandener Pumpen ist der zuständige Vertreter von Agilent Vacuum Products zu kontaktieren.

Diode, Noble Diode	Positiv
StarCell,	Negativ
Negativ oder positiv? Weitere Informationen auf Seite 70.	

Vaclon Plus 40 Pumpe mit Partikelabschirmung



Abmessungen: Millimeter (Zoll)

Die Pumpe verfügt über eine Abschirmung, die verhindert, dass von der Ionenpumpe emittierte Partikel in die Vakuumkammer entweichen, und die außerdem die Emission von Sekundärpartikeln blockiert.

Die Abschirmung reduziert die Leitfähigkeit des Gases und kann daher die effektive Pumpgeschwindigkeit verringern. Das Agilent Design ist hinsichtlich der Abschirmungseffizienz und der Pumpgeschwindigkeit optimiert.

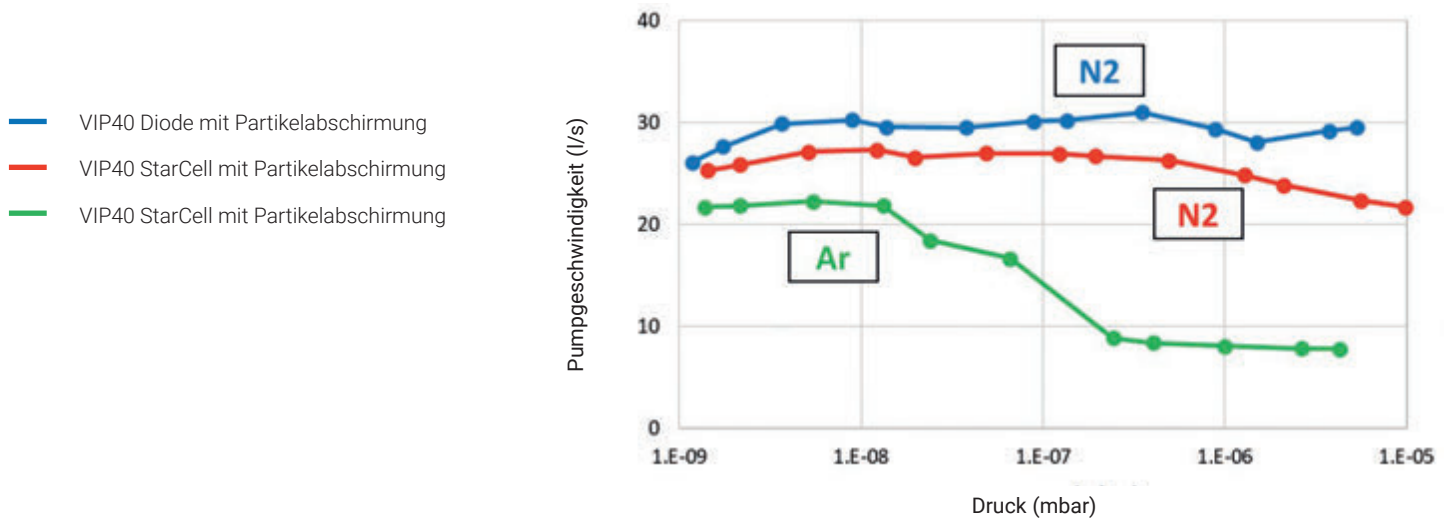
Zwei typische Anwendungen sind Teilchenbeschleuniger in der Hochenergiephysik (HEP) und Rasterelektronenmikroskope (REM), bei denen ein UHV erforderlich ist und keine Emission geladener Teilchen von der Pumpe in die Kammer stattfinden darf.

Technische Daten

	StarCell	Diode
Nominale Pumpgeschwindigkeit für Stickstoff (*) (l/s)	27	31
Lebensdauer bei 1×10^{-6} mbar (h)	80 000	50 000
Maximaler Anfahrdruck (mbar)	$\leq 5 \times 10^{-2}$	$\leq 1 \times 10^{-3}$
Enddruck (mbar)	Unter 10^{-11}	
Einlassflansch	DN 40 CF-F (2,75\"/>	
Maximale Ausheiztemperatur (°C)	Pumpe ohne Magnete	450
	Pumpe mit Magneten	350
	Hochspannungskabel	220
Gewicht, kg (lb)	17 (37)	

(*) Geprüft nach ISO/DIS 3556-1-1992

Vaclon Plus 40 mit Partikelabschirmung – Pumpgeschwindigkeit vs. Druck

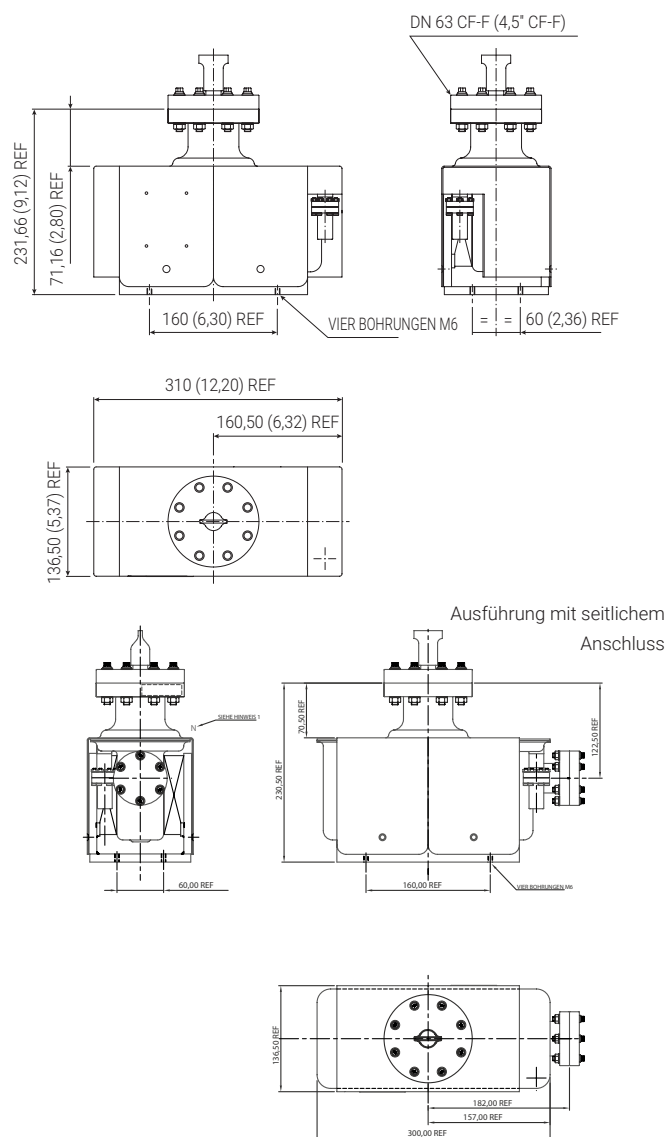


Bestellinformationen

Beschreibung	Bestellnummer
Diode	9191210M012
StarCell	X3609-64200
Agilent bietet diese Pumpen mit der Durchführungsoption SHV 10 kV (SAFECONN) an. Weitere Informationen sind von Agilent oder dem zuständigen lokalen Vertreter erhältlich.	
4UHV Steuereinheit	
200 W neg.	9299010
200 W pos.	9299011
IPCMini Steuereinheit	
IPCMini, 100/240 V Fischer HV, neg.	X3602-64000
IPCMini, 100/240 V Fischer HV, pos.	X3602-64001
Weitere Informationen von dem zuständigen Agilent Vertreter oder im Internet auf: Ionenpumpen und Steuereinheiten, Ultrahochvakuum und Extremhochvakuum – UHV & XHV Agilent	

Beschreibung	Bestellnummer
Hochspannungskabel	
Hochspannungskabel, 4 m (13 ft), Fischer-Stecker auf der Seite der Steuereinheit, Fischer-Stecker auf der Pumpenseite, ausheizbar, strahlungsfest, mit Verriegelung	9290705
Hochspannungskabel, 7 m (23 ft), Fischer-Stecker auf der Seite der Steuereinheit, Fischer-Stecker auf der Pumpenseite, ausheizbar, strahlungsfest, mit Verriegelung	9290707
Hochspannungskabel, 10 m (33 ft), Fischer-Stecker auf der Seite der Steuereinheit, Fischer-Stecker auf der Pumpenseite, ausheizbar, strahlungsfest, mit Verriegelung	9290708
Hochspannungskabel, 20 m (66 ft), Fischer-Stecker auf der Seite der Steuereinheit, Fischer-Stecker auf der Pumpenseite, ausheizbar, strahlungsfest, mit Verriegelung	9290709
Ersatzteile	
Hochspannungsdurchführung für Ionenpumpe, Fischer, mit Verriegelung	9595125
Heizelemente*, 120 V, Eingangsleistung 250 W	9190071
Heizelemente*, 220 V, Eingangsleistung 250 W	9190070
*Zum Bestellen von Ersatzheizelementen oder zum Aufrüsten vorhandener Pumpen ist der zuständige Vertreter von Agilent Vacuum Products zu kontaktieren.	
Diode, Noble Diode	Positiv
StarCell	Negativ
Negativ oder positiv? Weitere Informationen auf Seite 70.	

Vaclon Plus 55 Pumpe



REM-Pumpenausführung, Ausführung mit Partikelabschirmung und kundenspezifische Ausführungen erhältlich. Weitere Informationen sind von der zuständigen lokalen Agilent Niederlassung erhältlich.

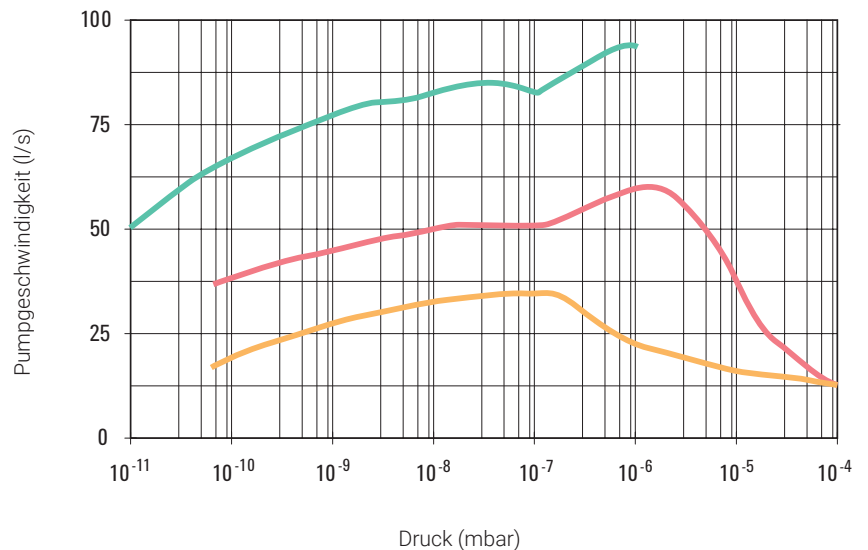
Technische Daten

	StarCell	Noble Diode	Diode
Nominale Pumpgeschwindigkeit für Stickstoff (*) (l/s)	50	53	60
Lebensdauer bei 1×10^{-6} mbar (h)	80 000	50 000	50 000
Maximaler Anfahrdruck (mbar)	$\leq 5 \times 10^{-2}$	$\leq 1 \times 10^{-3}$	$\leq 1 \times 10^{-3}$
Enddruck (mbar)	Unter 10^{-11}		
Einlassflansch	DN 63 CF-F (4,5" CF-F) AISI 304 ESR SST		
Maximale Ausheiztemperatur (°C)	Pumpe ohne Magnete	450	
	Pumpe mit Magneten	350	
	Hochspannungskabel	220	
Gewicht, kg (lb)	Netto 18 (39), Versand 22 (49)		

(*) Geprüft nach ISO/DIS 3556-1-1992

Vaclon Plus 55 – Pumpgeschwindigkeit vs. Druck

- Stickstoffungesättigte Diode
- Stickstoffgesättigte Diode
- Argongesättigte StarCell



Bestellinformationen

Beschreibung	Bestellnummer
Pumpen	
Diode mit Ferrit-Magneten	9191310
Diode mit zusätzlichem DN 40 CF-F (2,75" CF-F) Anschluss*	9191313
Diode ohne Magnete	9191314
StarCell mit Ferrit-Magneten	9191340
StarCell mit zusätzlichem DN 40 CF-F (2,75" CF-F) Anschluss*	9191343
StarCell ohne Magnete	9191344
Noble Diode mit Ferrit-Magneten	9191320
Noble Diode ohne Magnete	9191324
Agilent bietet diese Pumpen mit der Durchführungsoption SHV 10 kV (SAFECONN) an.	
Weitere Informationen sind von Agilent oder dem zuständigen lokalen Vertreter erhältlich.	
4UHV Steuereinheit**	
200 W neg.	9299010
200 W pos.	9299011
IPCMini Steuereinheit**	
IPCMini, 100/240 V Fischer HV, neg.	X3602-64000
IPCMini, 100/240 V Fischer HV, pos.	X3602-64001

*Seitenanschluss nicht drehbar.

**Steuereinheiten für Ionenpumpen (4UHV und IPCMini) sind in mehreren Konfigurationen erhältlich.

Eine vollständige Liste der Bestellnummern ist in den Abschnitten zu den Steuereinheiten 4UHV und IPCMini auf den Seiten 68–71 angegeben.

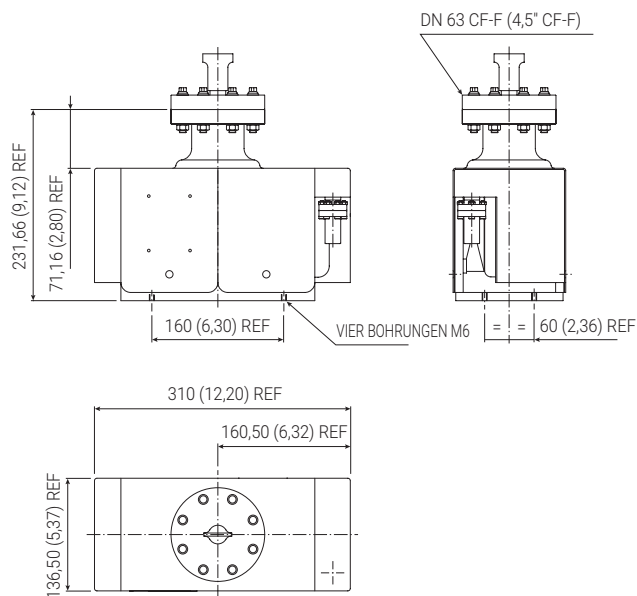
Beschreibung	Bestellnummer
Hochspannungskabel	
Hochspannungskabel, 4 m (13 ft), Fischer-Stecker auf der Seite der Steuereinheit, Fischer-Stecker auf der Pumpenseite, ausheizbar, strahlungsfest, mit Verriegelung	9290705
Hochspannungskabel, 7 m (23 ft), Fischer-Stecker auf der Seite der Steuereinheit, Fischer-Stecker auf der Pumpenseite, ausheizbar, strahlungsfest, mit Verriegelung	9290707
Hochspannungskabel, 10 m (33 ft), Fischer-Stecker auf der Seite der Steuereinheit, Fischer-Stecker auf der Pumpenseite, ausheizbar, strahlungsfest, mit Verriegelung	9290708
Hochspannungskabel, 20 m (66 ft), Fischer-Stecker auf der Seite der Steuereinheit, Fischer-Stecker auf der Pumpenseite, ausheizbar, strahlungsfest, mit Verriegelung	9290709

Ersatzteile	
Hochspannungsdurchführung für Ionenpumpe, Fischer, mit Verriegelung	9595125
Heizelemente*, 120 V, Eingangsleistung 250 W	9190071
Heizelemente*, 220 V, Eingangsleistung 250 W	9190070

*Zum Bestellen von Ersatzheizelementen oder zum Aufrüsten vorhandener Pumpen ist der zuständige Vertreter von Agilent Vacuum Products zu kontaktieren.

Diode, Noble Diode	Positiv
StarCell	Negativ
Negativ oder positiv? Weitere Informationen auf Seite 70.	

Vaclon Plus 55 Pumpe mit Partikelabschirmung



Abmessungen: Millimeter (Zoll)

Die Pumpe verfügt über eine Abschirmung, die verhindert, dass von der Ionenpumpe emittierte Partikel in die Vakuumkammer entweichen, und die außerdem die Emission von Sekundärpartikeln blockiert.

Die Abschirmung reduziert die Leitfähigkeit des Gases und kann daher die effektive Pumpgeschwindigkeit verringern. Das Agilent Design ist hinsichtlich der Abschirmungseffizienz und der Pumpgeschwindigkeit optimiert.

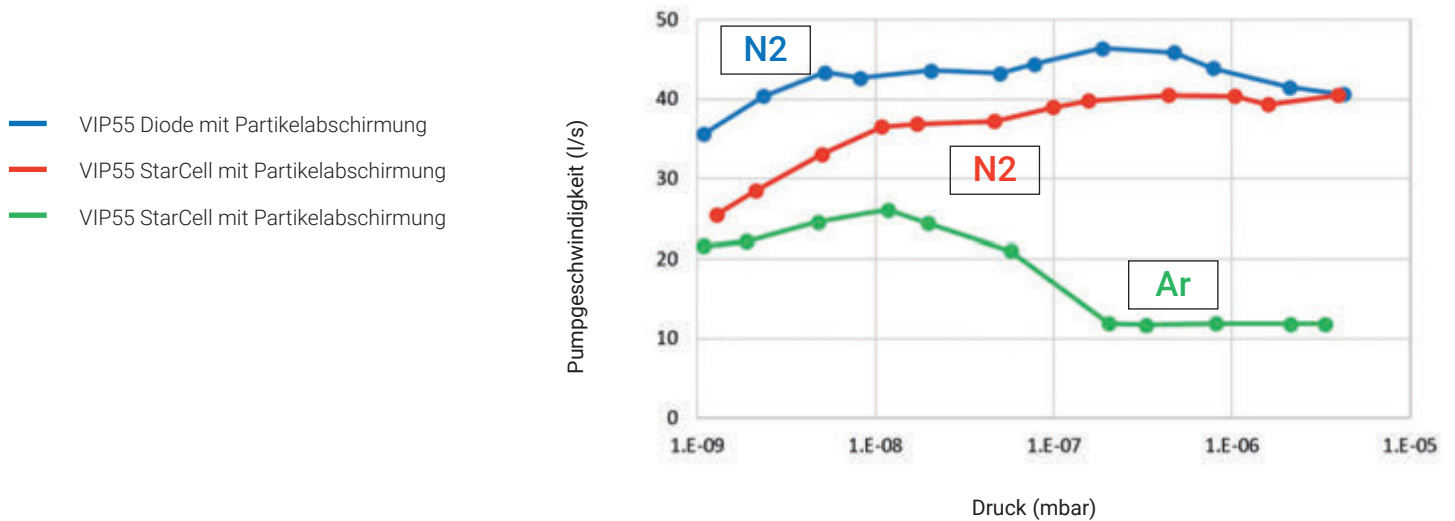
Zwei typische Anwendungen sind Teilchenbeschleuniger in der Hochenergiephysik (HEP) und Rasterelektronenmikroskope (REM), bei denen ein UHV erforderlich ist und keine Emission geladener Teilchen von der Pumpe in die Kammer stattfinden darf.

Technische Daten

	StarCell	Diode
Nominale Pumpgeschwindigkeit für Stickstoff (*) (l/s)	41	46
Lebensdauer bei 1×10^{-6} mbar (h)	80 000	50 000
Maximaler Anfahrdruck (mbar)	$\leq 5 \times 10^{-2}$	$\leq 1 \times 10^{-3}$
Enddruck (mbar)	Unter 10^{-11}	
Einlassflansch	DN 63 CF-F (4,5" CF-F) AISI 304 ESR SST	
Maximale Ausheiztemperatur (°C)	Pumpe ohne Magnete	450
	Pumpe mit Magneten	350
	Hochspannungskabel	220
Gewicht, kg (lb)	18 (39)	

(*) Geprüft nach ISO/DIS 3556-1-1992

Vaclon Plus 55 mit Partikelabschirmung – Pumpgeschwindigkeit vs. Druck

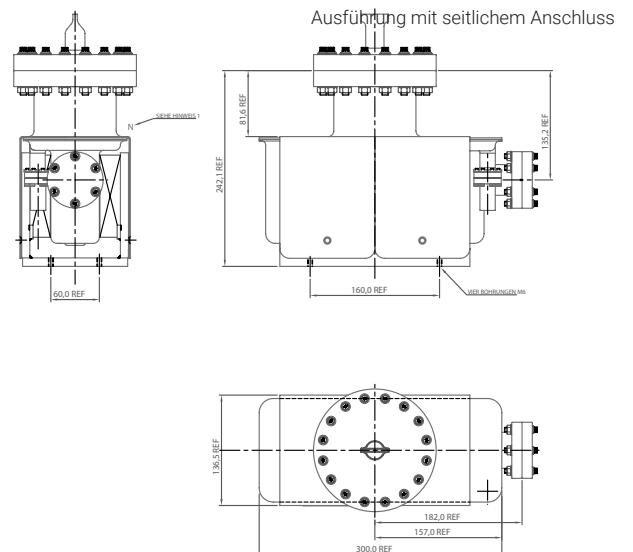
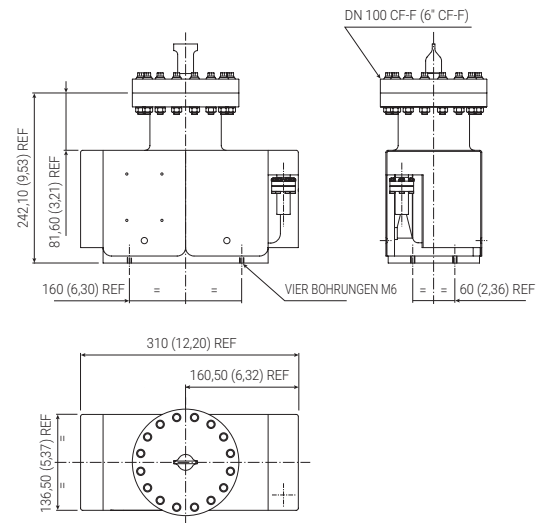


Bestellinformationen

Beschreibung	Bestellnummer
Diode	9191310M012
StarCell	X3609-64200
Agilent bietet diese Pumpen mit der Durchführungsoption SHV 10 kV (SAFECONN) an. Weitere Informationen sind von Agilent oder dem zuständigen lokalen Vertreter erhältlich.	
4UHV Steuereinheit	
200 W neg.	9299010
200 W pos.	9299011
IPCMini Steuereinheit	
IPCMini, 100/240 V Fischer HV, neg.	X3602-64000
IPCMini, 100/240 V Fischer HV, pos.	X3602-64001
Weitere Informationen von dem zuständigen Agilent Vertreter oder im Internet auf: Ionenpumpen und Steuereinheiten, Ultrahochvakuum und Extremhochvakuum – UHV & XHV Agilent	

Beschreibung	Bestellnummer
Hochspannungskabel	
Hochspannungskabel, 4 m (13 ft), Fischer-Stecker auf der Seite der Steuereinheit, Fischer-Stecker auf der Pumpenseite, ausheizbar, strahlungsfest, mit Verriegelung	9290705
Hochspannungskabel, 7 m (23 ft), Fischer-Stecker auf der Seite der Steuereinheit, Fischer-Stecker auf der Pumpenseite, ausheizbar, strahlungsfest, mit Verriegelung	9290707
Hochspannungskabel, 10 m (33 ft), Fischer-Stecker auf der Seite der Steuereinheit, Fischer-Stecker auf der Pumpenseite, ausheizbar, strahlungsfest, mit Verriegelung	9290708
Hochspannungskabel, 20 m (66 ft), Fischer-Stecker auf der Seite der Steuereinheit, Fischer-Stecker auf der Pumpenseite, ausheizbar, strahlungsfest, mit Verriegelung	9290709
Ersatzteile	
Hochspannungsdurchführung für Ionenpumpe, Fischer, mit Verriegelung	9595125
Heizelemente*, 120 V, Eingangsleistung 250 W	9190071
Heizelemente*, 220 V, Eingangsleistung 250 W	9190070
*Zum Bestellen von Ersatzheizelementen oder zum Aufrüsten vorhandener Pumpen ist der zuständige Vertreter von Agilent Vacuum Products zu kontaktieren.	
Diode, Noble Diode	Positiv
StarCell	Negativ
Negativ oder positiv? Weitere Informationen auf Seite 70.	

Vaclon Plus 75 Pumpe



Abmessungen: Millimeter (Zoll)

REM-Pumpenausführung, Ausführung mit Partikelabschirmung und kundenspezifische Ausführungen erhältlich. Weitere Informationen sind von der zuständigen lokalen Agilent Niederlassung erhältlich.

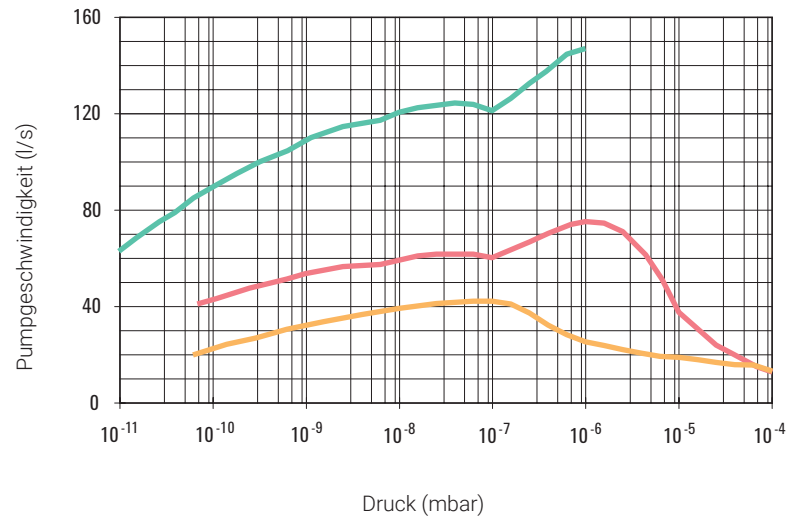
Technische Daten

	StarCell	Noble Diode	Diode
Nominale Pumpgeschwindigkeit für Stickstoff (*) (l/s)	65	68	75
Lebensdauer bei 1×10^{-6} mbar (h)	80 000	50 000	50 000
Maximaler Anfahrdruck (mbar)	$\leq 5 \times 10^{-2}$	$\leq 1 \times 10^{-3}$	$\leq 1 \times 10^{-3}$
Enddruck (mbar)	Unter 10^{-11}		
Einlassflansch	DN 100 CF-F (6" CF-F) AISI 304 ESR SST		
Maximale Ausheiztemperatur (°C)	Pumpe ohne Magnete	450	
	Pumpe mit Magneten	350	
	Hochspannungskabel	220	
Gewicht, kg (lb)	Netto 19 (42), Versand 22,5 (49,6)		

(*) Geprüft nach ISO/DIS 3556-1-1992

Vaclon Plus 75 – Pumpgeschwindigkeit vs. Druck

- Stickstoffungesättigte Diode
- Stickstoffgesättigte Diode
- Argongesättigte StarCell

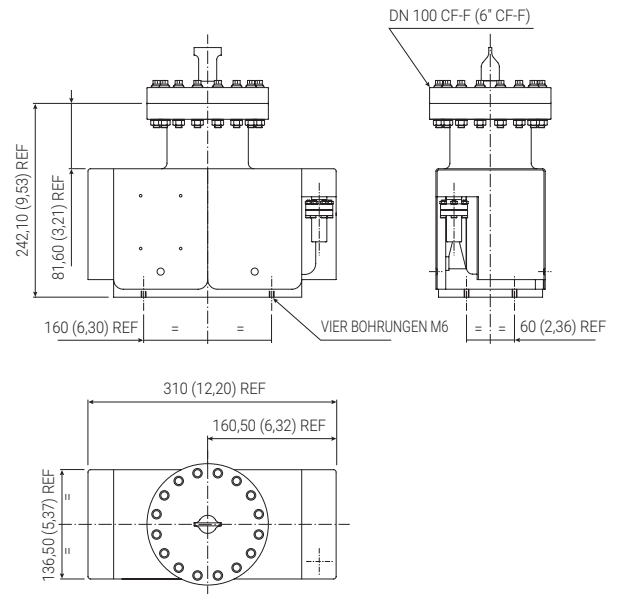


Bestellinformationen

Beschreibung	Bestellnummer
Pumpen	
Diode mit Ferrit-Magneten	9191410
Diode mit Ferrit-Magneten und DN 40 CF-F (2,75" CF-F) Anschluss*	9191413
Diode ohne Magnete	9191414
StarCell mit Ferrit-Magneten	9191440
StarCell mit Ferrit-Magneten und DN 40 CF-F (2,75" CF-F) Anschluss*	9191443
StarCell ohne Magnete	9191444
Noble Diode mit Ferrit-Magneten	9191420
Noble Diode ohne Magnete	9191424
Agilent bietet diese Pumpen mit der Durchführungsoption SHV 10 kV (SAFECONN) an.	
Weitere Informationen sind von Agilent oder dem zuständigen lokalen Vertreter erhältlich.	
4UHV Steuereinheit**	
200 W neg.	9299010
200 W pos.	9299011
IPCMini Steuereinheit**	
IPCMini, 100/240 V Fischer HV, neg.	X3602-64000
IPCMini, 100/240 V Fischer HV, pos.	X3602-64001
IPCMini, 100/240 V Fischer HV, pos.	X3602-64001
*Seitenanschluss nicht drehbar.	
**Steuereinheiten für Ionenpumpen (4UHV und IPCMini) sind in mehreren Konfigurationen erhältlich.	
Eine vollständige Liste der Bestellnummern ist in den Abschnitten zu den Steuereinheiten 4UHV und IPCMini auf den Seiten 68–71 angegeben.	

Beschreibung	Bestellnummer
Hochspannungskabel	
Hochspannungskabel, 4 m (13 ft), Fischer-Stecker auf der Seite der Steuereinheit, Fischer-Stecker auf der Pumpenseite, ausheizbar, strahlungsfest, mit Verriegelung	9290705
Hochspannungskabel, 7 m (23 ft), Fischer-Stecker auf der Seite der Steuereinheit, Fischer-Stecker auf der Pumpenseite, ausheizbar, strahlungsfest, mit Verriegelung	9290707
Hochspannungskabel, 10 m (33 ft), Fischer-Stecker auf der Seite der Steuereinheit, Fischer-Stecker auf der Pumpenseite, ausheizbar, strahlungsfest, mit Verriegelung	9290708
Hochspannungskabel, 20 m (66 ft), Fischer-Stecker auf der Seite der Steuereinheit, Fischer-Stecker auf der Pumpenseite, ausheizbar, strahlungsfest, mit Verriegelung	9290709
Ersatzteile	
Hochspannungsdurchführung mit Verriegelung	9595125
Heizelemente*, 120 V, Eingangsleistung 250 W	9190071
Heizelemente*, 220 V, Eingangsleistung 250 W	9190070
*Zum Bestellen von Ersatzheizelementen oder zum Aufrüsten vorhandener Pumpen ist der zuständige Vertreter von Agilent Vacuum Products zu kontaktieren.	
Diode, Noble Diode StarCell	Positiv Negativ
Negativ oder positiv? Weitere Informationen auf Seite 70.	

Vaclon Plus 75 Pumpe mit Partikelabschirmung



Abmessungen: Millimeter (Zoll)

Die Pumpe verfügt über eine Abschirmung, die verhindert, dass von der Ionenpumpe emittierte Partikel in die Vakuumkammer entweichen, und die außerdem die Emission von Sekundärpartikeln blockiert.

Die Abschirmung reduziert die Leitfähigkeit des Gases und kann daher die effektive Pumpgeschwindigkeit verringern. Das Agilent Design ist hinsichtlich der Abschirmungseffizienz und der Pumpgeschwindigkeit optimiert.

Zwei typische Anwendungen sind Teilchenbeschleuniger in der Hochenergiephysik (HEP) und Rasterelektronenmikroskope (REM), bei denen ein UHV erforderlich ist und keine Emission geladener Teilchen von der Pumpe in die Kammer stattfinden darf.

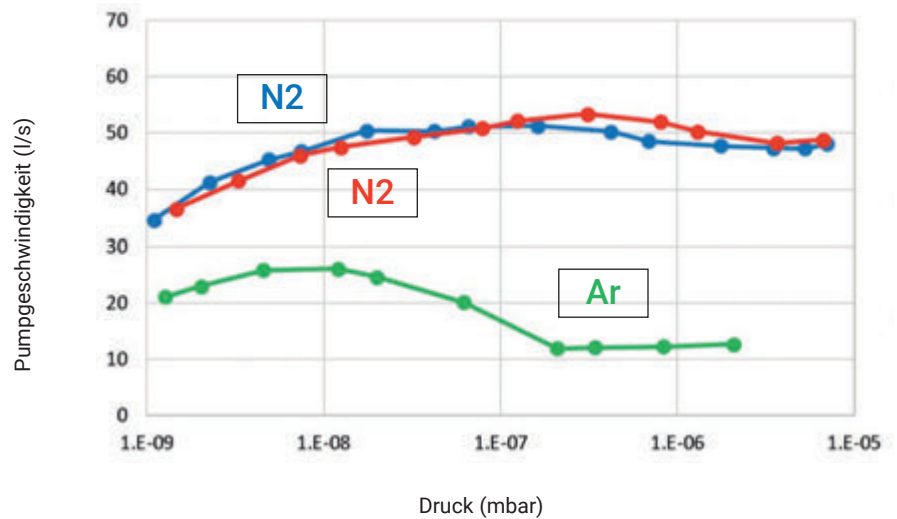
Technische Daten

	StarCell	Diode
Nominale Pumpgeschwindigkeit für Stickstoff (*) (l/s)	53	51
Lebensdauer bei 1×10^{-6} mbar (h)	80 000	50 000
Maximaler Anfahrdruck (mbar)	$\leq 5 \times 10^{-2}$	$\leq 1 \times 10^{-3}$
Enddruck (mbar)	Unter 10^{-11}	
Einlassflansch	DN 100 CF-F (6" CF-F) AISI 304 ESR SST	
Maximale Ausheiztemperatur (°C)	Pumpe ohne Magnete	450
	Pumpe mit Magneten	350
	Hochspannungskabel	220
Gewicht, kg (lb)	19 (42)	

(*) Geprüft nach ISO/DIS 3556-1-1992

Vaclon Plus 75 mit Partikelabschirmung – Pumpgeschwindigkeit vs. Druck

- VIP75 Diode mit Partikelabschirmung
- VIP75 StarCell mit Partikelabschirmung
- VIP75 StarCell mit Partikelabschirmung

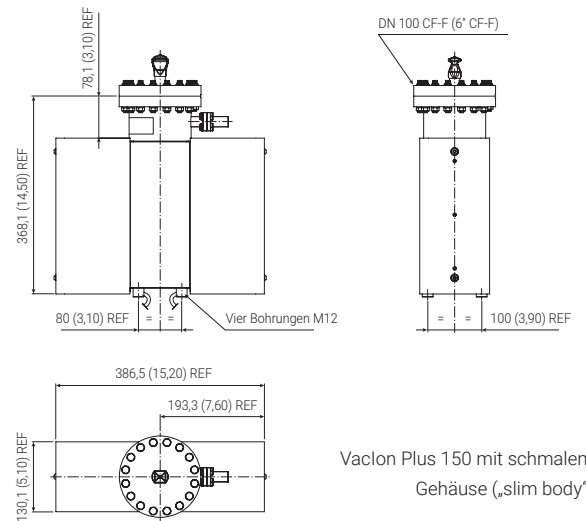


Bestellinformationen

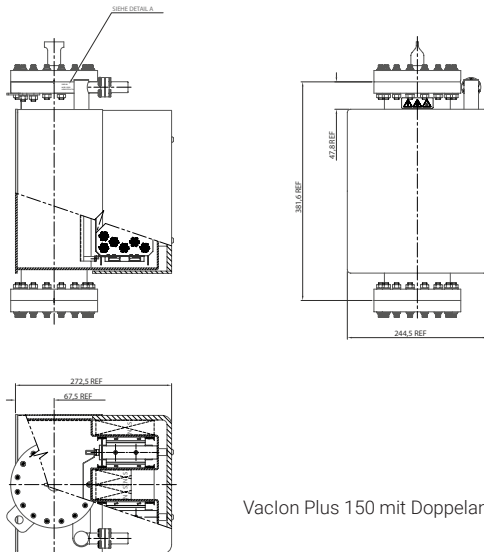
Beschreibung	Bestellnummer
Diode	9191410M012
StarCell	X3609-64200
Agilent bietet diese Pumpen mit der Durchführungsoption SHV 10 kV (SAFECONN) an. Weitere Informationen sind von Agilent oder dem zuständigen lokalen Vertreter erhältlich.	
4UHV Steuereinheit	
200 W neg.	9299010
200 W pos.	9299011
IPCMini Steuereinheit	
IPCMini, 100/240 V Fischer HV, neg.	X3602-64000
IPCMini, 100/240 V Fischer HV, pos.	X3602-64001
Weitere Informationen von dem zuständigen Agilent Vertreter oder im Internet auf: Ionenpumpen und Steuereinheiten, Ultrahochvakuum und Extremhochvakuum – UHV & XHV Agilent	

Beschreibung	Bestellnummer
Hochspannungskabel	
Hochspannungskabel, 4 m (13 ft), Fischer-Stecker auf der Seite der Steuereinheit, Fischer-Stecker auf der Pumpenseite, ausheizbar, strahlungsfest, mit Verriegelung	9290705
Hochspannungskabel, 7 m (23 ft), Fischer-Stecker auf der Seite der Steuereinheit, Fischer-Stecker auf der Pumpenseite, ausheizbar, strahlungsfest, mit Verriegelung	9290707
Hochspannungskabel, 10 m (33 ft), Fischer-Stecker auf der Seite der Steuereinheit, Fischer-Stecker auf der Pumpenseite, ausheizbar, strahlungsfest, mit Verriegelung	9290708
Hochspannungskabel, 20 m (66 ft), Fischer-Stecker auf der Seite der Steuereinheit, Fischer-Stecker auf der Pumpenseite, ausheizbar, strahlungsfest, mit Verriegelung	9290709
Ersatzteile	
Hochspannungsdurchführung für Ionenpumpe, Fischer, mit Verriegelung	9595125
Heizelemente*, 120 V, Eingangsleistung 250 W	9190071
Heizelemente*, 220 V, Eingangsleistung 250 W	9190070
*Zum Bestellen von Ersatzheizelementen oder zum Aufrüsten vorhandener Pumpen ist der zuständige Vertreter von Agilent Vacuum Products zu kontaktieren.	
Diode, Noble Diode	Positiv
StarCell	Negativ
Negativ oder positiv? Weitere Informationen auf Seite 70.	

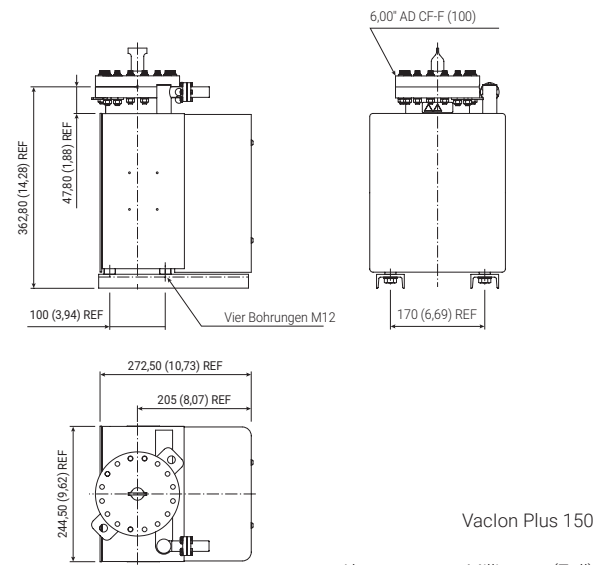
Vaclon Plus 150 Pumpe



Vaclon Plus 150 mit schmalen Gehäuse („slim body“)



Vaclon Plus 150 mit Doppelanschluss



Vaclon Plus 150

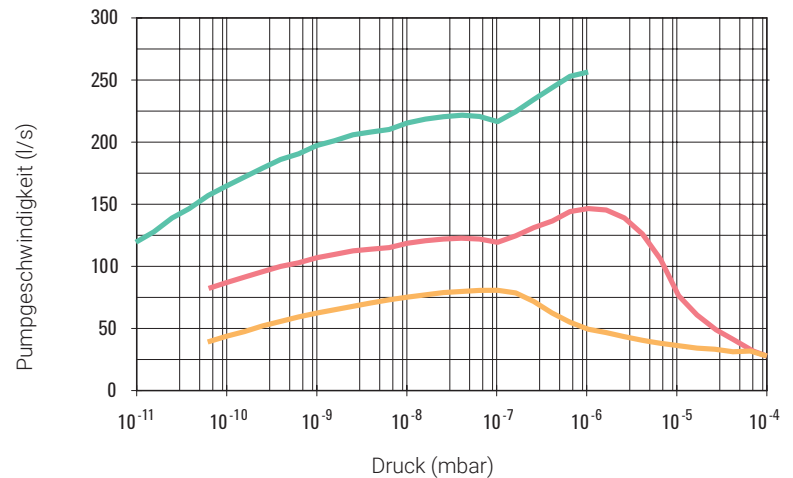
Abmessungen: Millimeter (Zoll)

Technische Daten

	StarCell	Noble Diode	Diode
Nominale Pumpgeschwindigkeit für Stickstoff (*) (v)	125	135	150
Lebensdauer bei 1 x 10 ⁻⁶ mbar (h)	80 000	50.000	50.000
Maximaler Anfahrdruck (mbar)	≤ 5 x 10 ⁻²	≤ 1 x 10 ⁻³	≤ 1 x 10 ⁻³
Enddruck (mbar)	Unter 10 ⁻¹¹		
Einlassflansch	DN 100 CF-F (6" CF-F) AISI 304 ESR		
Maximale Ausheiztemperatur (°C)	Pumpe ohne Magnete	450	
	Pumpe mit Magneten	350	
	Hochspannungskabel	220	
Gewicht, kg (lb)	43 (94)		
Innenvolumen (l)	12,1		
(*) Geprüft nach ISO/DIS 3556-1-1992			
Kundenspezifische Ausführungen auf Anfrage erhältlich			

Vaclon Plus 150 – Pumpgeschwindigkeit vs. Druck

- Stickstoffungesättigte Diode
- Stickstoffgesättigte Diode
- Argongesättigte StarCell



Bestellinformationen

Beschreibung	Bestellnummer
Pumpen	
Diode	9191510
Diode, mit eingebauten 120-V-Heizelementen	9191511
Diode, mit eingebauten 220-V-Heizelementen	9191512
Diode, Doppelanschluss	9191550
Diode, mit Doppelanschluss und eingebauten 120-V-Heizelementen	9191551
Diode, mit Doppelanschluss und eingebauten 220 V Heizelementen	9191552
StarCell	9191540
StarCell, mit eingebauten 120-V-Heizelementen	9191541
StarCell, mit eingebauten 220-V-Heizelementen	9191542
StarCell, Doppelanschluss	9191580
StarCell, mit Doppelanschluss und eingebauten 120-V-Heizelementen	9191581
StarCell, mit Doppelanschluss und eingebauten 220-V-Heizelementen	9191582
Diode, „slim body“	9191510M004
Diode, „slim body“, mit eingebauten 120-V-Heizelementen	9191511M003
Diode, „slim body“, mit eingebauten 220-V-Heizelementen	9191512M008
StarCell, „slim body“	9191540M012
StarCell, „slim body“, mit eingebauten 120-V-Heizelementen	9191541M003
StarCell, „slim body“, mit eingebauten 220 V Heizelementen	9191542M010
Noble Diode	9191520
Noble Diode, Doppelanschluss	9191560
Noble Diode, mit Doppelanschluss und eingebauten 120-V-Heizelementen	9191561
Noble Diode, mit Doppelanschluss und eingebauten 220-V-Heizelementen	9191562
Agilent bietet diese Pumpen mit der Durchführungsoption SHV 10 kV (SAFECONN) an. Weitere Informationen sind von Agilent oder dem zuständigen lokalen Vertreter erhältlich.	
4UHV Steuereinheit***	
200 W neg.	9299010
200 W pos.	9299011
IPCMini Steuereinheit***	
IPCMini, 100/240 V Fischer HV, neg.	X3602-64000
IPCMini, 100/240 V Fischer HV, pos.	X3602-64001

Beschreibung	Bestellnummer
Hochspannungskabel	
Hochspannungskabel, 4 m (13 ft), Fischer-Stecker auf der Seite der Steuereinheit, Fischer-Stecker auf der Pumpenseite, ausheizbar, strahlungsfest, mit Verriegelung	9290705
Hochspannungskabel, 7 m (23 ft), Fischer-Stecker auf der Seite der Steuereinheit, Fischer-Stecker auf der Pumpenseite, ausheizbar, strahlungsfest, mit Verriegelung	9290707
Hochspannungskabel, 10 m (33 ft), Fischer-Stecker auf der Seite der Steuereinheit, Fischer-Stecker auf der Pumpenseite, ausheizbar, strahlungsfest, mit Verriegelung	9290708
Hochspannungskabel, 20 m (66 ft), Fischer-Stecker auf der Seite der Steuereinheit, Fischer-Stecker auf der Pumpenseite, ausheizbar, strahlungsfest, mit Verriegelung	9290709

Ersatzteile	
Hochspannungsdurchführung mit Verriegelung	9595125
Pumpelement* für Diode	9199040
Pumpelement* für Noble Diode	9199045
Pumpelement* für StarCell	9199030
Heizelemente**, 120 V, Eingangsleistung 480 W	9190073
Heizelemente**, 220 V, Eingangsleistung 480 W	9190072

Heizelemente für schmale Ausführungen sind nicht separat erhältlich

*Erforderliche Stückzahl: 2.

**Zum Bestellen von Ersatzheizelementen oder zum Aufrüsten vorhandener Pumpen ist der zuständige Agilent Vertreter für Vakuumpumpen zu kontaktieren.

***Steuereinheiten für Ionenpumpen (4UHV und IPCMini) sind in mehreren Konfigurationen erhältlich.

Eine vollständige Liste der Bestellnummern ist in den Abschnitten zu den Steuereinheiten 4UHV und IPCMini auf den Seiten 68–71 angegeben.

Diode, Noble Diode	Positiv
StarCell	Negativ

Negativ oder positiv? Weitere Informationen auf Seite 70.



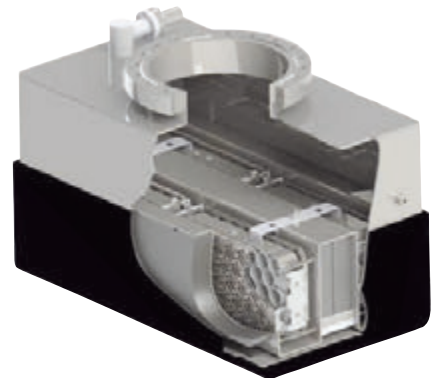
Bild mit freundlicher Genehmigung von CERN

Vaclon Plus 200 Pumpe

Die erste Ionenpumpe mit maximaler Pumpgeschwindigkeit bei niedrigem Druck

Leistung im Extremhochvakuum

- Maximale Pumpgeschwindigkeit bei niedrigem Druck (Bereich 10^{-8} mbar)
- Beste Pumpgeschwindigkeit ihrer Kategorie für Stickstoff und Argon
- Werkseitig bei hoher Temperatur im Reinstvakuum behandelt, um Ausgasung zu reduzieren
- Neues Diode- und Noble Diode-Elementdesign (mehr Zellen im Verhältnis zum Volumen)
- StarCell-Element: überragende Leistung und Stabilität für Edelgase.
- Optimierte Magnetfeldverteilung sorgt für höhere Pumpgeschwindigkeit



Vaclon Plus 200 ist die ideale Pumpe für Anwendungen mit XHV (Extremhochvakuum) und UHV (Ultrahochvakuum)

- Forschungszentren
- Hochschulen und Labore
- Teilchenbeschleuniger
- Strahllinien

Vielseitiges und kompaktes Design

- Die kleinste Größe in ihrer Kategorie
- Große Auswahl an Konfigurationen, einschließlich Seitenanschluss und verschiedene Hochspannungsdurchführungen
- Das neue Design der Heizelemente ermöglicht einen hohen thermischen Wirkungsgrad und eine einfache Installation
- Pumpelemente sind vollständig austauschbar

Qualität von Agilent

- Der Erfinder der Ionenpumpe ist bekanntermaßen sowohl im technologischen Bereich als auch auf dem Markt führend:
„Alle Innovationen von Agilent in der Technologie der Ionenpumpen sind in der Branche heute Standard.“
- Durch komplett neue Gestaltung der Produktionslinie für Ionenpumpen konnte die Fertigungskapazität verdoppelt werden.
- Dauerhafte Zuverlässigkeit und Leistung garantiert durch strenge Prüfmethoden (Agilent Product Life Cycle)

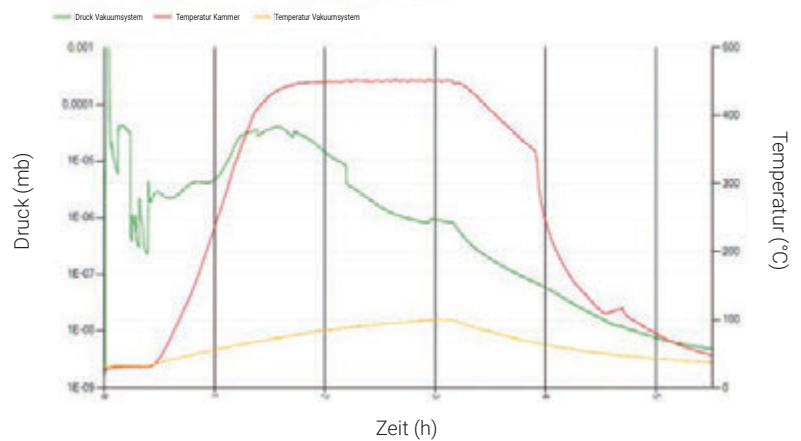
Innovative Vakuumbehandlung

Standard-Ausgasungsprozess bei hoher Temperatur (450 °C) im UHV-Ofen

Aufgrund des Standard-Ausgasungsprozesses von Agilent ist im Vergleich zu Standard-Ionenpumpen weniger Zeit erforderlich, um den Basisdruck zu erreichen (bis zu 40 % Zeitersparnis).



Ausgasungsprozess – Vaclon Plus 200 Pumpe



Vakuum-Ausheizprozess

Der in der Tabelle oben gezeigte Vakuum-Ausheizprozess wird auf alle dem Vakuum ausgesetzten Oberflächen angewendet. Er reduziert effektiv die Wasserstoff-Ausgasungsrate und ermöglicht ein schnelleres Auspumpen auf den Enddruck.



Beste Pumpgeschwindigkeit im Bereich von 10^{-8} mbar

Vorteile des verstärkten Magnetfelds (16 Magnete bei Diode/Noble Diode, 20 Magnete bei StarCell):

- Erheblich bessere Gleichmäßigkeit des Feldes innerhalb des Pumpeninnenraums
- Verbessertes Magnetfeld innerhalb der Pumpe ohne Beeinträchtigung des magnetischen Streufelds
- Erhöhte Pumpgeschwindigkeit



Ergebnisse der Vakuum-Ausheizung

Bei der Herstellung eines großen Vakuumsystems ist Edelstahl das am häufigsten gewählte Material für Vakuumkammern, da nach 24-stündigem Ausheizen bei 300 °C routinemäßig eine Ausgasungsrate von 10^{-12} mbar l/s (cm^2) für Wasserstoff erreicht werden kann. Bei im Vakuum ausgeheiztem Edelstahl wurden deutlich geringere Ausgasungsraten im Bereich von 10^{-15} mbar l/s (cm^2) gemessen.

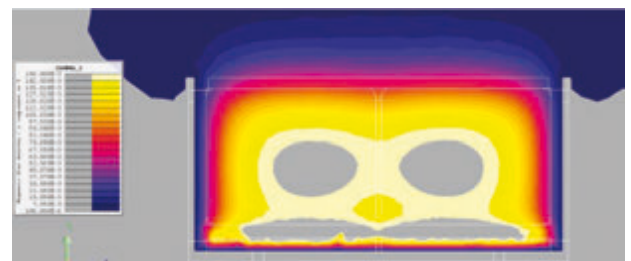
Vaclon Plus 200: optimiertes Magnetfeld

Dank der optimierten Magnetfeldverteilung und Elementkonstruktion ist die VIP 200 die kompakteste Pumpe ihrer Kategorie.

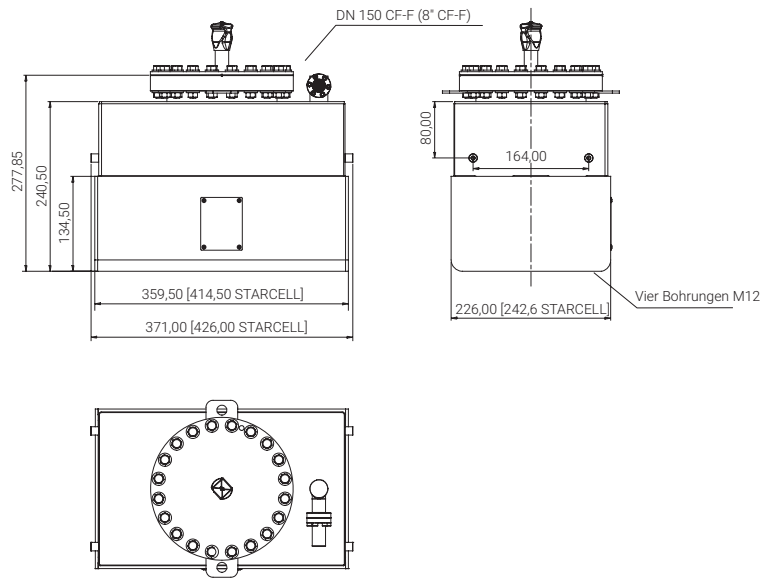
Die VIP 200 erreicht ihre maximale Pumpgeschwindigkeit im Bereich von 10^{-8} mbar, dem normalen Betriebsbereich für Ionenpumpen, während herkömmliche Ionenpumpen ihr Maximum bei einem höheren Druck (10^{-6} mbar) erreichen.

Isowertkurven zeigen die Werte des Magnetfeldes in Richtung der Zellachse im Inneren des Elementgehäuses.

- Dunkelblau: Niedrige Magnetfeldwerte
- Gelb: Hohe Magnetfeldwerte
- Grau in der Mitte und am Boden des Pumpeninnenraums: Über 1500 G.
- Grauer Bereich außen: Unterhalb des kleinsten Skalenwerts



Vaclon Plus 200 Pumpe



Abmessungen: Millimeter (Zoll)

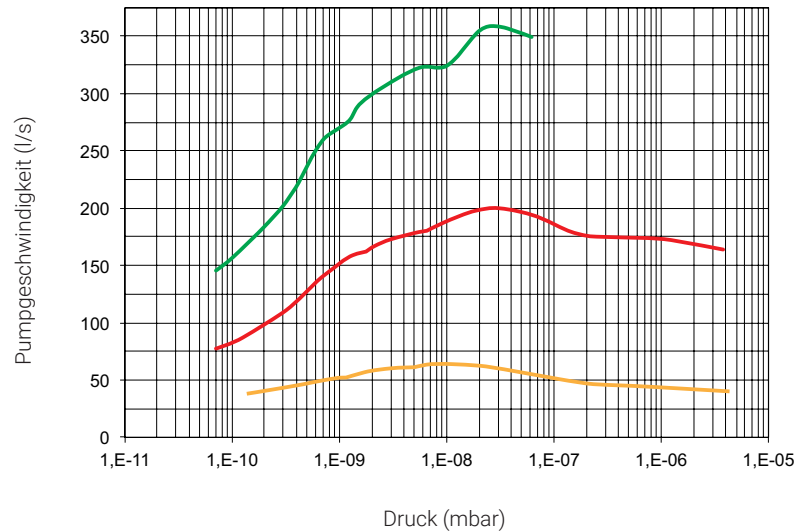
Technische Daten

	StarCell	Noble Diode	Diode
Nominale Pumpgeschwindigkeit für Stickstoff (*) (l/s)	180	185	200
Nominale Pumpgeschwindigkeit für Argon (*) (l/s)	63	60	
Lebensdauer bei 1×10^{-6} mbar Stickstoff (h)	80 000	50 000	50 000
Schutzstrom	50 mA	50 mA	50 mA
Maximaler Anfahrdruck (mbar)	$\leq 5 \times 10^{-2}$	$\leq 1 \times 10^{-3}$	$\leq 1 \times 10^{-3}$
Enddruck (mbar)	10^{-11}	10^{-11}	10^{-11}
Einlassflansch	DN 160 CF-F (8" CF-F) AISI 304 ESR		
Innenvolumen (l)	14	12,2	12,2
Maximale Ausheiztemperatur (°C)	Pumpe ohne Magnete Pumpe mit Magneten Hochspannungskabel	450 350 220	
Gewicht ohne Heizelemente, kg (lbs)	Netto 51 (112), Versand 59 (130)	Netto 45 (99); Versand 53 (117)	Netto 45 (99); Versand 53 (117)

(*) Geprüft nach ISO/DIS 3556-1-1992

Vaclon Plus 200 – Pumpgeschwindigkeit vs. Druck

- Stickstoffungesättigte Diode
- Stickstoffgesättigte Diode
- Argongesättigte StarCell



Bestellinformationen

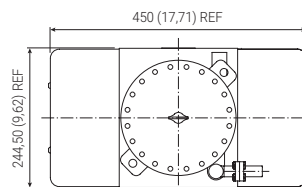
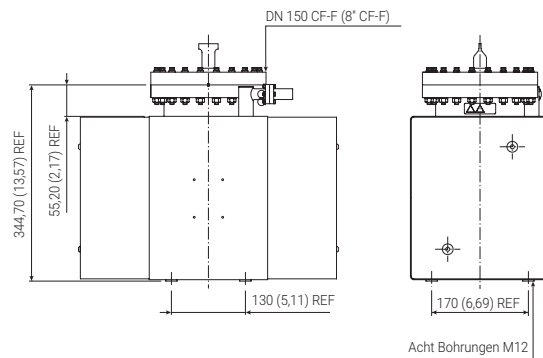
Beschreibung	Bestellnummer
Pumpen	
Diode	X3601-64000
Diode, mit eingebauten 120-V-Heizelementen	X3601-64002
Diode, mit eingebauten 220-V-Heizelementen	X3601-64004
Diode, mit DN 40 CF-F (2,75" CF-F) Seitenanschluss	X3601-64001
Diode, mit DN 40 CF-F (2,75" CF-F) Seitenanschluss, eingebaute 120-V-Heizelemente	X3601-64003
Diode, mit DN 40 CF-F (2,75" CF-F) Seitenanschluss, eingebaute 220-V-Heizelemente	X3601-64005
StarCell	X3601-64040
StarCell, mit eingebauten 120-V-Heizelementen	X3601-64042
StarCell, mit eingebauten 220-V-Heizelementen	X3601-64044
StarCell mit DN 40 CF-F (2,75" CF-F) Seitenanschluss	X3601-64041
StarCell, mit DN 40 CF-F (2,75" CF-F) Seitenanschluss, eingebaute 120-V-Heizelemente	X3601-64043
StarCell, mit DN 40 CF-F (2,75" CF-F) Seitenanschluss, und 220-V-Heizelemente	X3601-64045
Agilent bietet diese Pumpen mit der Durchführungsoption SHV 10 kV (SAFECONN) an. Weitere Informationen sind von Agilent oder dem zuständigen lokalen Vertreter erhältlich.	
4UHV Steuereinheit*	
200 W neg.	9299010
200 W pos.	9299011
IPCMini Steuereinheit*	
IPCMini, 100/240 V Fischer HV, neg.	X3602-64000
IPCMini, 100/240 V Fischer HV, pos.	X3602-64001
*Steuereinheiten für Ionenpumpen (4UHV und IPCMini) sind in mehreren Konfigurationen erhältlich.	
Eine vollständige Liste der Bestellnummern ist in den Abschnitten zu den Steuereinheiten 4UHV und IPCMini auf den Seiten 68–71 angegeben.	
Diode, Noble Diode	Positiv
StarCell	Negativ
Negativ oder positiv? Weitere Informationen auf Seite 70.	

Beschreibung	Bestellnummer
Hochspannungskabel	
Hochspannungskabel, 4 m (13 ft), Fischer-Stecker auf der Seite der Steuereinheit, Fischer-Stecker auf der Pumpenseite, ausheizbar, strahlungsfest, mit Verriegelung	9290705
Hochspannungskabel, 7 m (23 ft), Fischer-Stecker auf der Seite der Steuereinheit, Fischer-Stecker auf der Pumpenseite, ausheizbar, strahlungsfest, mit Verriegelung	9290707
Hochspannungskabel, 10 m (33 ft), Fischer-Stecker auf der Seite der Steuereinheit, Fischer-Stecker auf der Pumpenseite, ausheizbar, strahlungsfest, mit Verriegelung	9290708
Hochspannungskabel, 20 m (66 ft), Fischer-Stecker auf der Seite der Steuereinheit, Fischer-Stecker auf der Pumpenseite, ausheizbar, strahlungsfest, mit Verriegelung	9290709
Ersatzteile	
Hochspannungsdurchführung für Ionenpumpe, Fischer, mit Verriegelung	9595125
Heizelemente, 120 V (2 St.), Diode	X3601-68003
Heizelemente, 220 V (2 St.), Diode	X3601-68004
Heizelemente, 120 V, für Ausführung mit seitlichem Anschluss (2 St.), Diode	X3601-68007
Heizelemente, 220 V, für Ausführung mit seitlichem Anschluss (2 St.), Diode	X3601-68008
Heizelemente, 120 V (2 St.), StarCell	X3601-68005
Heizelemente, 220 V (2 St.), StarCell	X3601-68006
Heizelemente, 120 V, für Ausführung mit seitlichem Anschluss (2 St.) StarCell	X3601-68009
Heizelemente, 220 V, für Ausführung mit seitlichem Anschluss (2 St.) StarCell	X3601-68010
*Zum Bestellen von Ersatzheizelementen oder zum Aufrüsten vorhandener Pumpen ist der zuständige Vertreter von Agilent Vacuum Products zu kontaktieren.	

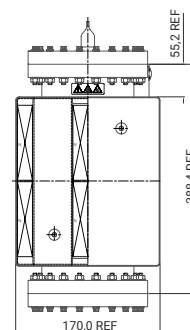
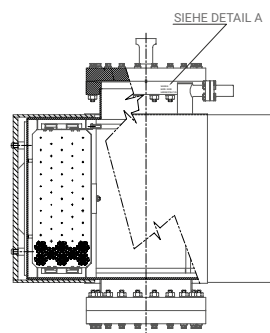
Vaclon Plus 300 Pumpe



Kundenspezifische Ausführungen auf Anfrage erhältlich:
Weitere Informationen sind von der zuständigen lokalen
Agilent Niederlassung erhältlich.



Vaclon Plus 300



Vaclon Plus 300 mit Doppelanschluss
Abmessungen: Millimeter (Zoll)

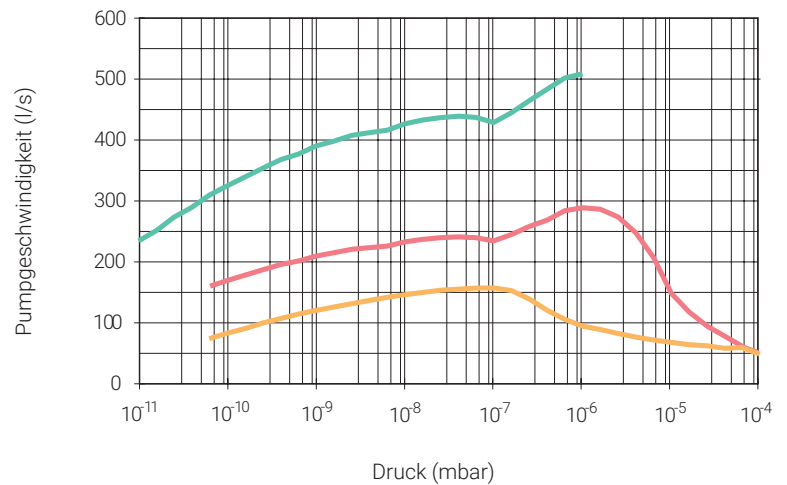
Technische Daten

	StarCell	Noble Diode	Diode
Nominale Pumpgeschwindigkeit für Stickstoff* (l/s)	240	260	300
Lebensdauer bei 1×10^{-6} mbar (h)	80 000	50 000	50 000
Maximaler Anfahrdruck (mbar)	$\leq 5 \times 10^{-2}$	$\leq 1 \times 10^{-3}$	$\leq 1 \times 10^{-3}$
Enddruck (mbar)	Unter 10^{-11}		
Einlassflansch	DN 160 CF-F (8" CF-F) AISI 304 ESR		
Maximale Ausheiztemperatur (°C)	Pumpe ohne Magnete	450	
	Pumpe mit Magneten	350	
	Hochspannungskabel	220	
Gewicht, kg (lb)	Netto 69 (149); Versand 94 (207)		
Innenvolumen (l)	18,6		

(*) Geprüft nach ISO/DIS 3556-1-1992

Vaclon Plus 300 – Pumpgeschwindigkeit vs. Druck

- Stickstoffungesättigte Diode
- Stickstoffgesättigte Diode
- Argongesättigte StarCell

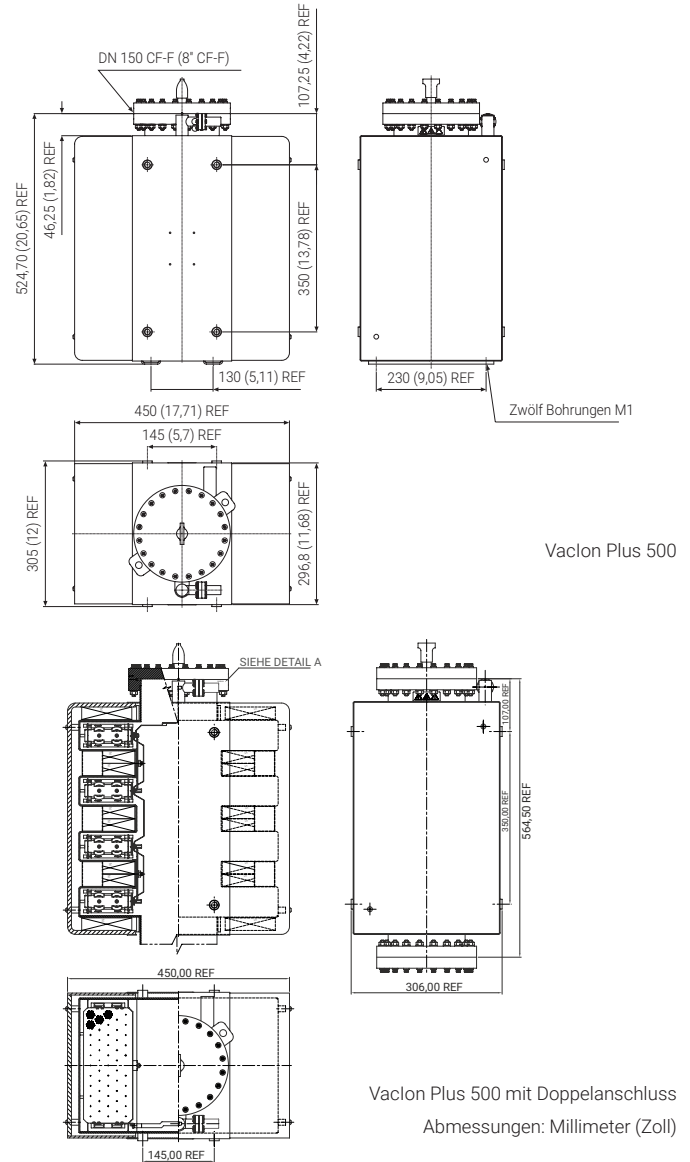


Bestellinformationen

Beschreibung	Bestellnummer
Pumpen	
Diode	9191610
Diode, mit eingebauten 120-V-Heizelementen	9191611
Diode, mit eingebauten 220-V-Heizelementen	9191612
Diode, Doppelanschluss	9191650
Diode, mit Doppelanschluss und eingebauten 120-V-Heizelementen	9191651
Diode, mit Doppelanschluss und eingebauten 220 V Heizelementen	9191652
StarCell	9191640
StarCell, mit eingebauten 120-V-Heizelementen	9191641
StarCell, mit eingebauten 220-V-Heizelementen	9191642
StarCell, Doppelanschluss	9191680
StarCell, mit Doppelanschluss und eingebauten 120-V-Heizelementen	9191681
StarCell, mit Doppelanschluss und eingebauten 220-V-Heizelementen	9191682
Noble Diode	9191620
Noble Diode, mit eingebauten 120-V-Heizelementen	9191621
Noble Diode, mit eingebauten 220-V-Heizelementen	9191622
Noble Diode, Doppelanschluss	9191660
Agilent bietet diese Pumpen mit der Durchführungsoption SHV 10 kV (SAFECONN) an. Weitere Informationen sind von Agilent oder dem zuständigen lokalen Vertreter erhältlich.	
4UHV Steuereinheit*	
200 W neg.	9299010
200 W pos.	9299011
IPCMini Steuereinheit*	
IPCMini, 100/240 V Fischer HV, neg.	X3602-64000
IPCMini, 100/240 V Fischer HV, pos.	X3602-64001
*Steuereinheiten für Ionenpumpen (4UHV und IPCMini) sind in mehreren Konfigurationen erhältlich.	
Eine vollständige Liste der Bestellnummern ist in den Abschnitten zu den Steuereinheiten 4UHV und IPCMini auf den Seiten 68–71 angegeben.	

Beschreibung	Bestellnummer
Hochspannungskabel	
Hochspannungskabel, 4 m (13 ft), Fischer-Stecker auf der Seite der Steuereinheit, Fischer-Stecker auf der Pumpenseite, ausheizbar, strahlungsfest, mit Verriegelung	9290705
Hochspannungskabel, 7 m (23 ft), Fischer-Stecker auf der Seite der Steuereinheit, Fischer-Stecker auf der Pumpenseite, ausheizbar, strahlungsfest, mit Verriegelung	9290707
Hochspannungskabel, 10 m (33 ft), Fischer-Stecker auf der Seite der Steuereinheit, Fischer-Stecker auf der Pumpenseite, ausheizbar, strahlungsfest, mit Verriegelung	9290708
Hochspannungskabel, 20 m (66 ft), Fischer-Stecker auf der Seite der Steuereinheit, Fischer-Stecker auf der Pumpenseite, ausheizbar, strahlungsfest, mit Verriegelung	9290709
Ersatzteile	
Hochspannungsdurchführung für Ionenpumpe, Fischer, mit Verriegelung	9595125
Pumpelement* Diode	9199040
Pumpelement* Noble Diode	9199045
Pumpelement* StarCell	9199030
Heizelemente**, 120 V, Eingangsleistung 580 W	9190075
Heizelemente**, 220 V, Eingangsleistung 580 W	9190074
*Erforderliche Stückzahl: 4.	
**Zum Bestellen von Ersatzheizelementen oder zum Aufrüsten vorhandener Pumpen ist der zuständige Vertreter von Agilent Vacuum Products zu kontaktieren.	
Diode, Noble Diode	Positiv
StarCell	Negativ
Negativ oder positiv? Weitere Informationen auf Seite 70.	

Vaclon Plus 500 Pumpe



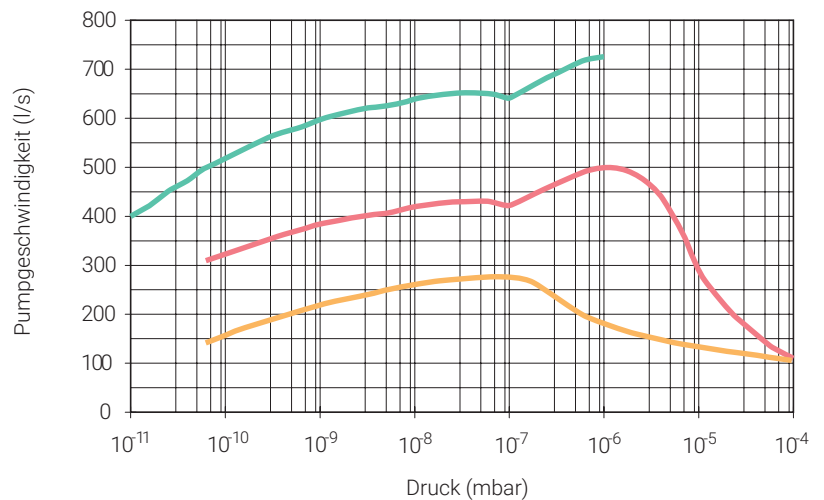
Kundenspezifische Ausführungen auf Anfrage erhältlich:
Weitere Informationen sind von der zuständigen lokalen
Agilent Niederlassung erhältlich.

Technische Daten

	StarCell	Noble Diode	Diode
Nominale Pumpgeschwindigkeit für Stickstoff* (l/s)	410	440	500
Lebensdauer bei 1 x 10 ⁻⁶ mbar (h)	80 000	50 000	50 000
Maximaler Anfahrdruck (mbar)	≤ 5 x 10 ⁻²	≤ 1 x 10 ⁻³	≤ 1 x 10 ⁻³
Enddruck (mbar)	Unter 10 ⁻¹¹		
Einlassflansch	DN 160 CF-F (8" CF-F) AISI 304 ESR		
Maximale Ausheiztemperatur (°C)	Pumpe ohne Magnete	450	
	Pumpe mit Magneten	350	
	Hochspannungskabel	220	
Gewicht ohne Heizelemente, kg (lbs)	Netto 120 (264); Versand 138 (304)		
Innenvolumen (l)	36,2		
(*) Geprüft nach ISO/DIS 3556-1-1992			

Vaclon Plus 500 – Pumpgeschwindigkeit vs. Druck

- Stickstoffungesättigte Diode
- Stickstoffgesättigte Diode
- Argongesättigte StarCell



Bestellinformationen

Beschreibung	Bestellnummer
Pumpen	
Diode	9191710
Diode, mit eingebauten 120-V-Heizelementen	9191711
Diode, mit eingebauten 220-V-Heizelementen	9191712
Diode, Doppelanschluss	9191750
Diode, mit Doppelanschluss und eingebauten 120-V-Heizelementen	9191751
Diode, mit Doppelanschluss und eingebauten 220-V-Heizelementen	9191752
StarCell	9191740
StarCell, mit eingebauten 120-V-Heizelementen	9191741
StarCell, mit eingebauten 220-V-Heizelementen	9191742
StarCell, Doppelanschluss	9191780
StarCell, mit Doppelanschluss und eingebauten 120-V-Heizelementen	9191781
StarCell, mit Doppelanschluss und eingebauten 220-V-Heizelementen	9191782
Noble Diode	9191720
Noble Diode, mit eingebauten 120-V-Heizelementen	9191721
Noble Diode, mit eingebauten 220-V-Heizelementen	9191722
Noble Diode, Doppelanschluss	9191760
Agilent bietet diese Pumpen mit der Durchführungsoption SHV 10 kV (SAFECONN) an. Weitere Informationen sind von Agilent oder dem zuständigen lokalen Vertreter erhältlich.	
4UHV Steuereinheit*	
200 W neg.	9299010
200 W pos.	9299011
IPCMini Steuereinheit*	
IPCMini, 100/240 V Fischer HV, neg.	X3602-64000
IPCMini, 100/240 V Fischer HV, pos.	X3602-64001

*Steuereinheiten für Ionenpumpen (4UHV und IPCMini) sind in mehreren Konfigurationen erhältlich.

Eine vollständige Liste der Bestellnummern ist in den Abschnitten zu den Steuereinheiten 4UHV und IPCMini auf den Seiten 68–71 angegeben.

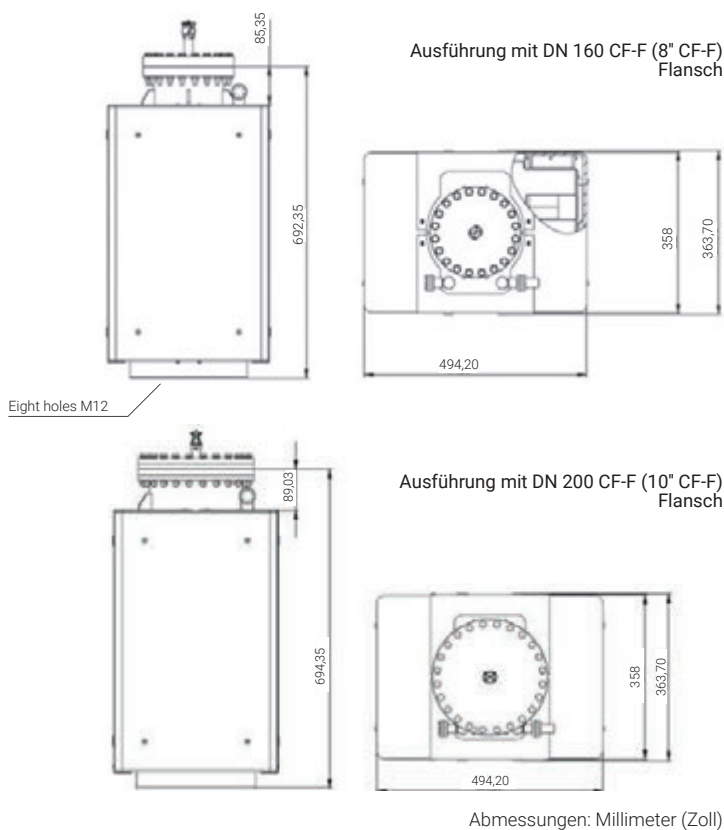
Beschreibung	Bestellnummer
Hochspannungskabel	
Hochspannungskabel, 4 m (13 ft), Fischer-Stecker auf der Seite der Steuereinheit, Fischer-Stecker auf der Pumpenseite, ausheizbar, strahlungsfest, mit Verriegelung	9290705
Hochspannungskabel, 7 m (23 ft), Fischer-Stecker auf der Seite der Steuereinheit, Fischer-Stecker auf der Pumpenseite, ausheizbar, strahlungsfest, mit Verriegelung	9290707
Hochspannungskabel, 10 m (33 ft), Fischer-Stecker auf der Seite der Steuereinheit, Fischer-Stecker auf der Pumpenseite, ausheizbar, strahlungsfest, mit Verriegelung	9290708
Hochspannungskabel, 20 m (66 ft), Fischer-Stecker auf der Seite der Steuereinheit, Fischer-Stecker auf der Pumpenseite, ausheizbar, strahlungsfest, mit Verriegelung	9290709
Ersatzteile	
Hochspannungsdurchführung für Ionenpumpe, Fischer, mit Verriegelung	9595125
Pumpelement** Diode	9199040
Pumpelement** Noble Diode	9199045
Pumpelement* StarCell	9199030
Heizelemente***, 120 V, Eingangsleistung 780 W	9190077
Heizelemente***, 220 V, Eingangsleistung 780 W	9190076

**Erforderliche Stückzahl: 4.

***Zum Bestellen von Ersatzheizelementen oder zum Aufrüsten vorhandener Pumpen ist der zuständige Vertreter von Agilent Vacuum Products zu kontaktieren.

Diode, Noble Diode	Positiv
StarCell	Negativ
Negativ oder positiv? Weitere Informationen auf Seite 70.	

Vaclon Plus 800 Pumpe



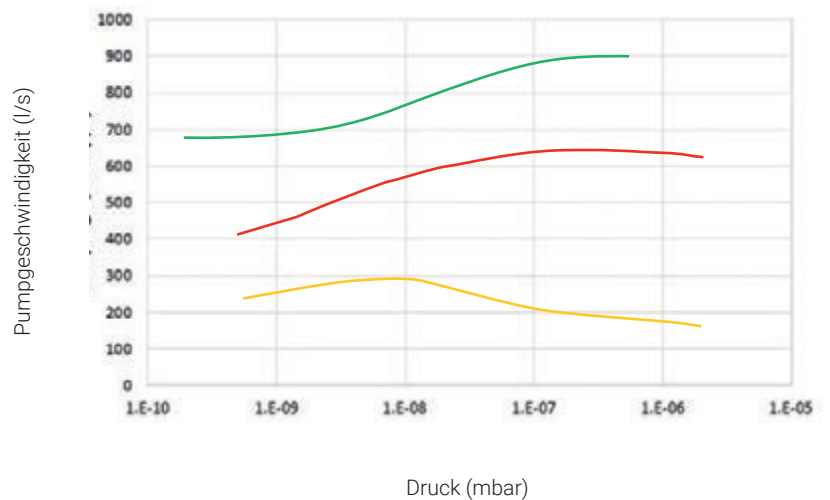
Technische Daten

	Flansch 10"	Flansch 8"
Nominale Pumpgeschwindigkeit* für Stickstoff (l/s)	650	530
Nominale Pumpgeschwindigkeit* für Argon (l/s)	295	260
Lebensdauer bei e ⁻⁶ mbar (h)	80 000	
Maximale Ausheiztemperatur (°C)	Pumpe ohne Magnete	450
	Pumpe mit Magneten	350
	Hochspannungskabel	220
Schutzstrom (mA)	150	
Maximaler Anfahrdruck (mbar)	≤ 5 x 10 ⁻²	
Enddruck (mbar)	< 1 x 10 ⁻¹¹	
Einlassflansch	DN 160 CF-F (8" CF-F) AISI 304 ESR DN 200 CF-F (10" CF-F) AISI 304 ESR	
Gewicht ohne Heizelemente kg (lbs)	Netto 198 (437), Versand 213 (470)	
Innenvolumen (l)	115	
(*) Geprüft nach ISO/DIS 3556-1-1992		

Kundenspezifische Ausführungen auf Anfrage erhältlich:
Weitere Informationen sind von der zuständigen lokalen
Agilent Niederlassung erhältlich.

Vaclon Plus 800 – Pumpgeschwindigkeit vs. Druck

- Stickstoffungesättigte Diode
- Stickstoffgesättigte Diode
- Argongesättigte StarCell

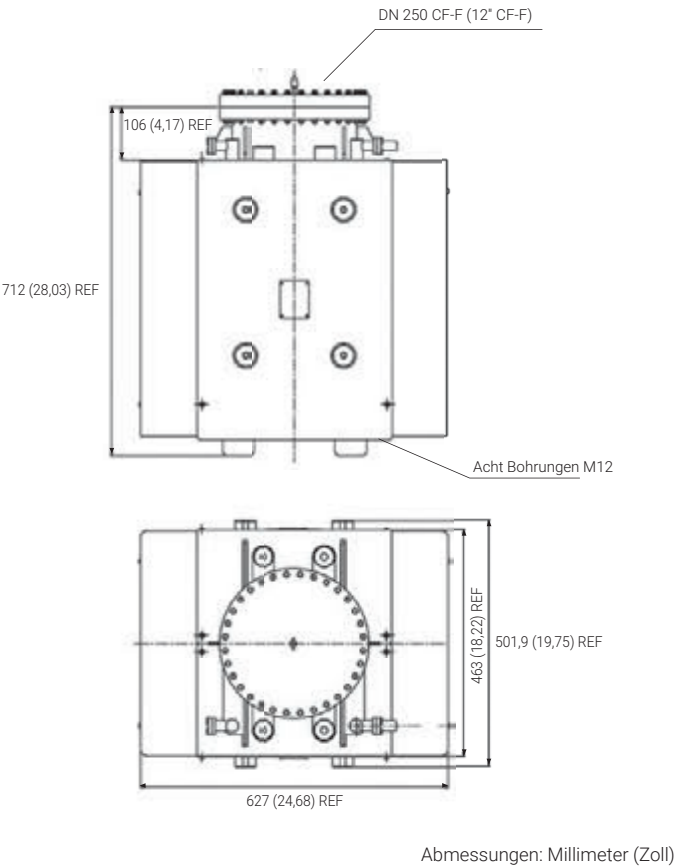


Bestellinformationen

Beschreibung	Bestellnummer
Pumpen	
StarCell, DN 200 CF-F (10" CF-F) Einlassflansch	X3607-64200
StarCell, DN 200 CF-F (10" CF-F) Einlassflansch, mit eingebautem 230-V-Heizelement	X3607-64201
StarCell, DN 200 CF-F (10" CF-F) Einlassflansch, mit eingebautem 115-V-Heizelement	X3607-64202
StarCell, DN 160 CF-F (8" CF-F) Einlassflansch	X3607-64203
StarCell, DN 160 CF-F (8" CF-F) Einlassflansch, mit eingebautem 230-V-Heizelement	X3607-64204
StarCell, DN 160 CF-F (8" CF-F) Einlassflansch, mit eingebautem 115-V-Heizelement	X3607-64205
Steuereinheit: 4UHV*	
200 W NEG.	9299010
2 x 80 W NEG.	9299200
2 x 200 W NEG.	9299020
4 x 80 W NEG.	9299400
2 x 80 W NEG. und 1 x 200 W NEG.	9299210
*Die 4UHV Steuereinheit für Ionenpumpen ist in mehreren Konfigurationen erhältlich. Nähere Informationen sind im Abschnitt über die 4UHV Steuereinheit auf den Seiten 70–71 angegeben.	

Beschreibung	Bestellnummer
Kabelauswahl	
Hochspannungskabel, 4 m (13 ft), Fischer-Stecker auf der Seite der Steuereinheit, Fischer-Stecker auf der Pumpenseite, ausheizbar, strahlungsfest, mit Verriegelung	9290705
Hochspannungskabel, 7 m (23 ft), Fischer-Stecker auf der Seite der Steuereinheit, Fischer-Stecker auf der Pumpenseite, ausheizbar, strahlungsfest, mit Verriegelung	9290707
Hochspannungskabel, 10 m (33 ft), Fischer-Stecker auf der Seite der Steuereinheit, Fischer-Stecker auf der Pumpenseite, ausheizbar, strahlungsfest, mit Verriegelung	9290708
Hochspannungskabel, 20 m (66 ft), Fischer-Stecker auf der Seite der Steuereinheit, Fischer-Stecker auf der Pumpenseite, ausheizbar, strahlungsfest, mit Verriegelung	9290709
Ersatzteile	
Hochspannungsdurchführung für Ionenpumpe, Fischer, mit Verriegelung	9595125
Pumpelement** StarCell	9199030
Heizelemente***, 115 V, Eingangsleistung 800 W	X3607-68001
Heizelemente***, 230 V, Eingangsleistung 800 W	X3607-68000
Die Pumpen verfügen über Fischer Standardhochspannungsdurchführungen. **Erforderliche Stückzahl: 12. ***Zum Bestellen von Ersatzheizelementen oder zum Aufrüsten vorhandener Pumpen ist der zuständige Vertreter von Agilent Vacuum Products zu kontaktieren.	

Vaclon Plus 1000 Pumpe



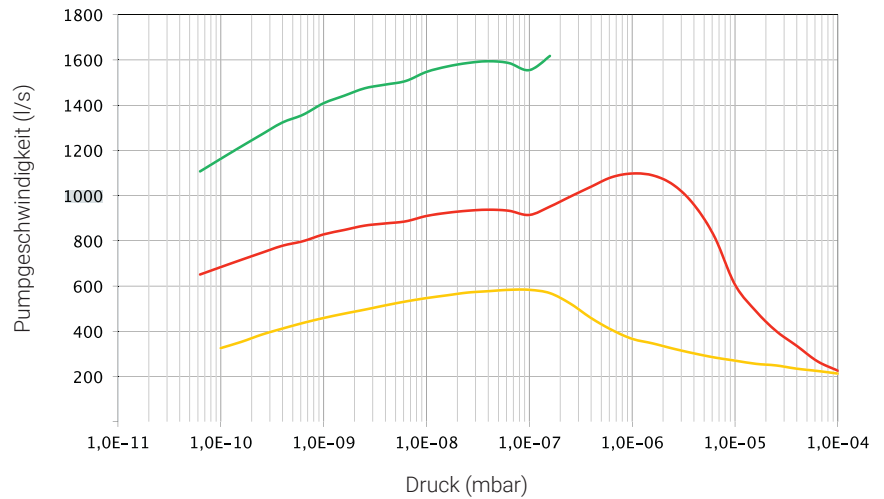
Technische Daten

	Diode	StarCell
Nominale Pumpgeschwindigkeit* für Stickstoff (l/s)	1100	900
Nominale Pumpgeschwindigkeit* für Argon (l/s)	295	585
Lebensdauer bei e ⁻⁶ mbar (h)	50 000	80 000
Maximale Ausheiztemperatur (°C)	Pumpe ohne Magnete	450
	Pumpe mit Magneten	350
	Hochspannungskabel	220
Schutzstrom (mA)	200	
Maximaler Anfahrdruck (mbar)	≤ 5 x 10 ⁻²	
Enddruck (mbar)	10 ⁻¹¹	
Einlassflansch	DN 250 CF-F (12" CF-F) AISI 304 ESR	
Gewicht ohne Heizelemente kg (lbs)	Netto 265 (585); Versand 308 (679)	
Innenvolumen (l)	136	
(*) Geprüft nach ISO/DIS 3556-1-1992		

Kundenspezifische Ausführungen auf Anfrage erhältlich:
Weitere Informationen sind von der zuständigen lokalen
Agilent Niederlassung erhältlich.

Vaclon Plus 1000 – Pumpgeschwindigkeit vs. Druck

- Stickstoffungesättigte Diode
- Stickstoffgesättigte Diode
- Argongesättigte StarCell



Bestellinformationen

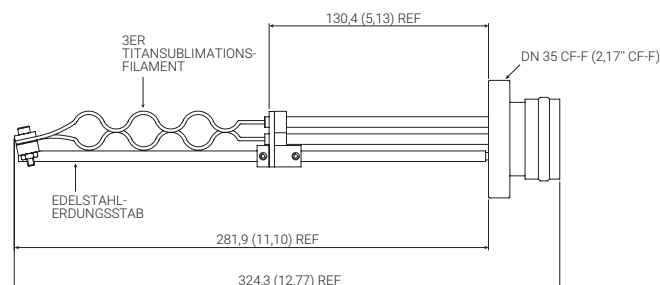
Beschreibung	Bestellnummer
Konfigurationen	
Diode, ohne Heizelement	X3604-64000
Diode, mit 115-V-Heizelement	X3604-64101
Diode, mit 230-V-Heizelement	X3604-64102
StarCell, ohne Heizelement	X3604-64120
StarCell, mit 115-V-Heizelement	X3604-64121
StarCell, mit 230-V-Heizelement	X3604-64122
Steuereinheit: 4UHV	
200 W neg.	9299010
200 W pos.	9299011
Die 4UHV Steuereinheit für Ionenpumpen ist in mehreren Konfigurationen erhältlich. Nähere Informationen sind im Abschnitt über die 4UHV Steuereinheit auf den Seiten 70–71 angegeben.	
Die Auswahl der Steuereinheit hängt vom Anfahrdruck ab. Bei einem Anfahrdruck im Bereich von 10^{-6} mbar ist ein einzelner Kanal mit 200 Watt ausreichend, um die Pumpe zu starten und ihren Betrieb aufrechtzuerhalten.	
Diode, Noble Diode	Positiv
StarCell	Negativ
Negativ oder positiv? Weitere Informationen auf Seite 70.	

Beschreibung	Bestellnummer
Ersatzteile	
Hochspannungsdurchführung für Ionenpumpe*, Fischer, mit Verriegelung	9595125
Pumpelement** Diode	9199040
Pumpelement** StarCell	9199030
Kabelauswahl	
Hochspannungskabel, 4 m (13 ft), Fischer-Stecker auf der Seite der Steuereinheit, Fischer-Stecker auf der Pumpenseite, ausheizbar, strahlungsfest, mit Verriegelung	9290705
Hochspannungskabel, 7 m (23 ft), Fischer-Stecker auf der Seite der Steuereinheit, Fischer-Stecker auf der Pumpenseite, ausheizbar, strahlungsfest, mit Verriegelung	9290707
Hochspannungskabel, 10 m (33 ft), Fischer-Stecker auf der Seite der Steuereinheit, Fischer-Stecker auf der Pumpenseite, ausheizbar, strahlungsfest, mit Verriegelung	9290708
Hochspannungskabel, 20 m (66 ft), Fischer-Stecker auf der Seite der Steuereinheit, Fischer-Stecker auf der Pumpenseite, ausheizbar, strahlungsfest, mit Verriegelung	9290709

*Die Pumpen sind mit Fischer Standardhochspannungsdurchführungen ausgestattet (Pumpen mit 2 Durchführungen sind auf Anfrage erhältlich).

**Erforderliche Stückzahl: 16.

TSP-Kartusche



Abmessungen: Millimeter (Zoll)

Titansublimationspumpen (TSPs) werden üblicherweise als wirksame Methode zum Pumpen von Getter-Gasen wie Wasserstoff und Stickstoff in UHV-Systemen eingesetzt. Sie werden häufig mit Ionenpumpen kombiniert, weil diese bei nicht getterbaren UHV-Gasen wie Argon und Methan effektiv arbeiten. Die TSP kann in die Ionenpumpe eingebaut oder als separate Pumpeinheit verwendet werden.

Agilent bietet eine Titan-Sublimationspumpe (TSP) mit Filamentquelle an. TSP-Quellen vom Filamenttyp werden bei UHV-Systemen am häufigsten verwendet, da sie zwischen den Sublimationen ausgeschaltet werden können und kein thermisch induziertes Ausgasen verursachen.

Arbeitsweise

Beim Titansublimationspumpen werden die Innenflächen eines Vakuumsystems mit einem Film aus sublimiertem Titan beschichtet. Da es sich um eine chemische Reaktion handelt, ist diese Art des Pumpens dort sinnvoll, wo hauptsächlich aktive Gase vorhanden sind. Die Pumpgeschwindigkeit pro Flächeneinheit hängt von der reaktiven Gasart ab, wie in der Tabelle auf Seite 57 dargestellt.

Sublimiertes Titan bildet eine dünne Schicht und ermöglicht so eine hohe Pumpgeschwindigkeit für reaktive Gase, welche entweder eine chemische Verbindung mit der Schicht eingehen oder absorbiert werden. Durch die Kühlung der Oberflächen mit Wasser oder flüssigem Stickstoff kann die Pumpgeschwindigkeit deutlich weiter erhöht werden, wenn die TSP mit einer Flüssigkeit verwendet wird.

Der TSP Ambient Shield funktioniert bei Umgebungstemperatur. Kombiniert mit einer TSP-Kartusche sorgt ihre optimierte Geometrie für eine höhere Pumpgeschwindigkeit für aktive Gase im Vergleich zu einer Standard-TSP und einem ungekühlten Cryopanel oder einer zylindrischen Kammer mit ähnlichem Durchmesser und ähnlicher Länge, um UHV/XHV-Drücke schneller zu erreichen.

Filamentquelle in der TSP-Kartusche

Die häufig bestellte TSP-Kartusche ist auf einem DN 40 CF-F (2,75" CF-F) Flansch montiert und enthält drei Titan-Molybdän-Filamente mit jeweils 1,1 g nutzbarem Titan. Die Kartuschenbaugruppe ist bis 400 °C ausheizbar. Maximale Sublimation wird bei einer Quellenleistung von 300 W erreicht.

Technische Daten

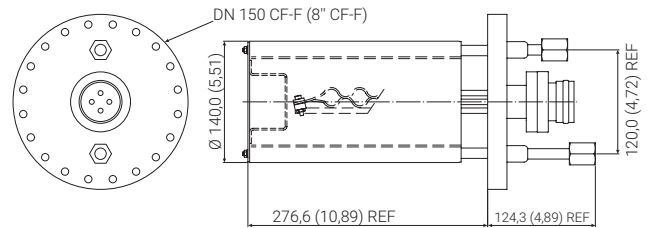
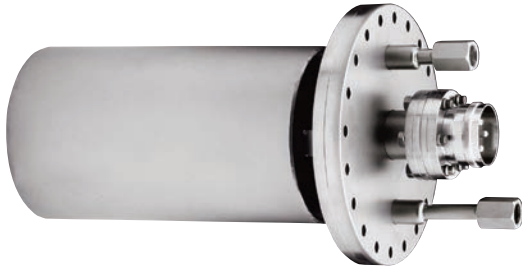
Nutzbare Titan (je Filament)	1,1 g
Nutzbare Gesamtmenge	3,3 g
Betriebsbereich	10 ⁻⁴ bis 10 ⁻¹² mbar

Bestellinformationen

Titansublimationspumpen	Bestellnummer
TSP-Filamentkartusche auf einem DN 40 CF-F (2,75" CF-F)	9160050
TSP-Ersatzfilamente, 1 Packung mit 12 St. Jede TSP-Kartusche erfordert 3 Filamente.	9160051

Für weitere Informationen über die TSP-Steuereinheit siehe die Seiten 72–73.

TSP-Cryopanel



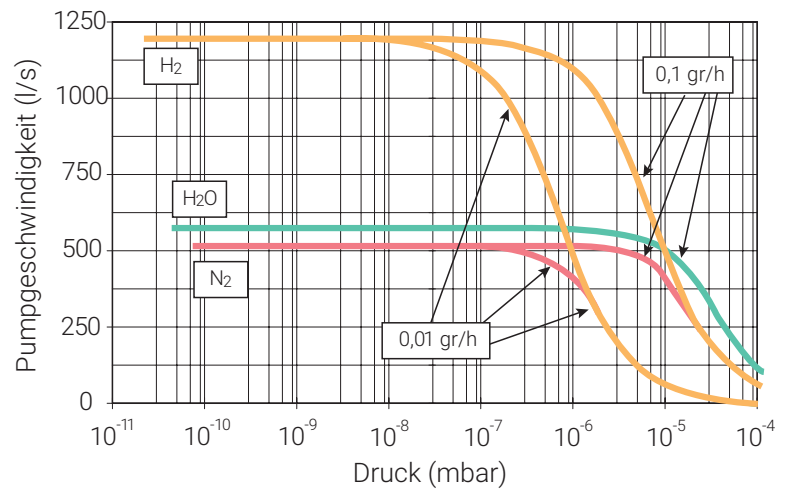
Abmessungen: Millimeter (Zoll)

Dieses Sublimations-Cryopanel wurde für die Verwendung mit der TSP-Kartuschenquelle* entwickelt und ist an einen DN 160 CF-F (8" CF-F) Flansch montiert. Es kann mit Wasserkühlung, flüssigem Stickstoff oder ungekühlt betrieben werden (bei Verwendung für ein UHV).

Dieses Cryopanel kann an Ionenpumpen mit Doppelanschluss oder Seitenanschluss montiert oder unabhängig in einem DN 160 CF-F (8" CF-F) Flanschanschluss mit 11 Zoll Tiefe/ Abstand betrieben werden.

*Cryopanel ohne Kartusche.

Pumpgeschwindigkeit vs. Druck bei verschiedenen Verdampfungsraten



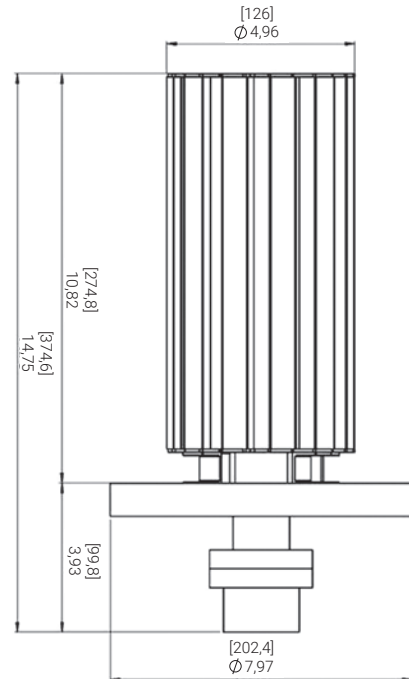
Technische Daten

	N ₂	H ₂	H ₂ O
Pumpgeschwindigkeit bei 20 °C wassergekühlt (l/s)	515	1200	575
Innere Pumpfläche (cm ²)	826		
Hauptflansch	8,00" AD CFF (NW 150)		
Reservoirvolumen (l)	1,8		
Kühlanschluss	3/8" Gas		
Titanquellenflansch	2,75" CF-F		

Bestellinformationen

Titansublimationscryopanel	Bestellnummer
Sublimationscryopanel an einem DN 160 CF-F (8" CF-F)	9190180

TSP Ambient Shield



Der TSP Ambient Shield* ist eine Weiterentwicklung des TSP-Cryopanel. Er wurde entwickelt, um die Oberfläche für sublimiertes Titan bei Anwendungen zu vergrößern, bei denen eine Kühlung nicht möglich, nicht praktikabel oder nicht erwünscht ist.

Abmessungen: Millimeter (Zoll)

Die Innenabmessungen des TSP Ambient Shield erzeugen eine Gesamtoberfläche von 1300 cm² (201,5 in²).

Die Form der zwölf Flügel sowie die Abschirmung auf der gegenüberliegenden Seite des Einlassflansches sollen verhindern, dass Titan, das die Isolatoren beschichten könnte (falls im System vorhanden), in die Sichtlinie wandert.

Dadurch würde ein elektrischer Leitungsweg entstehen, der im schlimmsten Fall zu einem Stromleck oder Kurzschluss führen könnte.

Mit ihrem DN 160 CF-F (8" CF-F) Flansch mit integriertem DN 40 CF-F (2,75" CF-F) für die Montage einer TSP-Kartusche in Kombinationspumpen kann der Ambient Shield vollständig in eine Ionenpumpe mit großem Gehäuse integriert werden.

Agilent Kombinationspumpenkonfigurationen sind für die Modelle VacIon Plus 150, 300 oder 500 erhältlich und umfassen den Ambient Shield und einen zusätzlichen seitlich oder unten montierten DN 160 CF-F (8" CFF) Flanschanschluss.

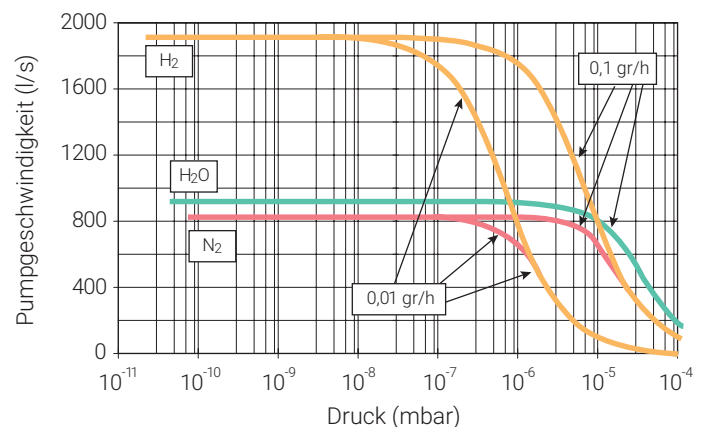
*TSP Ambient Shield ohne Kartusche.

Technische Daten

	N ₂	H ₂	H ₂ O
Pumpgeschwindigkeit bei 20 °C (l/s)	890	2195	1025
Innere Pumpfläche (cm ²)	1300		
Hauptflansch	8,00" AD CFF (NW 150)		
Titanquellenflansch	2,75" CF-F		

Bestellinformationen

Bestellnummer
TSP Ambient Shield
9190180M001



Pumpgeschwindigkeit vs. Druck bei verschiedenen Verdampfungsraten.

Vaclon Plus CombiTSP Pumpen

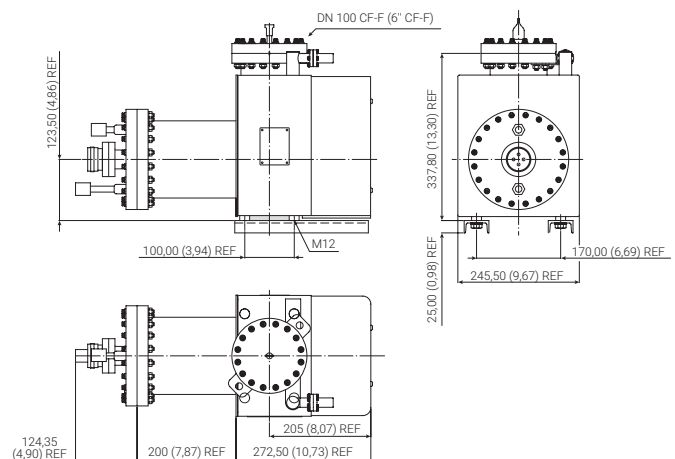
Die CombiTSP Pumpen bestehen aus der Vaclon Pumpe, einer TSP-Kartusche und einem TSP-Cryopanel oder einem Ambient Shield zur Steigerung der Pumpgeschwindigkeit bei gleicher Standfläche.

Die Gettereigenschaften der TSP-Kartusche ermöglichen ein schnelleres Auspumpen auf ein Ultrahoch- und Extremhochvakuum (UHV/XHV) und damit letztlich einen niedrigeren Basisdruck. Das Cryopanel bzw. der Ambient Shield bewirkt eine weitere Erhöhung der Pumpeffizienz für Getter-Gase.

Das StarCell-Element verfügt über die höchste Geschwindigkeit und Kapazität für Methan, Argon und Helium.

Diese Pumpen sind ideal für die Teilchenphysik und andere niederdruckbasierte Forschungsbereiche wie zum Beispiel die Oberflächenwissenschaften, Nanotechnologie und Materialwissenschaften und können mit verschiedenen Hochspannungsdurchführungen, Gehäusegeometrien und Pumpelementen kundenspezifisch angepasst werden.

Vaclon Plus 150 CombiTSP Pumpe (seitlich montierte TSP)



Abmessungen: Millimeter (Zoll)

Technische Daten

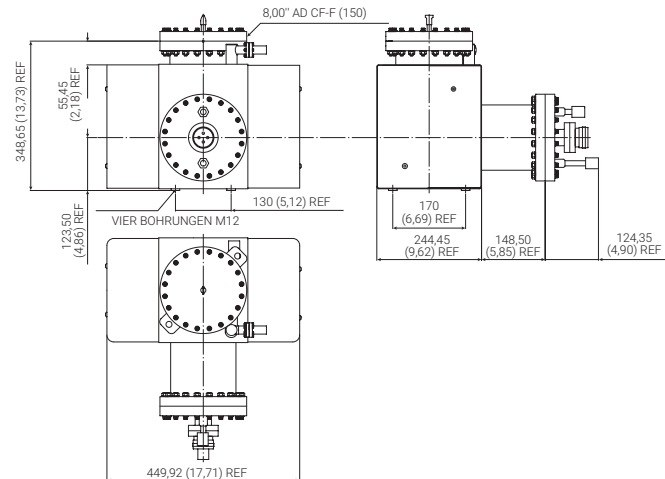
Pumpe	
Vaclon Plus 150 CombiTSP	N ₂ – 610
	H ₂ – 1380
Vaclon Plus 300 CombiTSP	N ₂ – 720
	H ₂ – 1580
Vaclon Plus 500 CombiTSP	N ₂ – 880
	H ₂ – 1930

Nominale Netto-Pumpgeschwindigkeit bei 20 °C (l/s) mit StarCell-Elementen (wassergekühltes Cryopanel)

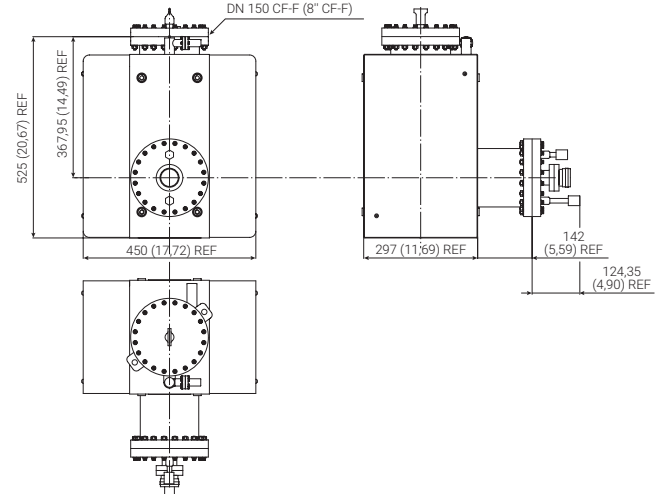
Kundenspezifische Ausführungen auf Anfrage erhältlich:
Weitere Informationen sind von der zuständigen lokalen Agilent Niederlassung erhältlich.

Titan-Sublimations-Kombinationspumpen, Modelle

Vaclon Plus 300 CombiTSP Pumpe (seitlich montierte TSP)



Vaclon Plus 500 CombiTSP (seitlich montierte TSP)



Abmessungen: Millimeter (Zoll)

Kombinationssysteme mit Ionenpumpen mit Titansublimation

- Kombinationssysteme mit Ionenpumpen mit Titansublimation bieten maximale Pumpleistung zur Erzeugung eines Ultra- und Extremhochvakuums. Durch die Titansublimation werden sehr hohe Pumpgeschwindigkeiten für Getter-Gase erzeugt, während für Nicht-Getter-Gase wie Argon und Methan die Mechanismen der Ionenpumpe verwendet werden.
- Bei dieser CombiTSP Pumpe handelt es sich um eine Vaclon Plus 150, 300 oder 500 Pumpe mit einem zusätzlichen seitlich oder unten montierten 8-Zoll-ConFlat-Anschluss. Das zylindrische Cryopanel und die TSP-Quelle sind bei der Kombinationspumpe an dem zusätzlichen Anschluss montiert. Getter-Gase treten am Ende des zylindrischen Cryopanel ein und werden gepumpt, indem sie dort mit dem frisch abgeschiedenen Titan kombiniert werden. Durch Kühlung des Cryopanel oder des Ambient Shield mit flüssigem Stickstoff erhöhen sich die Effizienz des Getterprozesses sowie die Wasserpumpgeschwindigkeit.
- CombiTSP Kombinationspumpen sind jetzt auch mit einem Ambient Shield anstatt mit Cryopanel erhältlich. Siehe Seite 52.
- Die Kombinationspumpen der Agilent Vaclon Plus Serie ermöglichen die Montage eines Cryopanel oder eines Ambient Shield unten an der Pumpe* oder seitlich. Dies kann in Situationen mit eingeschränktem Platzangebot nach oben ein erheblicher Vorteil sein.

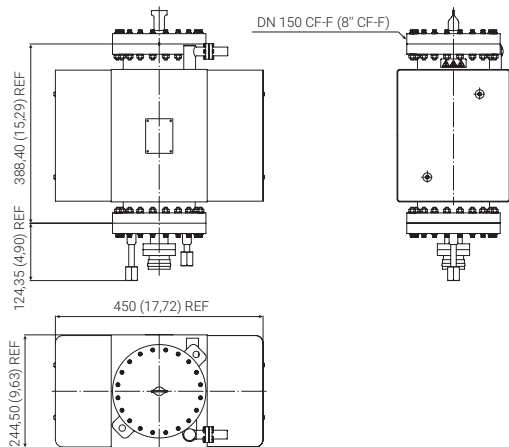
Darüber hinaus sind kundenspezifische Pumpenkonfigurationen erhältlich.

**Nicht verfügbar an Vaclon Plus 150 Combi Pumpen.*

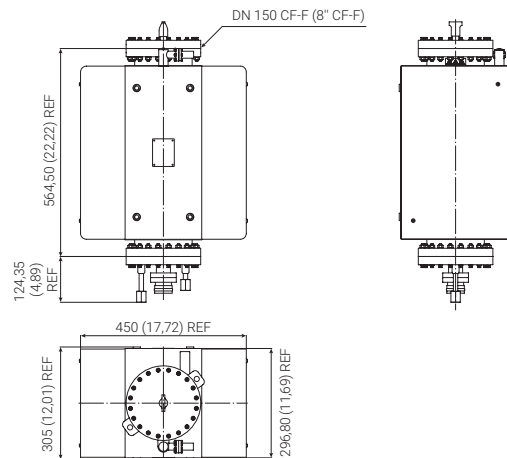
Informationen zur Auswahl von Steuereinheiten für Ionenpumpen sind im Abschnitt zu den Steuereinheiten IPCMini und 4UHV auf den Seiten 58 bzw. 60 angegeben.

Vaclon Plus CombiTSP Pumpen

Vaclon Plus 300 CombiTSP Pumpe (unten montierte TSP)



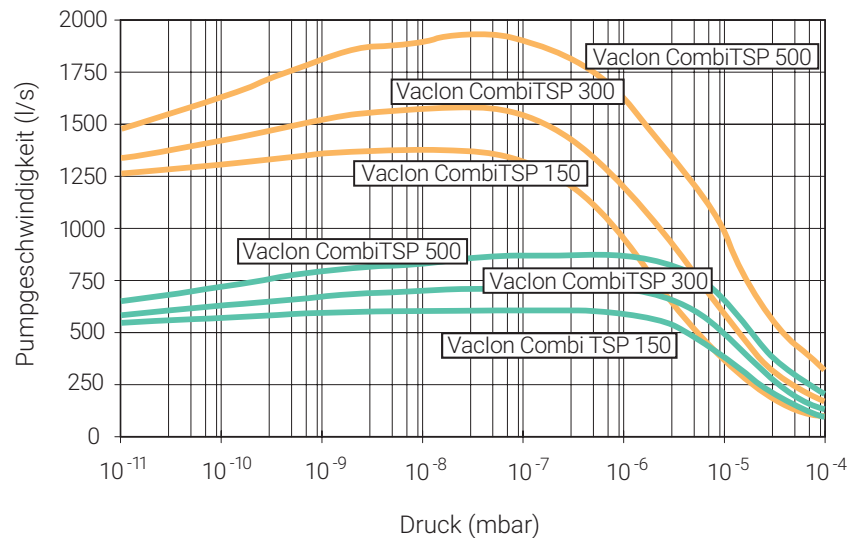
Vaclon Plus 500 CombiTSP Pumpe (unten montierte TSP)



Abmessungen: Millimeter (Zoll)

Ion CombiTSP Pumpen mit Cryopanel bei 20 °C – Pumpgeschwindigkeit

- Stickstoff StarCell
- Wasserstoff StarCell



Bestellinformationen

Die Vaclon Plus CombiTSP 150, 300 und 500 Pumpen sind mit werkseitig installiertem Sublimationscryopanel oder Ambient Shield (Liste der Bestellnummern Seite 57) und inklusive TSP-Kartusche (nicht installiert) lieferbar.

Kabel und Steuereinheit sind separat erhältlich. Vaclon Plus Bestellnummern sind auf den Seiten 26–35 angegeben.

Vaclon Plus 150, 300 und 500 CombiTSP Pumpen	Spannung	Bestellnummer
Vaclon Plus 150 Diode, mit seitlich montiertem Cryopanel, TSP-Kartusche und eingebautem Heizelement	120 V	9192510
Vaclon Plus 150 Diode, mit seitlich montiertem Cryopanel, TSP-Kartusche und eingebautem Heizelement	220 V	9192511
Vaclon Plus 150 StarCell, mit seitlich montiertem Cryopanel, TSP-Kartusche und eingebautem Heizelement	120 V	9192540
Vaclon Plus 150 StarCell, mit seitlich montiertem Cryopanel, TSP-Kartusche und eingebautem Heizelement	220 V	9192541
Vaclon Plus 150 Noble Diode, mit seitlich montiertem Cryopanel, TSP-Kartusche und eingebautem Heizelement	120 V	9192520
Vaclon Plus 150 Noble Diode, mit seitlich montiertem Cryopanel, TSP-Kartusche und eingebautem Heizelement	220 V	9192521
Vaclon Plus 300 Diode, mit seitlich montiertem Cryopanel, TSP-Kartusche und eingebautem Heizelement	120 V	9192610
Vaclon Plus 300 Diode, mit seitlich montiertem Cryopanel, TSP-Kartusche und eingebautem Heizelement	220 V	9192611
Vaclon Plus 300 StarCell, mit seitlich montiertem Cryopanel, TSP-Kartusche und eingebautem Heizelement	120 V	9192640
Vaclon Plus 300 StarCell, mit seitlich montiertem Cryopanel, TSP-Kartusche und eingebautem Heizelement	220 V	9192641
Vaclon Plus 300 Diode, mit Cryopanel, TSP-Kartusche und eingebautem Heizelement, Montage unten	120 V	9192612
Vaclon Plus 300 Diode, mit Cryopanel, TSP-Kartusche und eingebautem Heizelement, Montage unten	220 V	9192613
Vaclon Plus 300 StarCell, mit Cryopanel, TSP-Kartusche und eingebautem Heizelement, Montage unten	120 V	9192642
Vaclon Plus 300 StarCell, mit seitlich montiertem Cryopanel, TSP-Kartusche und eingebautem Heizelement, Montage unten	220 V	9192643
Vaclon Plus 300 Noble Diode, mit seitlich montiertem Cryopanel, TSP-Kartusche und eingebautem Heizelement	120 V	9192620
Vaclon Plus 300 Noble Diode, mit seitlich montiertem Cryopanel, TSP-Kartusche und eingebautem Heizelement	220 V	9192621
Vaclon Plus 300 Noble Diode, mit unten montiertem Cryopanel, TSP-Kartusche und eingebautem Heizelement	120 V	9192622
Vaclon Plus 300 Noble Diode, mit unten montiertem Cryopanel, TSP-Kartusche und eingebautem Heizelement	220 V	9192623
Vaclon Plus 500 Diode, mit seitlich montiertem Cryopanel, TSP-Kartusche und eingebautem Heizelement	120 V	9192710
Vaclon Plus 500 Diode, mit seitlich montiertem Cryopanel, TSP-Kartusche und eingebautem Heizelement	220 V	9192711
Vaclon Plus 500 StarCell, mit seitlich montiertem Cryopanel, TSP-Kartusche und eingebautem Heizelement	120 V	9192740
Vaclon Plus 500 StarCell, mit seitlich montiertem Cryopanel, TSP-Kartusche und eingebautem Heizelement	220 V	9192741
Vaclon Plus 500 Diode, mit unten montiertem Cryopanel, TSP-Kartusche und eingebautem Heizelement	120 V	9192712
Vaclon Plus 500 Diode, mit unten montiertem Cryopanel, TSP-Kartusche und eingebautem Heizelement	220 V	9192713
Vaclon Plus 500 StarCell, mit unten montiertem Cryopanel, TSP-Kartusche und eingebautem Heizelement	120 V	9192742
Vaclon Plus 500 StarCell, mit unten montiertem Cryopanel, TSP-Kartusche und eingebautem Heizelement	220 V	9192743
Vaclon Plus 500 Noble Diode, mit seitlich montiertem Cryopanel, TSP-Kartusche und eingebautem Heizelement	120 V	9192720
Vaclon Plus 500 Noble Diode, mit seitlich montiertem Cryopanel, TSP-Kartusche und eingebautem Heizelement	220 V	9192721
Vaclon Plus 500 Noble Diode, mit unten montiertem Cryopanel, TSP-Kartusche und eingebautem Heizelement	120 V	9192722
Vaclon Plus 500 Noble Diode, mit unten montiertem Cryopanel, TSP-Kartusche und eingebautem Heizelement	220 V	9192723

Die Pumpen verfügen über Fischer Standardhochspannungsdurchführungen. Agilent bietet diese Pumpen auch mit der Durchführungsoption SHV 10 kV (SAFECONN) an. Weitere Informationen sind von Agilent oder dem zuständigen lokalen Vertreter erhältlich.

4UHV und IPCMini Steuereinheiten erhältlich.
Siehe die Seiten 68–71.

Ersatzteile und Zubehör	Spannung	Gewicht kg (lbs)	Bestellnummer
TSP-Filament-Kartusche, DN 40 CF-F (2,75" CF-F)		2,7 (6,0)	9160050
TSP-Ersatzfilamente, 1 Packung mit 12 St. Jede TSP-Kartusche erfordert 3 Filamente.		0,4 (2,0)	9160051
Steuereinheit für Titan-Sublimationspumpe (Kabel separat erhältlich)	120 V	17,7 (39,0)	9290032
Steuereinheit für Titan-Sublimationspumpe (Kabel separat erhältlich)	220 V	17,7 (39,0)	9290033
TSP-Kartuschenkabel, 3,5 m (12 ft)		9,1 (20,0)	9240730
Sublimationscryopanel, DN 160 CF-F (8" CF-F)		10,5 (23,0)	9190180

Typische Pumpgeschwindigkeit pro Quadratcentimeter (pro Quadratzoll) der Titansublimationsoberfläche für verschiedene Gase

In Kombination eignen sich der Ambient Shield und die Titansublimationspumpen besonders für Gase wie H₂, N₂, H₂O, CO, CO₂ und O₂.

In der folgenden Tabelle ist die erwartete Pumpgeschwindigkeit für jedes Gas entsprechend der verfügbaren Innenfläche des Ambient Shield angegeben.

Gas	H ₂	N ₂	O ₂	CO	CO ₂	H ₂ O	CH ₄	Ar	He
Typische Pumpgeschwindigkeit pro Einheitsfläche, in L/s*cm ² (l/s*in ²)	3,1 (20)	4,7 (30)	9,3 (60)	9,3 (60)	7,8 (50)	3,1 (20)	0	0	0

Hinweis: Pumpen-Innenfläche des Ambient Shield: 1300 cm² – 201,5 in²
Umgebungstemperatur: 20 °C

Bestellinformationen

CombiTSP Pumpe mit Ambient Shield	Bestellnummer
TSP Ambient Shield	9190180M001
Vaclon Plus 150 Diode, mit seitlich montiertem Ambient Shield, mit TSP-Kartusche und installiertem Heizelement 120 V	9192510M100
Vaclon Plus 150 Diode, mit seitlich montiertem Ambient Shield, mit TSP-Kartusche und installiertem Heizelement 220 V	9192511M100
Vaclon Plus 150 Noble Diode, mit seitlich montiertem Ambient Shield, mit TSP-Kartusche und installiertem Heizelement 120 V	9192520M100
Vaclon Plus 150 Noble Diode, mit seitlich montiertem Ambient Shield, mit TSP-Kartusche und installiertem Heizelement 220 V	9192521M100
Vaclon Plus 150 StarCell, mit seitlich montiertem Ambient Shield, mit TSP-Kartusche und installiertem Heizelement 120 V	9192540M100
Vaclon Plus 150 StarCell, mit seitlich montiertem Ambient Shield, mit TSP-Kartusche und installiertem Heizelement 220 V	9192541M100
Vaclon Plus 300 Diode, mit seitlich montiertem Ambient Shield, mit TSP-Kartusche und installiertem Heizelement 120 V	9192610M100
Vaclon Plus 300 Diode, mit seitlich montiertem Ambient Shield, mit TSP-Kartusche und installiertem Heizelement 220 V	9192611M100
Vaclon Plus 300 Noble Diode, mit seitlich montiertem Ambient Shield, mit TSP-Kartusche und installiertem Heizelement 220 V	9192621M100
Vaclon Plus 300 StarCell, mit seitlich montiertem Ambient Shield, mit TSP-Kartusche und installiertem Heizelement 120 V	9192640M100
Vaclon Plus 300 StarCell, mit seitlich montiertem Ambient Shield, mit TSP-Kartusche und installiertem Heizelement 220 V	9192641M100
Vaclon Plus 300 Diode, mit unten montiertem Ambient Shield, mit TSP-Kartusche und installiertem Heizelement 120 V	9192612M100
Vaclon Plus 300 Diode, mit unten montiertem Ambient Shield, mit TSP-Kartusche und installiertem Heizelement 220 V	9192613M100
Vaclon Plus 300 Noble Diode, mit unten montiertem Ambient Shield, mit TSP-Kartusche und installiertem Heizelement 120 V	9192622M100
Vaclon Plus 300 Noble Diode, mit unten montiertem Ambient Shield, mit TSP-Kartusche und installiertem Heizelement 220 V	9192623M100
Vaclon Plus 300 StarCell mit unten montiertem Ambient Shield, mit TSP-Kartusche und installiertem Heizelement 120 V	9192642M100
Vaclon Plus 300 StarCell mit unten montiertem Ambient Shield, mit TSP-Kartusche und installiertem Heizelement 220 V	9192643M100
Vaclon Plus 500 Diode, mit seitlich montiertem Ambient Shield, mit TSP-Kartusche und installiertem Heizelement 120 V	9192710M100
Vaclon Plus 500 Diode, mit seitlich montiertem Ambient Shield, mit TSP-Kartusche und installiertem Heizelement 220 V	9192711M100
Vaclon Plus 500 Noble Diode, mit seitlich montiertem Ambient Shield, mit TSP-Kartusche und installiertem Heizelement 120 V	9192720M100
Vaclon Plus 500 StarCell, mit seitlich montiertem Ambient Shield, mit TSP-Kartusche und installiertem Heizelement 120 V	9192740M100
Vaclon Plus 500 StarCell, mit seitlich montiertem Ambient Shield, mit TSP-Kartusche und installiertem Heizelement 220 V	9192741M100
Vaclon Plus 500 Diode, mit unten montiertem Ambient Shield, mit TSP-Kartusche und installiertem Heizelement 120 V	9192712M100
Vaclon Plus 500 Diode, mit unten montiertem Ambient Shield, mit TSP-Kartusche und installiertem Heizelement 220 V	9192713M100
Vaclon Plus 500 Noble Diode, mit unten montiertem Ambient Shield, mit TSP-Kartusche und installiertem Heizelement 120 V	9192722M100
Vaclon Plus 500 Noble Diode, mit unten montiertem Ambient Shield, mit TSP-Kartusche und installiertem Heizelement 220 V	9192723M100
Vaclon Plus 500 StarCell mit unten montiertem Ambient Shield, mit TSP-Kartusche und installiertem Heizelement 120 V	9192742M100
Vaclon Plus 500 StarCell mit unten montiertem Ambient Shield, mit TSP-Kartusche und installiertem Heizelement 220 V	9192743M100



CombiNEG Ionenpumpen

Die perfekte Partnerschaft zwischen zwei führenden Anbietern im Bereich UHV

Agilent CombiNEG Ionenpumpen sind das Ergebnis der gemeinsam mehr als 100-jährigen Erfahrung im Vakuumbereich von Agilent Technologies und SAES Getters. Agilent (ehemals Varian Vacuum) ist der Erfinder der Ionenpumpe und SAES der Urheber des NEG-Pumpenkonzepts.

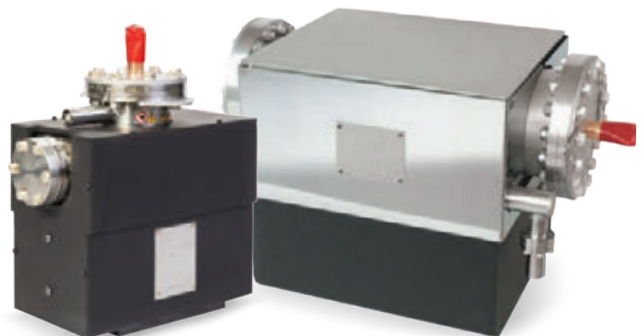
In der CombiNEG Ionenpumpe ist unsere patentierte StarCell Ionenpumpe mit der SAES NEG-Kartusche kombiniert, die sich einfach in die Ionenpumpe einsetzen lässt und dasselbe Pumpenvolumen nutzt. Unsere StarCell Ionenpumpe verfügt über eine hohe Pumpgeschwindigkeit für Argon und andere Restedelgase. Durch die NEG-Kartusche wird eine weitere Erhöhung der Pumpgeschwindigkeit für aktive Gase erzielt, sodass Druckwerte bis hinunter zu 10^{-12} mbar möglich sind.

Die Leistung wird durch den optimierten Herstellungsprozess mit Magnetfeld und Vakuumausheizung weiter gesteigert, der eine minimale Ausgasung bei niedrigem Druck gewährleistet. Die innere Abschirmung verlängert die Lebensdauer der NEG.

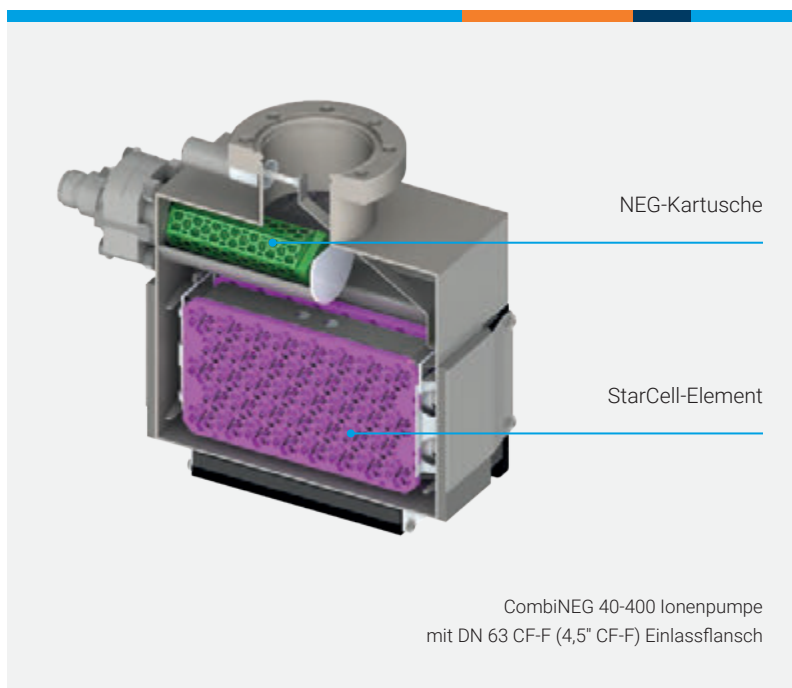
Diese Pumpe kann als einzige große Mengen an Edelgasen pumpen, wobei Pumpgeschwindigkeit und -kapazität bei Methan, Argon und Helium am höchsten sind. Sie ist für anspruchsvolle Anwendungen bestimmt, bei denen eine zusätzliche Pumpleistung zur Erzeugung eines Ultrahoch- oder Extremhochvakuaums erforderlich ist.

Typische Anwendungen von CombiNEG Ionenpumpen:

- Teilchenbeschleuniger
- Synchrotronstrahlungsquellen und zugehörige Geräte
- UHV-Systeme für mehrere Anwendungen
- Oberflächenwissenschaft
- Rasterelektronenmikroskope



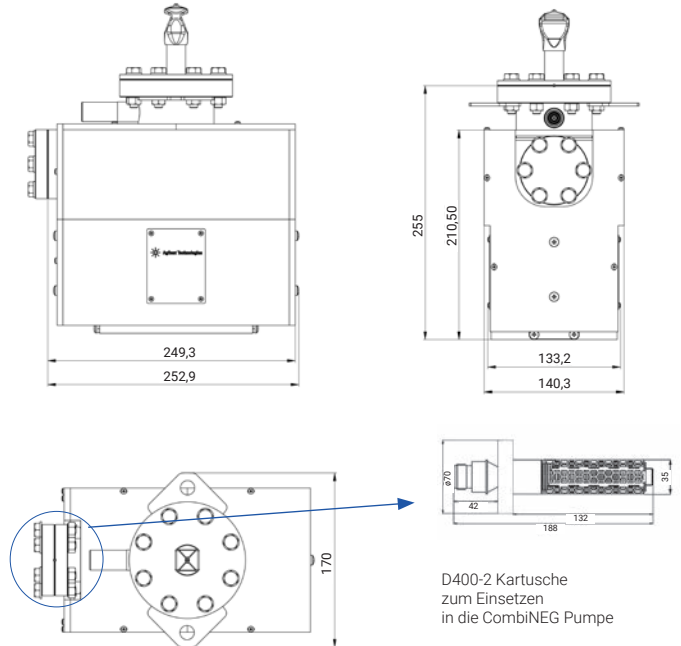
CombiNEG 40-400 Ionenpumpe



CombiNEG 150-1000 und 150-2000 Ionenpumpen



CombiNEG 40-400 Ionenpumpe



Abmessungen: Millimeter (Zoll)

Technische Daten

	Diode (*)	StarCell
Nominale Pumpgeschwindigkeit bei Sättigung für Stickstoff (l/s) mit Abschirmung (ohne Abschirmung)*	35 (39)	38 (43)
Nominale Pumpgeschwindigkeit bei Sättigung für Argon (l/s) mit Abschirmung (ohne Abschirmung)*	--	20 (22)
Lebensdauer bei 1×10^{-6} mbar Stickstoff (h)	50 000	80 000
Empfohlener maximaler Ausheizdruck bei eingeschalteter Ionenpumpe (mbar)	5×10^{-6}	
Schutzstrom	30 mA	
Betriebsspannung (max.)	+ 7000 VDC +/- 10 %	- 7000 VDC +/- 10 %
Empfohlener Anfahrdruck (mbar)	$\leq 1 \times 10^{-5}$	$\leq 1 \times 10^{-4}$
Enddruck (mbar)	unter 1×10^{-11}	

Technische Daten

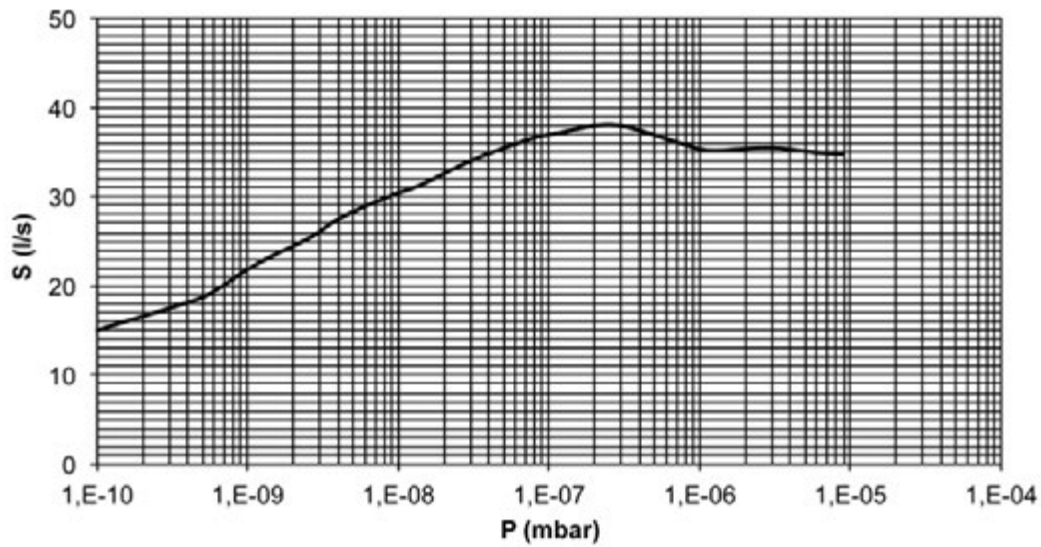
Einlassflansch	DN 63 CF-F (4,5" CF-F) AISI 304L ESR		
Seitenanschluss	DN 40 CF-F (2,75" CF-F)		
Innenvolumen (l)	3,0		
Temperaturgrenzen (°C):			
Pumpe ohne Magnete	450		
Pumpe mit Magneten	350		
Hochspannungskabel	220		
Getter-Pumpe	(**)		
Material:	Gehäuse	AISI 304L	
	Kathoden	Titan	Titan
	Anoden	AISI 304L	
	Magnete	Ferrit (Keramik 8)	
	Polschuh	Eisen	
Gewicht, kg (lbs)	22,5 (49,6)		

(*) Geprüft nach ISO/DIS 3556-1-1992

(**) Es ist die Bedienungsanleitung der Getter-Pumpe zu beachten.

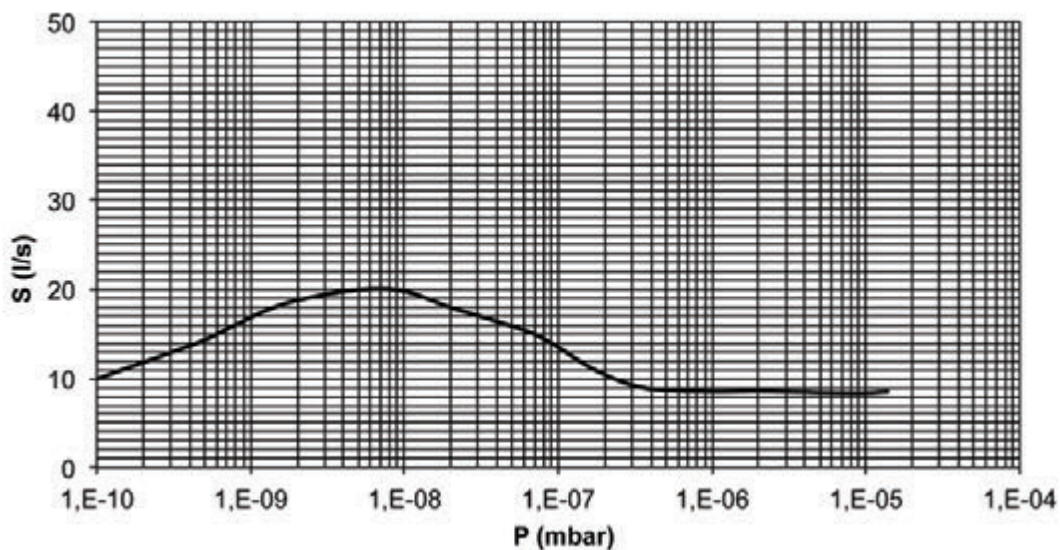
Pumpgeschwindigkeit – CombiNEG 40-400 Ionenpumpe – StarCell, Stickstoff

Typisches Diagramm der Pumpgeschwindigkeit vs. Druck für Stickstoff
(nur Ionenpumpe, StarCell, gesättigt, mit Abschirmung).



Pumpgeschwindigkeit – CombiNEG 40-400 Ionenpumpe – StarCell, Argon

Typisches Diagramm der Pumpgeschwindigkeit vs. Druck für Argon
(nur Ionenpumpe, StarCell, gesättigt, mit Abschirmung).



NEG-Kartusche D400-2

Die CombiNEG 40-400 Ionenpumpe verfügt über einen seitlichen DN 40 CF-F (2,75" CF-F) Anschluss für eine SAES CapaciTorr D400-2 Getter-Pumpe.

In der CapaciTorr D400-2 Pumpe wird hocheffizientes GESINTERTES St 172 (Zr-V-Fe) in Scheibenform verwendet, um eine hohe Pumpleistung in einer sehr kompakten Konfiguration zu erreichen.

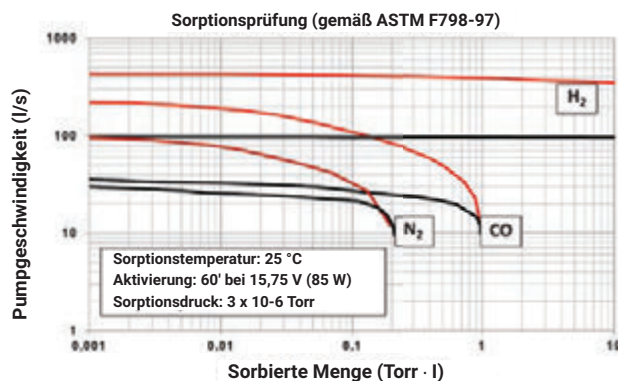
Für die D400-2 Pumpe ist eine eigene Stromversorgung erforderlich.



D400-2 Kartusche

Pumpgeschwindigkeit D400-2

CapaciTorr D400-2



Schnittdarstellung der Hauptbaugruppe der CombiNEG 40-400 Ionenpumpe (StarCell-Ausführung) mit montierter Getter-Pumpe D400-2.

Technische Daten

Typische Merkmale der Pumpe		CapaciTorr D400-2
Legierungstyp		St 172
Legierung		ZrVFe
Gettermasse (g)		45
Getterfläche (cm ²)		380
Pumpgeschwindigkeit (l/s)	H ₂	400
	CO	180
Sorptionskapazität (Torr · l)	H ₂	450
	CO bei 25 °C	0,9
	CO gesamt	400

Technische Daten

Merkmale der Kartuschensteuereinheit	
Eingang	110–240 VAC
Frequenz	50–60 Hz
Netzkabelanschluss	IEC Typ 6 A 250 V
Überspannungsklasse	Kat. II
Ausgangsspannung	8,6–16,5 VDC
Ausgangsstrom	6,0 A
Ausgangsleistung	100 W

Bestellinformationen

Pumpen	Bestellnummer
CombiNeg 40-400 Ionenpumpe, Diode, mit Heizelement, 115 V	X3606-64000
CombiNeg 40-400 Ionenpumpe, Diode, mit Heizelement, 230 V	X3606-64001
CombiNeg 40-400 Ionenpumpe, StarCell, mit Heizelement, 115 V	X3606-64040
CombiNeg 40-400 Ionenpumpe, StarCell, mit Heizelement, 230 V	X3606-64041
Kabel und Heizelemente	
Hochspannungskabel, strahlungsfest, 4 m (13 ft), mit Verriegelung (für Durchführung mit Fischer-Stecker)	9290705
Hochspannungskabel, strahlungsfest, 7 m (23 ft), mit Verriegelung (für Durchführung mit Fischer-Stecker)	9290707
Hochspannungskabel, strahlungsfest, 10 m (33 ft), mit Verriegelung (für Durchführung mit Fischer-Stecker)	9290708
Hochspannungskabel, strahlungsfest, 20 m (66 ft), mit Verriegelung (für Durchführung mit Fischer-Stecker)	9290709
Heizelement, CombiNEG 40-400 Ionenpumpe, 230 V, 160 W	9192837M005
Heizelement, CombiNEG 40-400 Ionenpumpe, 120 V, 160 W	9192837M006

Für Kabel-Bestellnummern bei anderen Durchführungen ist der zuständige Agilent Vertreter zu kontaktieren.

Steuereinheiten für CombiNEG Ionenpumpe

4UHV Steuereinheit*

200 W neg.	9299010
200 W pos.	9299011

IPCMini Steuereinheit*

IPCMini, 100/240 V Fischer HV, neg.	X3602-64000
IPCMini, 100/240 V Fischer HV, pos.	X3602-64001

Bestellinformationen

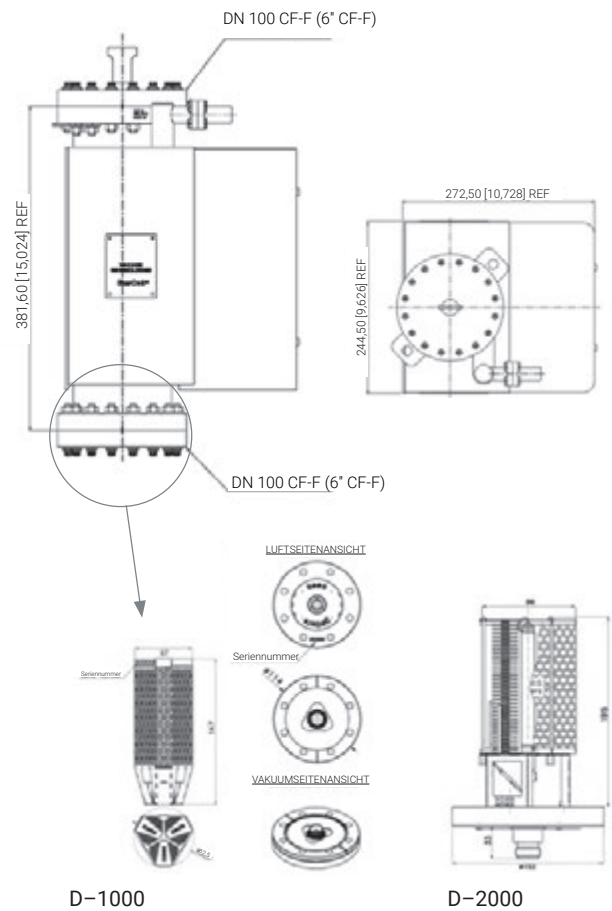
Getter-Pumpe	
D400-2 NEG-Kartusche, mit Heizelement	X3605-68010
CF35 Basisflansch mit Verbindungsstück	X3605-68020
Steuereinheit* für NEG-Kartusche D400-2	X3605-68030
Kabel (Steuereinheit zur Kartusche) für NEG-Kartusche D400-2, 3 m	X3605-68050
Kabel (Steuereinheit zur Kartusche) für NEG-Kartusche D400-2, 20 m	X3605-68054

(*) Ohne Netzkabel

*Steuereinheiten für Ionenpumpen (4UHV und IPCMini) sind in mehreren Konfigurationen erhältlich. Siehe die Seiten 68–71.

Eine vollständige Liste der Bestellnummern ist auf www.agilent.com oder von dem zuständigen Agilent Vertreter erhältlich.

CombiNEG 150-1000 und 150-2000 Ionenpumpen



D-1000 Kartusche und D-2000 Kartusche zum Einsetzen in CombiNEG Pumpen

Abmessungen: Millimeter (Zoll)

Technische Daten

Nominale Pumpgeschwindigkeit bei Sättigung für Stickstoff (l/s) mit Abschirmung	125*
Nominale Pumpgeschwindigkeit bei Sättigung für Argon (l/s) mit Abschirmung	80*
Lebensdauer bei 1 x 10 ⁻⁶ mbar (h)	80 000
Max. Anfangsstrom	300 mA
Max. Ausheizstrom	25 mA
Schutzstrom	50 mA
Betriebsspannung (max.)	- 7000 VDC +/- 10 %
Maximaler Anfahrdruck (mbar)	≤ 1 x 10 ⁻³
Enddruck (mbar)	Unter 10 ⁻¹¹
Einlassflansch	6,00" AD CF-F (100)

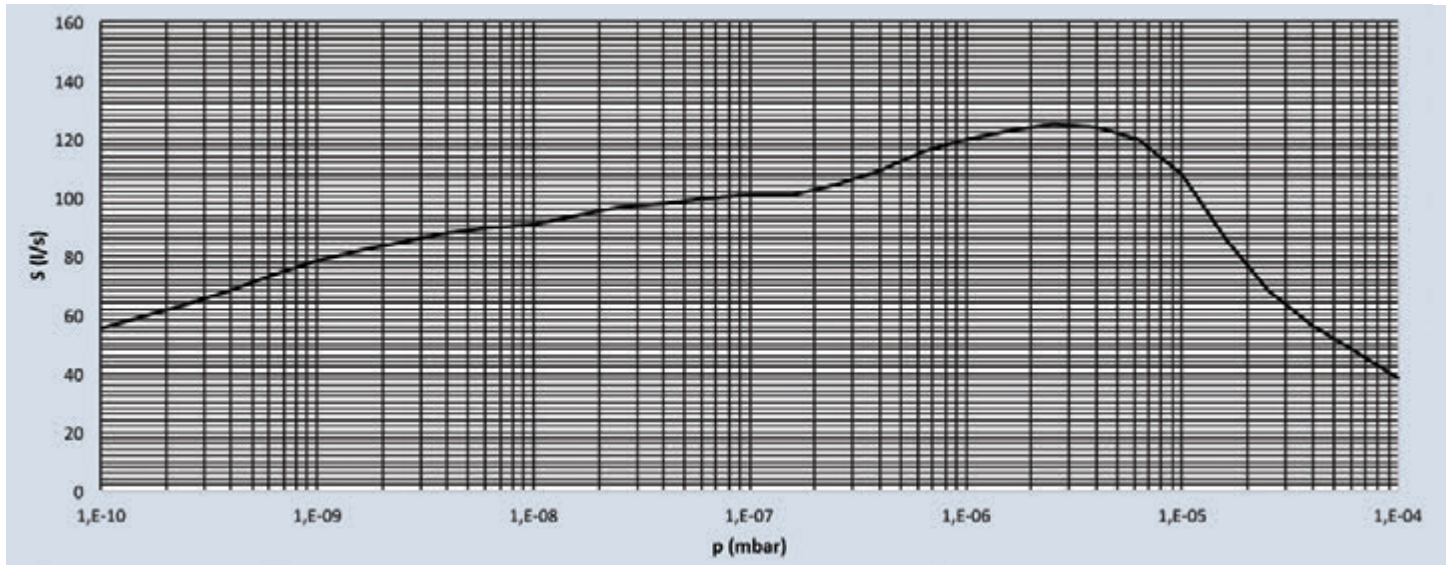
(*) Geprüft nach ISO/DIS 3556-1-1992

Technische Daten

NEG-Flansch-Verbindungsstück		DN 100 CF-F (6" CF-F)
Innenvolumen (l)		12,1
Maximale Ausheiztemperatur (°C)		350
Temperaturgrenzen (°C):		
Pumpe ohne Magnete		400
Pumpe mit Magneten		350
Flansch		500
Getter-Pumpe		(*)
Material:	Gehäuse	AISI 304 SST
	Kathoden	Titan
	Anoden	AISI 304 SST
	Magnete	Ferrit
Gewicht, kg (lbs)		43 (94)

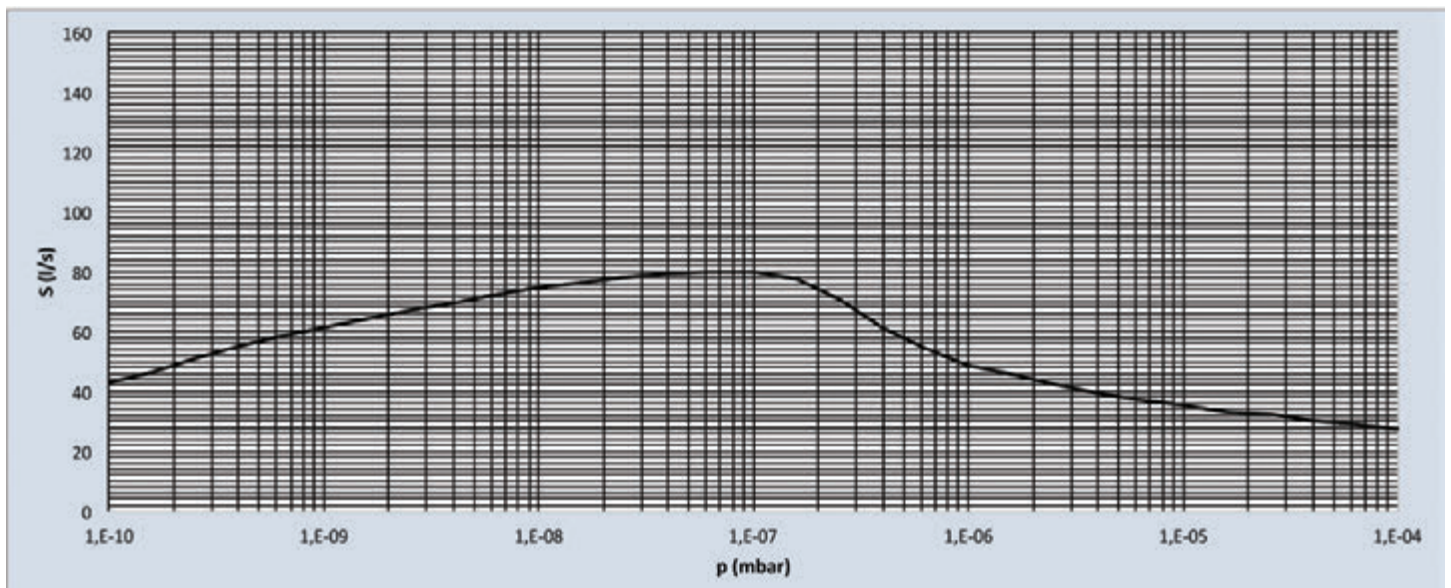
Pumpgeschwindigkeit – CombiNEG 150-1000 und 150-2000 Ionenpumpen – StarCell, Stickstoff

Typisches Diagramm der Pumpgeschwindigkeit vs. Druck für Stickstoff
(nur Ionenpumpe, StarCell, gesättigt, mit Abschirmung.)



Pumpgeschwindigkeit – CombiNEG 150-1000 und 150-2000 Ionenpumpen – StarCell, Argon

Typisches Diagramm der Pumpgeschwindigkeit vs. Druck für Argon
(nur Ionenpumpe, StarCell, gesättigt, mit Abschirmung.)



NEG-Kartuschen D-1000 und D-2000

Die nicht verdampfenden Getterkartuschen D-1000 und D-2000 von SAES GETTERS bestehen aus gesintertem St 172 (Zr-V-Fe), das hinsichtlich der Leistung gegenüber qualitativ schlechteren NEG-Kartuschen mit gepresstem Pulver überlegen ist.

Diese Kartuschen können hohe Pumpgeschwindigkeiten in einem kompakten Format erreichen.

Jede Getter-Kartusche verfügt über ein eingebautes Heizelement, das direkt mit der Flansch-Stromdurchführung verbunden ist.

Ein ausheizbares Verbindungsstück ermöglicht eine einfache und schnelle Verbindung mit dem Netzteil zur Aktivierung und Überwachung.

Bei direkter Installation in StarCell VacIon Ionenpumpen sorgen NEG-Kartuschen von SAES GETTERS für optimale Pumpgeschwindigkeiten für alle Gase.



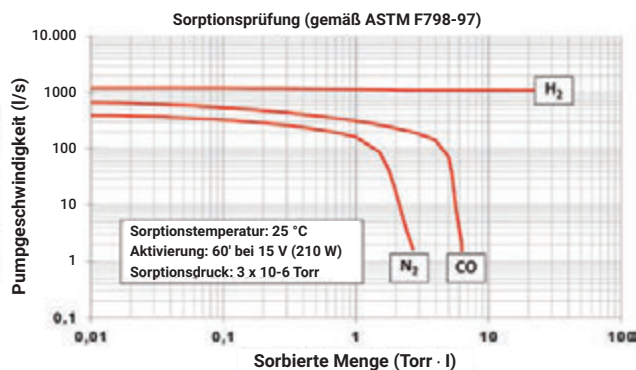
D-1000 Kartusche



D-2000 Kartusche

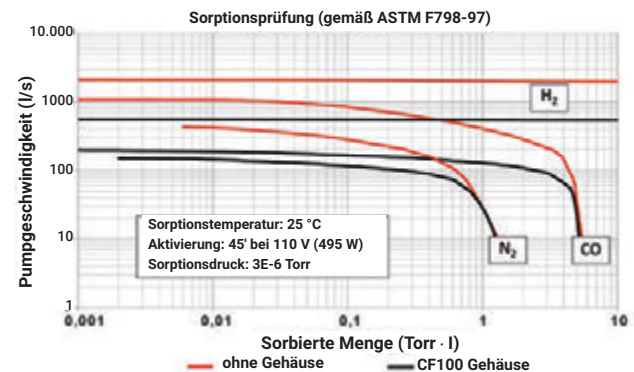
Pumpgeschwindigkeit D-1000

CapaciTorr D-1000

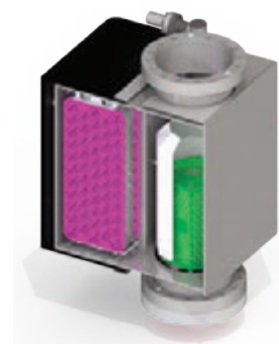


Pumpgeschwindigkeit D-2000

CapaciTorr D-2000



Schnittdarstellung der Hauptbaugruppe der CombiNEG 150-1000 und 150-2000 Ionenpumpen (StarCell-Ausführung) mit montierten D-1000 und D-2000 Getter-Pumpen.



Technische Daten

Typische Merkmale der Pumpe		D-1000	D-2000
Legierungstyp		St 172	St 172
Legierung		ZrVFe	ZrVFe
Gettermasse (g)		136	225
Getterfläche (cm ²)		1140	1900
Pumpgeschwindigkeit (l/s)	H ₂	1000	2000
	CO	600	1000
Sorptionkapazität (Torr • l)	H ₂	1360	2250
	CO bei 25 °C	4	5
	CO gesamt	1224	2000

Bestellinformationen

Beschreibung	Bestellnummer
CombiNEG 150-1000 und 150-2000 Ionenpumpen	
CombiNeg 150-1000/2000 Ionenpumpe, StarCell, mit Heizelement, 120 V	X3606-64060
CombiNeg 150-1000/2000 Ionenpumpe, StarCell, mit Heizelement, 230 V	X3606-64061
<i>Hinweis: Diode-Ausführungen auf Anfrage erhältlich</i>	
Kabel und Heizelemente	
Hochspannungskabel, strahlungsfest, 4 m (13 ft), mit Verriegelung (für Durchführung mit Fischer-Stecker)	9290705
Hochspannungskabel, strahlungsfest, 7 m (23 ft), mit Verriegelung (für Durchführung mit Fischer-Stecker)	9290707
Hochspannungskabel, strahlungsfest, 10 m (33 ft), mit Verriegelung (für Durchführung mit Fischer-Stecker)	9290708
Hochspannungskabel, strahlungsfest, 20 m (66 ft), mit Verriegelung (für Durchführung mit Fischer-Stecker)	9290709
Heizelement, CombiNEG 150-1000 oder 2000 Ionenpumpe, 120 V, 480 W	9190072
Heizelement, CombiNEG 150-1000 oder 2000 Ionenpumpe, 120 V, 480 W	9190073
Für Kabel-Bestellnummern bei anderen Durchführungstypen ist der zuständige Agilent Vertreter zu kontaktieren.	
Steuereinheiten für CombiNEG Ionenpumpe	
4UHV Steuereinheit*	
200 W neg.	9299010
200 W pos.	9299011
IPCMi Steuereinheit*	
IPCMi, 100/240 V Fischer HV, neg.	X3602-64000
IPCMi, 100/240 V Fischer HV, pos.	X3602-64001

Technische Daten

Merkmale der Kartuschensteuereinheit	
Eingang	
Maximale Leistung	3,5 kW
Versorgungsspannung	110–220 V _{AC}
Frequenz	50–60 Hz
Eingangsstrom	20 A/110 VAC – 14 A/230 VAC
Geräuschpegel bei 1 mt	< 40 dBA
Netzkabelanschluss	IEC Typ 16 A 250 V
Ausgang 1-4 bei 110 V	
Ausgangsleistung	700 W + Überlast
Ausgangsspannung	0–110 V _{DC}
Überlast	110 % für eine Minute
Versorgungsstrom	10 A

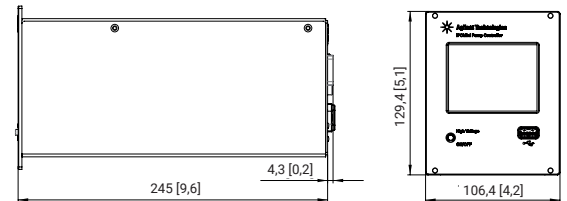
Bestellinformationen

Beschreibung	Bestellnummer
D-1000 und D-2000 Kartuschen	
D-1000 NEG-Kartusche, mit Heizelement	X3605-68012
CF100 Basisflansch mit Verbindungsstück (für D-1000)	X3605-68022
Kabel (Steuereinheit zur Kartusche) für NEG-Kartusche D-1000, 3 m	X3605-68051
D-2000 NEG-Kartusche	X3605-68013
CF100 Basisflansch mit Verbindungsstück und Heizelement (für D-2000)	X3605-68023
Kabel (Steuereinheit zur Kartusche) für NEG-Kartusche D-2000, 3 m	X3605-68052
Kabel (Steuereinheit zur Kartusche) für NEG Kartusche D-2000, 20 m	X3605-68058
Steuereinheit* für NEG-Kartusche D-1000 und D-2000	X3605-68031
(*) Inklusive Netzkabel mit Stecker Typ F (Schuko)	
*Agilent 4UHV und IPCMini Steuereinheiten für Ionenpumpen sind in mehreren Konfigurationen erhältlich. Weitere Details auf Seite 68–71.	

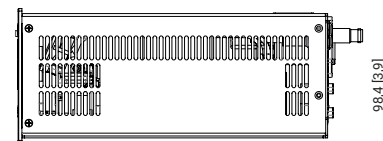
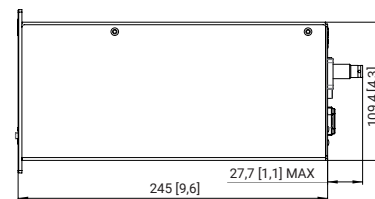
IPCMini Steuereinheit für Ionenpumpe



Ausführung mit Fischer-Stecker



Ausführung mit King (SHV) Stecker



Abmessungen: Millimeter (Zoll)

Innovation auf Knopfdruck

Die IPCMini Steuereinheit für Ionenpumpen mit intuitivem 3,5-Zoll-Touchpanel ermöglicht die Stromversorgung, die Steuerung und die Überwachung von Ionenpumpen mit 0,2 bis 500 l/s für maximale Anwendungsfreundlichkeit.

- Touchscreen
- Hohe Stromauflösung (1 nA) für genaue Messwerte im Niederdruckbereich
- E/A-Reaktionszeit < 30 ms (typischer Wert)
- Die neue iSTEP-Spannungsfunktion verbessert das Hochfahren im Niederdruckbereich
- Standard-Quarter-Rack
- USB-Anschluss an der Vorderseite zur Datenerfassung
- RS-232/485-Computerschnittstelle oder Ethernet

Technische Daten

Eingang	
Spannung:	100–240 VAC (± 10 %)
Frequenz:	50/60 Hz
Stromversorgung:	160 VA
Ausgang	
Hochspannung:	± 7000 VDC (± 5 %)
Hochspannungskurzschlussstrom:	20 mA
Hochspannung max.:	40 W
Betriebstemperatur	0 bis 45 °C
Lagerungstemperatur	-40 bis +70 °C
Spannungsmessung	Auflösung 100 V (± 5 %)
Stromauflösung	1 nA
Restwelligkeit	20 V

Gewicht	Netto 1,9 kg (4,2 lbs); Versand 3 kg (6,6 lbs)
Installationskategorie	II
Max. Höhe	2000 m
Verschmutzungsgrad	2
Kommunikation	RS-232/485 als Standard – Ethernet optional

Konformität mit	
EN 61010-1 2010:	Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte
EN 61326-1 2013:	Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – EMV-Anforderungen (CI.A)

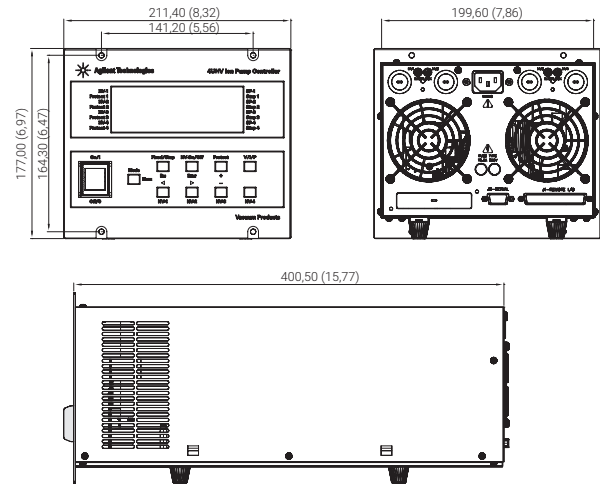
Bestellinformationen

Beschreibung	Bestellnummer
Steuereinheiten	
IPCMini Basiseinheiten	
IPCMini, 100/240 V Fischer HV, neg.	X3602-64000
IPCMini, 100/240 V Fischer HV, pos.	X3602-64001
IPCMini, 24 VDC, Fischer HV, neg.	X3602-64002
IPCMini, 24 VDC, Fischer HV, pos.	X3602-64003
IPCMini, 100/240 V Kings (SHV) HV, neg.	X3602-64020
IPCMini, 100/240 V Kings (SHV) HV, pos.	X3602-64021
IPCMini, 24 VDC, Kings (SHV) HV, neg.	X3602-64022
IPCMini, 24 VDC, Kings (SHV) HV, pos.	X3602-64023
IPCMini mit Ethernet	
IPCMini, 100/240 V Fischer HV, neg., ETH	X3602-64010
IPCMini, 100/240 V Fischer HV, pos., ETH	X3602-64011
IPCMini, 24 VDC, Fischer HV, neg., ETH	X3602-64012
IPCMini, 24 VDC, Fischer HV, pos., ETH	X3602-64013
IPCMini, 100/240 V Kings (SHV) HV, neg., ETH	X3602-64030
IPCMini, 100/240 V Kings (SHV) HV, pos., ETH	X3602-64031
IPCMini, 24 VDC, Kings (SHV) HV, neg., ETH	X3602-64032
IPCMini, 24 VDC, Kings (SHV) HV, pos., ETH	X3602-64033
Diode, Noble Diode	Positiv
StarCell	Negativ
<i>Negativ oder positiv? Weitere Informationen auf Seite 70.</i>	
Zubehör	
E/A-Adapter MiniVac zu IPCMini	X3602-68001
Interlock-Adapter, IPCMini zu Safeconn	X3602-68002
RS232-Kabel, 3 Meter, adaptiert ausgehende Pins von IPCMini DB15 auf MiniVac DB9	X3602-68003
Netzkabel	
Netzkabel, NEMA-Stecker, 3 m (10 ft)	9699958
Netzkabel, europäischer Stecker 3 m (10 ft)	9699957
Netzkabel, China-Stecker, 10 A	8121-0723

Bestellinformationen

Beschreibung	Bestellnummer
Hochspannungskabel (Pumpe – Steuereinheit)	
Hochspannungskabel für Miniaturpumpen, 2,5 m (8 ft) Miniaturpumpe – Kings (SHV)	9240122
Hochspannungskabel, strahlungsfest, 4 m (13 ft) Fischer – Kings (SHV)	9290706
Hochspannungskabel, strahlungsfest, 4 m (13 ft) Fischer – Fischer	9290705
Hochspannungskabel, strahlungsfest, 7 m (23 ft) Fischer – Fischer	9290707
Hochspannungskabel, strahlungsfest, 10 m (33 ft) Fischer – Fischer	9290708
Hochspannungskabel, strahlungsfest, 20 m (66 ft) Fischer – Fischer	9290709
Hochspannungskabel, ausheizbar, 4 m (13 ft) Varian StarCell – Fischer	9290710
Hochspannungskabel, ausheizbar, 4 m (13 ft), Varian Diode – Fischer	9290712
Hochspannungskabel ohne Verriegelung, 4 m (13 ft) Kings (SHV) – Fischer	9290710M023
Hochspannungskabel, ohne Verriegelung, 7 m (23 ft) Kings (SHV) – Fischer	9290710M024
Hochspannungskabel ohne Verriegelung, 10 m (33 ft) Kings (SHV) – Fischer	9290710M025
Hochspannungskabel ohne Verriegelung, 20 m (66 ft) Kings (SHV) – Fischer	9290710M026
<i>Hinweis: Für Informationen zu weiteren Kabellängen Agilent kontaktieren</i>	

4UHV Steuereinheit für Ionenpumpe



Abmessungen: Millimeter (Zoll)

Wie viel Strom benötigt eine Ionenpumpe?

Der Strombedarf hängt von der Pumpengröße und dem Anfahrdruck ab: Je größer die Pumpe und je höher der Anfahrdruck ist, desto höher ist auch der Stromverbrauch.

Mit 200 W kann eine Ionenpumpe mit 1000 l/s problemlos bei bis zu 7×10^{-5} mbar und eine Ionenpumpe mit 500 l/s bei bis zu 10^{-6} mbar angefahren werden, während bei einer mittelgroßen Ionenpumpe (75 l/s) bei gleichem Druck weniger als 80 W zum Anfahren ausreichen. Zum Anfahren einer 75-l/s-Ionenpumpe bei 10^{-6} mbar oder einer 500-l/s-Ionenpumpe im typischen Betriebsbereich (unter 1×10^{-6} mbar) sind 40 W leicht ausreichend.



Warum war früher eine höhere Nennleistung notwendig?

Früher wurden Ionenpumpen mithilfe von Sorptionspumpen gestartet, die nur 10^{-4} mbar erreichen konnten. Infolgedessen wurden viel größere und leistungsstärkere Steuereinheiten für die Ionenpumpen benötigt. Das Anfahren bei so hohen Drücken verkürzte die Lebensdauer der Ionenpumpen (1 Minute Betrieb bei 10^{-4} mbar entspricht zwei Monaten bei 10^{-9} mbar).

Moderne ölfreie Turbopumpen, unterstützt durch ölfreie Primärpumpen, erreichen niedrigere Drücke. Dadurch können der Anfahrdruck der Ionenpumpe und der maximale Strombedarf der Steuerungseinheit der Pumpe reduziert werden, und die Lebensdauer der Pumpe wird verlängert.



Negativ oder positiv?

Ob ein negatives oder positives Potential erforderlich ist, hängt von dem in der Ionenpumpe verbauten Pumpelement ab. Elemente im Diodenstil (Diode und Noble Diode) benötigen positive Spannungen, während Elemente im Triodenstil (ältere Ausführungen von Triode und StarCell) eine negative Spannung für den Betrieb benötigen.



Gibt es Ausführungen mit schneller Reaktion (Fast Response)?

Zusätzlich zur Standardausführung ist die 4UHV auch in Fast-Response-Ausführung erhältlich. Diese Pumpen sind immer dann sinnvoll, wenn das Ausgangssignal für das Auslösen einer schnellen Reaktion im Erfassungsprozess oder für das Auslösen einer Aktion (z. B. Schließen eines Ventils bei Erkennung eines plötzlichen Druckanstiegs) entscheidend ist.



Technische Daten

Eingangsspannung	100–240 VAC (+/- 10 %)
Eingangsfrequenz	50/60 Hz
Abmessungen	400,5 x 211,4 x 177,0 mm (L x B x H)
Display	4 Zeilen mit je 20 Zeichen
Verfügbare Konfigurationen	1 x 200 W, 2 x 80 W, 2 x 200 W, 4 x 80 W, 2 x 80 W + 1 x 200 W
Mindestkonfiguration	Eine Hochspannungskarte mit 200 W oder 2 x 80 W
Ausgangsspannung (offene Schaltung)	3 kV, 5 kV und 7 kV
Ausgangsstrom (Kurzschluss)	40 mA für 80-W-Kanal, 100 mA für 200-W-Kanal
Betriebsmodi	Lokal/seriell/Remote
Frontpanel-Anzeigen	Spannung, Druck, Strom, Status
Sicherheitszeichen	CE, C_CSA_US

Technische Daten

Strommessbereich	10 nA bis 100 mA
Eingangssignale	Ein/Aus; Schutz; Schrittmodus;
Ausgangssignale	Analog aus; NC-Sollwert; NO-Sollwert
Hochspannungsstecker	Fischer Typ 105
Max. Ausgangsleistung	400 W
Kommunikation	RS-232/485 als Standard Profibus oder Ethernet optional
Reaktionszeit von Relais und Analogausgängen:	4UHV Standardeinheit: 1 s typisch (*) 4UHV Fast-Response-Ausführung: 20 ms typisch (*) (**)

(*) Prüfung mit einer Schrittlast von 100 nA bis 1 mA und einem auf 1 µ eingestellten Sollwert.

(**) Warnung: Im Inneren der Ionenpumpe können elektrische Entladungen auftreten. Um eine Reaktionszeitfilterung von 20 ms am Relais und am Analogausgang zu erreichen, wurde der Output reduziert. Sollten diese Entladungen länger als 20 ms andauern, könnte die Steuereinheit das Relais aktivieren und ein falsch positives Signal erzeugen (aufgrund von Entladungen und nicht aufgrund eines tatsächlichen Druckanstiegs).

Bestellinformationen

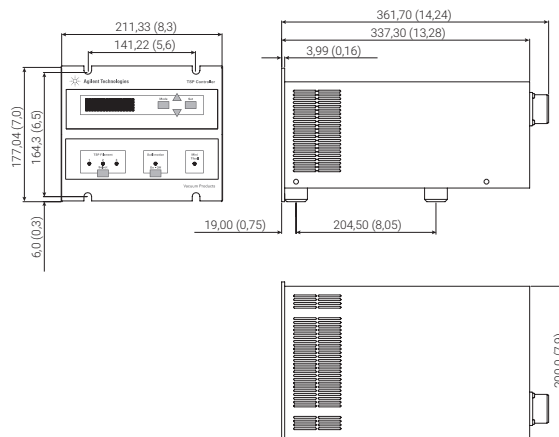
Beschreibung	Bestellnummer		
4UHV Steuereinheit*	Standard	Ethernetkonfig.	Profibus
200 W neg.	9299010	7299010	8299010
200 W pos.	9299011	7299011	8299011
2 x 80 W neg.	9299200	7299200	8299200
2 x 80 W pos.	9299201	7299201	8299201
2 x 200 W neg.	9299020	7299020	8299020
2 x 200 W pos.	9299021	7299021	8299021
1 x 200 W pos. und 1 x 200 W neg.	9299022	7299022	8299022
4 x 80 W neg.	9299400	7299400	8299400
4 x 80 W pos.	9299401	7299401	8299401
2 x 80 W pos. und 2 x 80 W neg.	9299402	7299402	8299402
2 x 80 W neg. und 1 x 200 W neg.	9299210	7299210	8299210
2 x 80 W pos. und 1 x 200 W pos.	9299211	7299211	8299211
2 x 80 W pos. und 1 x 200 W neg.	9299212	7299212	8299212
2 x 80 W neg. und 1 x 200 W pos.	9299213	7299213	8299213

Hochspannungskabel	
Hochspannungskabel, strahlungsfest, 4 m (13 ft) Fischer – Fischer	9290705
Hochspannungskabel, strahlungsfest, 7 m (23 ft) Fischer – Fischer	9290707
Hochspannungskabel, strahlungsfest, 10 m (33 ft) Fischer – Fischer	9290708
Hochspannungskabel, strahlungsfest, 20 m (66 ft) Fischer – Fischer	9290709
Hochspannungskabel, ausheizbar, 4 m (13 ft) Varian StarCell – Fischer	9290710
Hochspannungskabel, ausheizbar, 4 m (13 ft), Varian Diode – Fischer	9290712
Hochspannungskabel, ohne Verriegelung, 4 m (13 ft) Kings (SHV) – Fischer	9290710M023
Hochspannungskabel, ohne Verriegelung, 7 m (23 ft) Kings (SHV) – Fischer	9290710M024
Hochspannungskabel, ohne Verriegelung, 10 m (33 ft) Kings (SHV) – Fischer	9290710M025
Hochspannungskabel, ohne Verriegelung, 20 m (66 ft) Kings (SHV) – Fischer	9290710M026

Zubehör	
Rackadapter, 19"	9290064
Netzkabel, NEMA-Stecker, 3 m (10 ft)	9699958
Netzkabel, europäischer Stecker, 3 m (10 ft)	9699957
Netzkabel, China-Stecker, 10 A	8121-0723
*Für Einheiten mit schneller Reaktion M1000 zur Bestellnummer hinzufügen: Zum Beispiel ist 9299010M1000 eine 4UHV 200 W neg. Einheit mit schneller Reaktion	

**Die Einheit wird ohne Netzkabel geliefert; das Netzkabel ist separat erhältlich.

TSP-Steuereinheit



Abmessungen: Millimeter (Zoll)

Die TSP-Steuereinheit, erhältlich in einem kompakten Standard-Halbrack, steuert die Agilent TSP-Filamentkartusche. Diese Steuereinheit versorgt die Kartusche mit einer Quellenleistung von 300 W.

Für maximale UHV/XHV-Leistung können die TSP-Steuereinheit, die Kartusche und das Cryopanel kombiniert werden.

- Pumpenkabellängen bis zu 50 m
- Kompaktes Design mit der Hälfte der Standard-Rackbreite
- Automatischer oder manueller Betrieb
- Fernbedienung über RS-232/485 (Standard)
- Zum Betrieb der TSP-Filamentkartusche
- Sicherheitszeichen: CE, cCSAus

Technische Daten

Eingang	100, 120, 220, 240 VAC $\pm 10\%$ 1-phasig
Spannung (wählbar an der Rückseite des Gehäuses)	• 90 bis 110 VAC – 1 $\emptyset$ (Einstellung 100 VAC verwenden) • 110 bis 130 VAC – 1 $\emptyset$ (Einstellung 120 VAC verwenden) • 190 bis 230 VAC – 1 $\emptyset$ (Einstellung 220 VAC verwenden) • 230 bis 265 VAC – 1 $\emptyset$ (Einstellung 240 VAC verwenden)
Frequenz:	50/60 Hz
Stromverbrauch	1400 VA (max., siehe Hinweis)
Ausgangsstrom	30 bis 50 A
Temperatur	0 bis +45 °C
Luftfeuchtigkeit	90 % max., nicht-kondensierend
Lagerungstemperatur	-20 bis +70 °C
Gemäß den Normen	EN 61010-1 EN 61326-1 – Klasse A (Industrieanwendung)

Schutzkategorie	IP 20
Nur interner Gebrauch	
Installationskategorie	II
Verschmutzungsgrad	2
Netzkabel	3 m – 3-polig $\emptyset$ AWG14, NEMA-Stecker (nur für Modell 929-0032) – 3-polig $\emptyset$ 0,75 mm², Europastecker (nur für Modell 929-0033)
Gewicht	Netto 12 kg (26,5 lbs); Versand 16,5 kg (36,3 lbs)

Hinweis: Bei Stromversorgung der Steuereinheit über einen Transformator muss die Transformatorleistung mindestens 3000 VA betragen, um eine Verzerrung der Wellenform des Stroms zu vermeiden.

Bestellinformationen

Steuereinheiten*	Bestellnummer
Steuereinheit für Sublimationspumpen, eingestellt auf 220 VAC	9290033
Steuereinheit für Sublimationspumpen, eingestellt auf 110 VAC	9290032
*Inkl. Netzkabel	

Zubehör	Bestellnummer
Kabel für TSP-Pumpe (3,5 m)	9240730
Kabel für TSP-Pumpe (7 m)	9240730M002
Kabel für TSP-Pumpe (10 m)	9240730M001
Kabel für TSP-Pumpe (30 m)	9240730M017
Kabel für TSP-Pumpe (40 m)	9240730M015
Rackadapter	9290064
Netzkabel, NEMA-Stecker, 3 m (10 ft)	9699958
Netzkabel, europäischer Stecker, 3 m (10 ft)	9699957
Netzkabel, China-Stecker, 10 A	8121-0723

Technische Hinweise

Ionenpumpen werden verwendet, um Gase aus Systemen zu entfernen und somit ein Ultrahochvakuum zu erzeugen. Erstmals beschrieben wurde dieses Prinzip von J. Plücker (1858, Deutschland), der feststellte, dass immer höhere Spannungen erforderlich waren, um einen Strom in einer Gasentladungsröhre aufrechtzuerhalten.

Seine korrekte Schlussfolgerung war, dass dies auf eine Druckreduzierung in der Röhre durch einen Mechanismus zurückzuführen ist, an dem die Kathode beteiligt ist.

Später entwickelte F. Penning (1937, Holland) als Nebenprodukt seiner Arbeiten zur elektrischen Entladung in Gasen ein Kaltkathoden-Ionisationsmessgerät zur Messung von Drücken im Bereich von 10^{-3} bis 10^{-5} Torr. Durch den Sputtereffekt der hohen Spannung wurden die Ionen sowohl im Kathodenmaterial „vergraben“ als auch von diesem „gegettert“ („Gettering“ bezeichnet die chemische Verbindung aktiver Gase mit einer entsprechend reaktiven Substanz).

Das Ergebnis dieses Pumpeffekts war eine deutliche Reduzierung des Drucks. Bis heute wird die Penning-Messzelle als Vakuummessgerät verkauft, doch erst in den späten 1950er Jahren machte man sich auch ihre Pumpeigenschaften zunutze, was zur Erfindung der Ionenpumpe führte. Ziel dabei war, die Lebensdauer und Leistung von Mikrowellenröhren durch kontinuierliches Pumpen mit Haltevakuum-Ionenpumpen zu verbessern.

Die Erfindung der Sputter-Ionen-Pumpe läutete schließlich das Zeitalter des Ultrahochvakuums ein und konnte so zur gleichen Zeit einen wesentlichen Beitrag zur Raumfahrt leisten. Dort waren Vakuumsysteme, die routinemäßig Drücke im niedrigen Bereich von 10^{-11} Torr erreichen konnten, in der Forschung und Entwicklung von großem Nutzen. Für Tests von Weltraum-Hardware und für die Raumfahrt einsetzbaren Materialien mussten viele der Bedingungen simuliert werden, die auch im Weltall vorliegen. Heutzutage werden Ionenpumpen sowohl in der Forschung als auch in industriellen Anwendungen überall dort eingesetzt, wo eine saubere, ölfreie, vibrationsfreie und kostengünstige Umgebung benötigt wird.

Funktionsweise

Die Funktionsweise von Vakuumpumpen beruht im Allgemeinen darauf, dass in ihrem Inneren eine geringere Gasdichte aufrecht erhalten wird als in ihrer Umgebung. Aufgrund der ungeordneten Bewegung der Moleküle unter molekularen Strömungsbedingungen führt dies zu einer Nettogasmigration in die Pumpe. Einmal in der Pumpe angekommen, entweichen nur wenige dieser Moleküle und werden je nach Pumpentyp entweder verdrängt oder gebunden.

Bei der Ionenpumpe handelt es sich nicht um eine Verdrängungspumpe, die Gasmoleküle aktiv in die Atmosphäre befördert. Stattdessen werden die Gasmoleküle gebunden und gespeichert. Daher muss die Pumpe irgendwann überholt oder ersetzt werden, was aber in der Regel erst nach langjährigem Einsatz erforderlich ist.

Die generische Bezeichnung Sputter-Ionen-Pumpe (oder Ionen-Getter-Pumpe) rührt von der Tatsache her, dass einige der Gasmoleküle ionisiert werden und ein Sputtern des Getter-Materials verursachen. Dieses Material reagiert chemisch mit den aktiven Gasen und bildet so stabile Verbindungen, die sich an den Innenwänden der Pumpe ablagern.

Das Getter-Material, in der Regel Titan, liegt in Form einer Platte oder als Elektrode vor und wird durch Gasionen, die unter der Einwirkung der hohen Spannung entstehen, zerstäubt und erodiert. Diese elektrischen Potenziale liegen normalerweise im Bereich von 3000 bis 7000 V Gleichspannung.

Die meisten Ionisationsgeräte funktionieren auf die gleiche Weise. Gasmoleküle werden mit hochenergetischen Elektronen bombardiert. Bei einer Kollision kann ein Molekül ein oder mehrere seiner eigenen Elektronen verlieren und bleibt dadurch als positiv geladenes Ion zurück. Unter dem Einfluss eines starken elektrischen Feldes prallt das Ion auf der Titankathode auf. Die Kraft dieser Kollision reicht aus, um Atome aus der Kathode herauszuschleudern, sodass diese auf die daneben liegenden Wände der Pumpe „zerstäubt“ werden („Sputter“-Effekt). Frisch gesputtertes Titan ist hochreaktiv und reagiert chemisch mit aktiven Gasen. Die entstehenden Verbindungen lagern sich an den Oberflächen der Pumpenelemente und Wände an.

Aktive Gase sind zum Beispiel Sauerstoff, Stickstoff, CO, CO₂ und Wasser, im Gegensatz zu Edelgasen wie Helium, Neon, Argon, Krypton und Xenon, die nicht reaktiv sind. Letztere werden durch „Ion Burial“ gepumpt („Ion Burial“ bezeichnet das „Überpflastern“ von inerten Gasatomen durch die gesputterten Atome des Getter-Materials).

Die einfachste Form einer Ionenpumpe ist die Penning-Zelle, die ursprünglich als Kaltkathoden-Vakuummessgerät konzipiert war. Sie besteht aus einem zentralen Anodendraht, an dem eine positive hohe Spannung anliegt. Bei der Anode in einer Ionenpumpe kann es sich um ein kurzes Metallrohr oder eine quadratische, kastenartige Struktur handeln, die an beiden Enden offen ist, ähnlich wie eine Einheit eines Eierkartons. Jedem offenen Ende gegenüber befindet sich eine Platte aus Titan, die mit der Masse verbunden ist, um die Kathodenstruktur zu bilden.

Eine externe Permanentmagnetschaltung erzeugt ein Magnetfeld, normalerweise im Bereich von 800 bis 2000 G, parallel zur Achse der Anodenzelle. Eine solche Zelle wird als Diodenpumpe bezeichnet (Abb. 1). Umgeben mit einem entsprechenden Gehäuse wird die Baugruppe zu einer Pumpe.

Um eine Pumpe mit höherer Pumpgeschwindigkeit zu erhalten, muss nun lediglich ein Paket hergestellt werden, das mehr Zellen mit einer größeren Kathode enthält (Abb. 2). Die Funktion der Anodenzellstruktur besteht darin, eine „Wolke“ hochenergetischer Elektronen aufzunehmen, die durch das Magnetfeld eingeschränkt werden.

Das Magnetfeld bewirkt, dass sich die Elektronen auf oszillierenden Spiralbahnen bewegen (Abb. 3), was ihre Chancen erhöht, Gasmoleküle zu treffen und dadurch positive Ionen zu erzeugen. Diese Ionen werden von der positiven Anodenspannung weg beschleunigt und kollidieren mit den Titan-Kathodenplatten (Abb. 3). Das Resultat ist, dass Titanatome „gesputtert“ werden. Das gesputterte Titan lagert sich an den Innenflächen der Pumpe ab, wo es mit absorbierten aktiven Gasen reagiert und stabile Verbindungen bildet.

Die Pumpeffizienz hängt von der Dichte der „Elektronenwolke“ (welche die Anzahl der erzeugten Ionen bestimmt) und von der Sputterausbeute (welche die Menge des erzeugten aktiven Getter-Materials bestimmt) ab.

Abb. 1

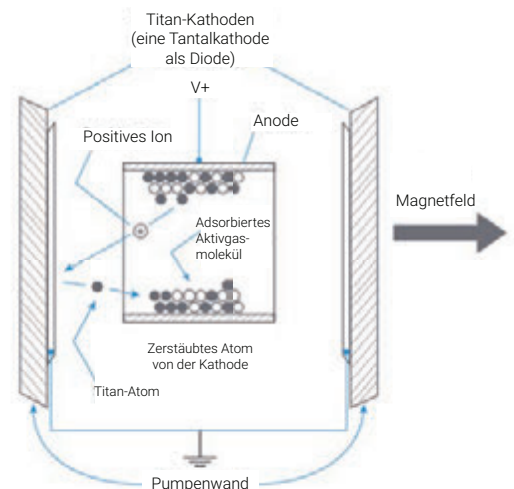


Abb. 2

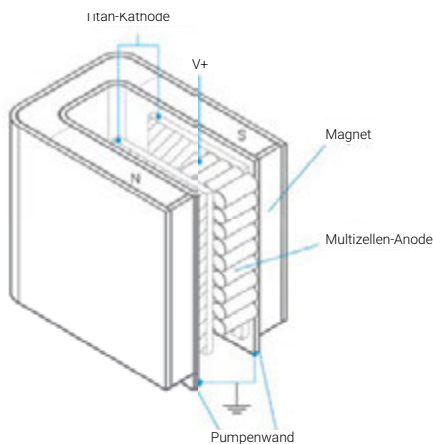
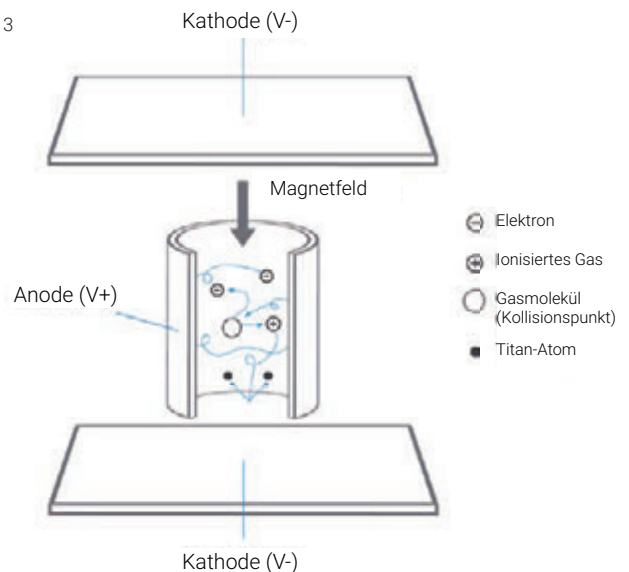


Abb. 3



Die Elektronenwolken-dichte hängt hauptsächlich von der Geometrie der Penning-Zelle und der elektrischen und der magnetischen Feldstärke ab. Durch Anpassung dieser Parameter lässt sich die Pumpenleistung an die jeweilige Anwendung anpassen. Insbesondere kann mit einer „intelligenten“ Hochspannungsversorgung bei Druckänderungen automatisch die richtige Spannung ausgewählt werden.

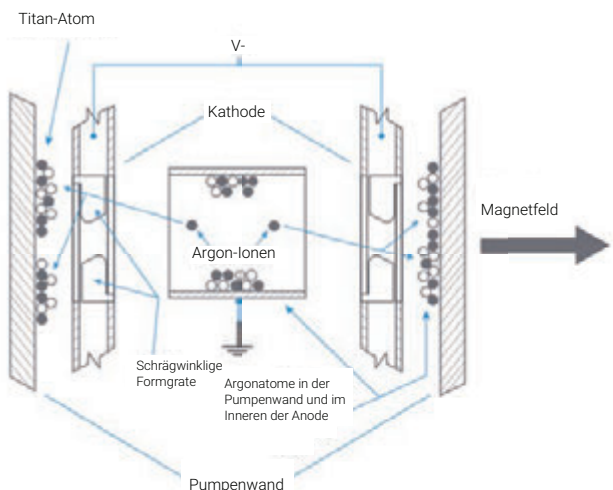
Die Sputtereffizienz hängt von der Kathodengeometrie und dem Kathodenmaterial sowie von der Gasart ab. Somit kann auch die Kathodenkonfiguration entsprechend dem jeweils verwendeten Gas optimiert werden. Agilent bietet drei verschiedene Kathodenkonfigurationen an, die für viele Anwendungen mit unterschiedlichen Gasen und Betriebsdrücken geeignet sind. Einige Arten von Gasen müssen nicht ionisiert werden, damit ein Pumpeffekt entsteht. Wasserstoff beispielsweise bildet mit den Titan-Kathodenplatten sowie dem gesputterten Film direkt eine feste Lösung. Die Ionen haben die Funktion, einen frischen Vorrat an „Getter-Material“ aufrechtzuerhalten. In dieser Hinsicht ist die Ionenpumpe selbstregulierend und zerstäubt nur so viel Getter-Material, wie bei dem jeweiligen Druck benötigt wird.

Somit werden bei niedrigen Drücken die Kathodenplatten nicht verschwendet und es wird Strom gespart. Einige der Edelgasatome werden als Resultat ihrer Ionisierung gepumpt.

In diesem Fall werden sie durch die Kraft der Beschleunigungsspannung (zumindest vorübergehend) in die Kathoden eingebettet. Bei anderen beruht der Pumpeffekt auf dem „Vergraben“ in den gesputterten Titanfilm (Abb. 4). Im Allgemeinen stellt das Pumpen von Edelgasen kein Problem dar, da diese nur in sehr geringen Mengen vorhanden sind. Wenn große Mengen an Edelgasen gepumpt werden müssen, sollte eine Pumpe in Triodenkonfiguration verwendet werden (Abb. 2).

Bei der Triodenpumpe unterliegt die Kathode einer negativen Spannung und weist Schlitzöffnungen auf, die ein Sputtern unter schrägem Einfallswinkel ermöglichen. Infolgedessen werden die Ionen nicht in nennenswertem Umfang eingebettet, und das Entsputtern zuvor vergrabener Edelgase wird weitgehend eliminiert. Stattdessen reagieren die Gase entweder mit dem gesputterten Film auf den Wänden des Pumpengehäuses und auf der Anode oder werden von diesem „vergraben“.

Abb. 4



Vaclon Plus Pumpen als ideale Lösung

Aufgrund ihrer Sauberkeit und Fähigkeit, verschiedene Gase zu pumpen, sowie aufgrund ihres wartungs- und vibrationsfreien Betriebs werden Ionenverdampferpumpen häufig zur Erzeugung eines Ultrahochvakuums (UHV) oder Extremhochvakuums (XHV) eingesetzt.

Die lange Lebensdauer und die Möglichkeit zur Druckmessung sind weitere wichtige Vorzüge von Ionenpumpen.

In der Vaclon Plus Produktfamilie sind all diese Vorzüge optimiert. Damit stellen diese Pumpen die fortschrittlichste und wirtschaftlichste Lösung für alle Anforderungen im Zusammenhang mit Ionenpumpen dar.



Ionenpumpe mit Blick ins Innere

Sauberkeit

Um in einem System sehr niedrige Drücke (z. B. 10^{-11} mbar) zu erreichen, müssen sowohl die Kammer- als auch die Pumpenausgasung minimiert werden. Bei unsachgemäßer Reinigung kann die Ionenpumpe selbst eine Gasquelle im UHV darstellen.

Zur Sicherstellung der Sauberkeit werden VacIon Plus Pumpen werkseitig bei hohen Temperaturen im Reinstvakuum verarbeitet, um eine gründliche Ausgasung des Gehäuses und aller internen Komponenten zu gewährleisten. Aufgrund des kontinuierlichen Kathodenbeschusses ist die Sauberkeit des Ionenpumpenelements bei hoher Temperatur (450 °C) im Reinstvakuum noch entscheidender. Letztendlich wird jegliches auf der Oberfläche oder in der Masse der Kathode eingeschlossene Gas freigesetzt.

Ausgasungssystem für Ionenpumpen

Bei dem Ausgasungssystem für Ionenpumpen handelt es sich um einen vollautomatischen, computergesteuerten thermischen Prozess, mit dem sichergestellt wird, dass die Ionenpumpen UHV-sauber sind und den angegebenen Spezifikationen entsprechen. Das Ausheizen der Pumpe erfolgt in einer stickstoffkontrollierten Atmosphäre, um das äußere Pumpengehäuse vor Oxidation zu schützen.

Eine schematische Darstellung des Systems ist in Abb. 5 enthalten.

Das System basiert auf dem Prinzip der thermischen Ausgasung der Innenflächen der Ionenpumpe durch die Steuerung ihrer intrinsischen Ausgasung. Daher ist Druck und nicht Zeit insgesamt der entscheidende Faktor bei dem Prozess.

Die Ausheizzeit hängt von der Reinigung der Innenkomponenten der Pumpe ab, und die Ausgasungsgeschwindigkeit und der Basisdruck sind letztendlich bei allen Pumpen gleich.

Das Funktionsprinzip ist in Abb. 6 dargestellt. Die rote Kurve stellt die Temperatur dar und die gelbe Kurve den Druck, der vom Manometer am Vakuumsteuerungssystem am Boden der Ausgasungsstation gemessen wird (Abb. 5).

Die Temperatur wird auf Sollwertniveau gehalten, bis sich der Druck nicht mehr ändert, was bedeutet, dass die Ausgasung der Pumpe bei der spezifischen Ausheiztemperatur abgeschlossen ist.

Der am Vakuumsystem angebrachte Gasanalysator gibt das Spektrum der verschiedenen, aus der Pumpe ausgegasen Gase an. Wenn H_2 und die anderen Peaks, die normalerweise in einem ausreichend ausgeheizten Vakuumsystem vorhanden sind, die zulässigen Grenzwerte überschreiten, wird die Pumpe erneut ausgeheizt. Andernfalls wird sie abgeklemmt und ihr Basisdruck überwacht. Die Beurteilung des Basisdrucks erfolgt über die Ionenstrommessung. Die Abnahme des Stroms wird vom Computer überwacht, und die Pumpe ist versandbereit, sobald der Basisstrom erreicht ist.

Abb. 7 zeigt das Ergebnis der am Ende des Ausheizvorgangs durchgeführten Restgasanalyse.

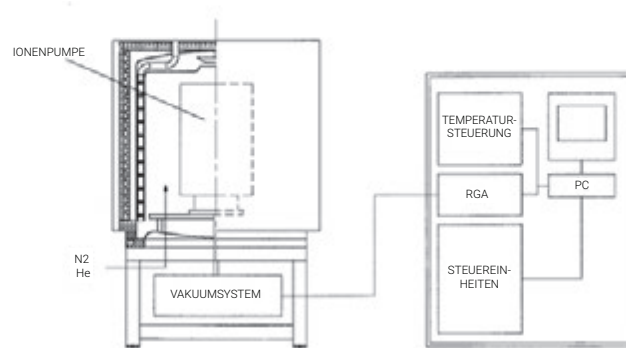


Abb. 5: Schematische Darstellung des Systems. Am Ende des Ausheizprozesses, sobald Raumtemperatur erreicht ist, wird eine RGA durchgeführt.

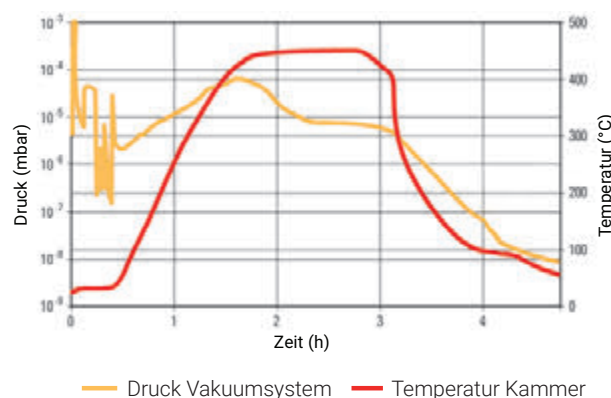


Abb. 6: Funktionsprinzip des Ausheizprozesses

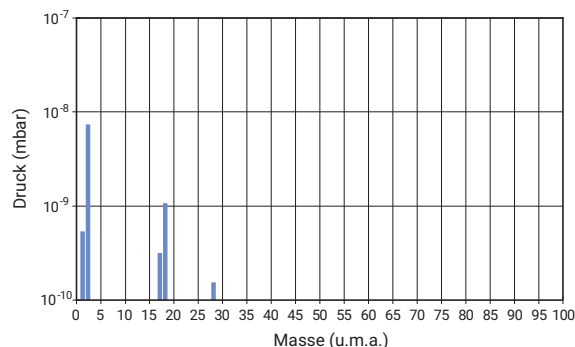


Abb. 7: Restgasanalyse

Pumpen verschiedener Gase

Generell kann jede Ionenpumpe bis zu einem gewissen Grad alle Gase pumpen. Um die beste Leistung und den besten Basisdruck zu erzielen, wurden jedoch verschiedene Arten von Ionenpumpen mit optimierter Leistung in verschiedenen Druckbereichen und mit unterschiedlichen Gasen entwickelt.

Agilent Vaclon Plus ist eine komplette Produktfamilie mit drei verschiedenen Elementen: Diode, Noble Diode und StarCell. Egal, um welche Anwendung es sich handelt – die Vaclon Plus Reihe enthält die jeweils passende Pumpe dafür.

Lange Lebensdauer

Alle Vaclon Plus Pumpen haben eine Nennlebensdauer von vielen Tausend Stunden bei einem Druck von 1×10^{-6} mbar (Diode: 50 000 Stunden und StarCell: 80 000 Stunden).

Bei vielen Ionenpumpen kann aufgrund der Metallisierung der Isolatoren oder der Verformung des Pumpelements eine Wartung schon lange vor Ablauf der Nennlebensdauer erforderlich sein.

Alle Vaclon Plus Elemente sind darauf ausgelegt, die Kathodenverformung zu minimieren (auch nach wiederholtem Ausheizen und Anfahren bei hohem Druck), und die Isolatoren sind durch ein doppelt nach innen gefaltetes Design und eine Kappenabschirmung vor gesputtertem Titan geschützt.

Druckanzeige

Die Möglichkeit zur Druckmessung mit einer Ionenpumpe beruht auf der direkten Proportionalität zwischen Pumpenstrom und Betriebsdruck. Die Zuverlässigkeit der Messwerte bei sehr niedrigem Druck wird durch den Leckstrom begrenzt, und der Leckstrom durch Feldemission hängt stark von der an der Pumpe angelegten Spannung ab.

Mit den für den Einsatz mit jeder Vaclon Plus Pumpe entwickelten Steuereinheiten 4UHV und IPCMini kann die Spannung entsprechend dem Betriebsdruck angepasst werden. Dadurch wird der Leckstrom bei niedrigem Druck minimiert und eine zuverlässige Druckmessung bis hinunter in den Bereich von 10^{-10} mbar ermöglicht.

Individuelles Design und Flexibilität

Alle Ionenpumpen können in jeder beliebigen Position montiert werden und benötigen zum Belüften oder für den Fall eines Stromausfalls kein Absperrventil.

Vaclon Plus Ionenpumpen zeichnen sich in jedem Geschwindigkeitsbereich durch maximal kompakte Größe aus. Die Pumpen können mit zusätzlichen Flanschen konfiguriert werden und andere Pumpsysteme (z. B. Titansublimationspumpen) aufnehmen, wodurch das verfügbare Platzangebot optimal genutzt wird.

Agilent Durchführungsoptionen

Alle Ionenpumpen verfügen über eine Agilent Standarddurchführung, es sind jedoch noch weitere branchenübliche Durchführungen erhältlich. Die innovative Agilent Durchführung zeichnet sich durch die folgenden wesentlichen Vorteile aus:

Korrosionsfrei

Durch das Design der Durchführung wird die Korrosion, die beim Einsatz der Pumpe in einer feuchten Umgebung auftreten kann, erheblich reduziert. Unsere Tests und Erfahrungen haben gezeigt, dass Korrosion bei Vorhandensein von Feuchtigkeit zwischen Durchführung und Stecker einsetzt und zunimmt. Durch die hohe Spannung während des Pumpenbetriebs wird der eingeschlossene Wasserdampf ionisiert. Die Ionen reagieren mit dem Hartlot und korrodieren es.

Schutz vor unbeabsichtigtem Herausziehen

Die neue patentierte Durchführung ermöglicht den festen und mechanisch gesicherten Anschluss des Hochspannungskabelsteckers. Eine Verriegelung am Kabel verhindert das Herausziehen.

Das Design der Standarddurchführung zeichnet sich durch folgende Besonderheiten aus:

- Aufgrund der Art und Weise ihrer Ausführung weist die Durchführung eine vernachlässigbare Luftmenge auf.
- Das Löten erfolgt auf der Vakuumseite, sodass die der Luft ausgesetzte Oberfläche des Hartlots minimal ist.

Hochspannungskabel-Verriegelung

Die Standarddurchführung ist für die Ausführung einer „Hochspannungskabel-Sicherheitsschaltung“ ausgelegt. Dadurch werden Stromschläge vermieden, da die Spannung automatisch unterbrochen wird, sobald das Kabel von der Pumpe getrennt wird.

Unsere Steuereinheiten für Ionenpumpen (4UHV und IPCMini) und das Hochspannungskabel sind bereits dafür ausgelegt, diese Sicherheitsfunktion bei Anschluss an eine Ionenpumpe mit der Durchführung zu unterstützen.

Einfache Verbindung

Der Kabelstecker muss zur Sicherung lediglich fest in die Durchführung gesteckt werden. Halteschrauben sind nicht erforderlich.

Kompaktheit

Die Standarddurchführung ist für optimale Nutzung des Platzangebots beim Kunden ausgelegt.

Die Vaclon Plus Produktfamilie

Diode Vaclon Plus

Die Diodenversion der Vaclon Plus Pumpe zeichnet sich durch die höchste Pumpgeschwindigkeit unter allen Ionenpumpen für Sauerstoff (O_2), Stickstoff (N_2), Kohlendioxid (CO_2), Kohlenmonoxid (CO) und alle anderen Getter-Gase aus. Sie bietet auch die höchste Pumpgeschwindigkeit und Kapazität für Wasserstoff (H_2). Ihr einfacher mechanischer Aufbau ermöglicht eine zuverlässige Strom-/Druckmessung auch im sehr niedrigen Druckbereich sowie einen vibrationsfreien Betrieb. Die geometrische und elektrische Konfiguration der Pumpe ermöglicht den Einsatz in der Nähe von Elektronendetektoren oder ähnlichen Geräten.

Vaclon Plus Diode Pumpen werden daher häufig und erfolgreich in UHV-Systemen für mehrere Anwendungen, zur Evakuierung von Elektronengeräten und in hochempfindlichen Elektronenmikroskopen eingesetzt. Allerdings werden Diodenpumpen nicht für Anwendungen empfohlen, bei denen Edelgase wie Argon (Ar), Helium (He) und Methan (CH_4) gepumpt werden sollen.

Noble Diode Vaclon Plus

Das Vaclon Plus Noble Diode-Element ist eine Version des Diode-Elements, bei dem eine der Titankathoden durch eine Tantalkathode ersetzt wird. Dies sorgt für höhere Pumpgeschwindigkeiten und mehr Stabilität beim Pumpen von Edelgasen (hauptsächlich Argon und Helium). Davon abgesehen ist das Element äquivalent zur Vaclon Plus Diode.

Vaclon Plus Noble Diode Pumpen werden immer dann eingesetzt, wenn es auf das Pumpen von Edelgasen ankommt. Wie bei der Diodenkonfiguration behält die Noble Diode eine konstante Pumpgeschwindigkeit für alle Gase bei sehr niedrigen Drücken bei. Allerdings ist die Pumpgeschwindigkeit für H_2 und Getter-Gase niedriger als bei der entsprechenden Diode Pumpe.

Die Vaclon Plus Noble Diode wird typischerweise bei UHV-Anwendungen eingesetzt, bei denen eine Gasmischung gepumpt werden soll und der Druck relativ konstant ist (z. B. treten keine plötzlichen Gasstöße oder systematischen Hochdruckzyklen auf).

Durch ihre Eigenschaften der Aufrechterhaltung einer konstanten Geschwindigkeit für nahezu jedes Gas, selbst bei sehr niedrigen Drücken, ist sie immer dann eine ideale Wahl, wenn nur die Ionenpumpe zur Erzeugung von UHV-Drücken verwendet wird. Dies ist häufig bei Teilchenbeschleunigern oder Synchrotronringen sowie bei Oberflächenanalyse-Anwendungen der Fall.

Wenn die Anwendung höhere Drücke erfordert oder große Mengen H_2 gepumpt werden, oder wenn die Ionenpumpe in Kombination mit anderen UHV-Pumpen wie etwa Titansublimationspumpen oder nicht verdampfbaren Getter-Pumpen eingesetzt werden soll, werden Vaclon Plus Pumpen anderer Ausführungen empfohlen.

StarCell Vaclon Plus

Das StarCell Vaclon Plus-Element ist die neueste Variation der Triodenkonfiguration. Aufgrund ihres Designs ist diese Ionenpumpe die einzige, die eine große Menge an Edelgasen (besser als die Noble Diode) und Wasserstoff (vergleichbar mit der Diode) pumpen kann. Sie verfügt außerdem über die höchste Geschwindigkeit und Kapazität für Methan, Argon und Helium. Aufgrund ihrer hohen Gesamtkapazität für alle verschiedenen Gase und ihrer guten Geschwindigkeitsleistung bei vergleichsweise höheren Drücken eignet sich die StarCell Vaclon Plus ideal für Anwendungen, die einen konstanten Betrieb bei 10^{-8} mbar oder darüber erfordern. Dazu gehören zum Beispiel Elektronenmikroskope und Massenspektrometer.

Durch ihre hohe Pumpgeschwindigkeit für Argon, Helium und Methan (die höchste unter allen Ionenpumpen bei jedem Druck) ist die StarCell die Standardpumpe für alle Anwendungen, bei denen die Ionenpumpe in Kombination mit TSP- oder NEG-Pumpen verwendet wird, um ihre Pumpleistung weiter zu verbessern.

Durch die Kombination der StarCell Vaclon Plus mit TSP/NEG Pumpen wurde der niedrigste erreichbare Druck erzielt, was auf die optimierten Eigenschaften dieser Kombinationen zurückzuführen ist.

Solche Kombinationen wurden und werden nach wie vor in den meisten existierenden Teilchenbeschleunigern und Synchrotronquellen, Strahlleitungen, Transferleitungen und ähnlichen Geräten erfolgreich eingesetzt, um eine maximale Geschwindigkeit für alle Gasarten zu erreichen.

Genauere Informationen zu den Pumpgeschwindigkeiten für verschiedene Elementkonfigurationen in Bezug auf verschiedene Gase sind den im Abschnitt zur Pumpgeschwindigkeit der Vaclon Plus Pumpen abgebildeten Kurven zu entnehmen. Die Angaben in diesem Abschnitt dienen als Hilfestellung der Auswahl der besten Vaclon Plus Konfiguration. Egal, um welche Anwendung es sich handelt – die Vaclon Plus Reihe enthält die passende Ausführung.

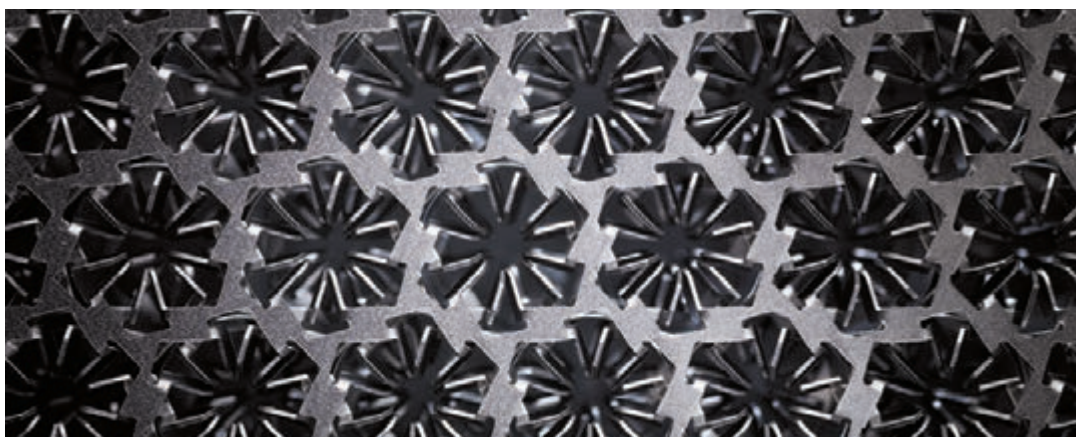


Abb. 9 – StarCell Pumpelement

Der zuständige Agilent Vertreter vor Ort ist bei der Auswahl des richtigen Produkts gerne behilflich.

Auf Wunsch erstellt Agilent ein individuelles Angebot für Vaclon Plus und NEG integrierte Pumpen.

Pumpgeschwindigkeit von Vaclon Plus Pumpen

Der am häufigsten verwendete Parameter zur Beschreibung der Fähigkeit einer Pumpe zum Entfernen von Molekülen aus einem bestimmten Volumen ist die Pumpgeschwindigkeit. Sie wird normalerweise in Litern pro Sekunde gemessen und gibt das pro Zeiteinheit entfernte Gasvolumen (bei einem bestimmten Druck) an.

Bei einer Ionenpumpe ergibt sich der Nettopumpeffekt aus der Summe verschiedener Phänomene:

- Dem Pumpeffekt des durch das Sputtern von Kathodenmaterial durch Ionenbeschuss erzeugten Getterfilms.
- Dem Pumpeffekt aufgrund der Ionenimplantation und Diffusion in die Kathode.
- Dem „Vergraben“ des Gases an den Anoden und Pumpenwänden.
- Der Rückemission von Gas aus der Kathode aufgrund von Kathodenerwärmung und Erosion.

Bei einer neuen oder regenerierten Ionenpumpe (zum Beispiel durch Ausheizen) ist die Oberflächenschicht der Kathode sauber und die Rückemission von Gas daraus vernachlässigbar. In diesem Zustand wird die Ionenpumpe als „ungesättigt“ bezeichnet, und der Pumpeffekt beruht auf dem Gettereffekt sowie auf der Ionenimplantation und -diffusion. Mit zunehmender Anzahl der in die Kathode implantierten Gasmoleküle nimmt die Rückemission aufgrund der Ionenbombardierung zu.

Infolgedessen nimmt die Nettopumpgeschwindigkeit ab, bis ein Gleichgewichtszustand zwischen Ionenimplantation und Gasrückemission erreicht ist. Nun ist die Ionenpumpe „gesättigt“ und die Nettopumpgeschwindigkeit, die allein auf die Getterwirkung des von der Kathode gesputterten Materials zurückzuführen ist, beträgt etwa die Hälfte der Pumpgeschwindigkeit der ungesättigten Pumpe.

Da der Sättigungseffekt von der Menge der in die Kathode implantierten Gasmoleküle abhängt, ist die zur Sättigung einer Ionenpumpe erforderliche Zeit umgekehrt proportional zum Druck, bei dem die Pumpe betrieben wird. Somit dauert es umso länger, je niedriger der Druck ist, bis die Pumpe gesättigt ist (Abb. 10).

In einem UHV-System mit Ionenpumpe mit entsprechender Ausheizung (und anschließender Pumpenregeneration) ist ein Druck im Bereich von 10^{-11} mbar möglich. Bei diesem Druck arbeitet die Ionenpumpe einige Jahre lang mit höheren (ungesättigten) Pumpgeschwindigkeitswerten, bevor eine Sättigung eintritt.

Wenn die Pumpensättigung erreicht ist, ist die Pumpgeschwindigkeit konstant und nicht mehr von der Menge an gepumptem Gas abhängig. Die Werte auf der Pumpgeschwindigkeitskurve nach der Sättigung sind die niedrigsten, die bei einem gegebenen Druck erreichbar sind.

Im Allgemeinen arbeitet die Ionenpumpe in einem Zustand zwischen Nichtsättigung und Sättigung. Die „nominale“ Pumpgeschwindigkeit ist definiert als der maximale Punkt auf der Kurve der Pumpgeschwindigkeit einer gesättigten Pumpe; das Referenzgas ist normalerweise Stickstoff.

Die nominale Pumpgeschwindigkeit definiert daher nur einen Teil der Eigenschaften einer Ionenpumpe. Eine umfassendere Darstellung der Leistung einer Ionenpumpe bietet die vollständige Kurve der Pumpgeschwindigkeit im Verhältnis zum Druck. Mithilfe dieser Diagramme und unter Berücksichtigung der beabsichtigten Anwendung kann dann die beste Pumpe ausgewählt werden.

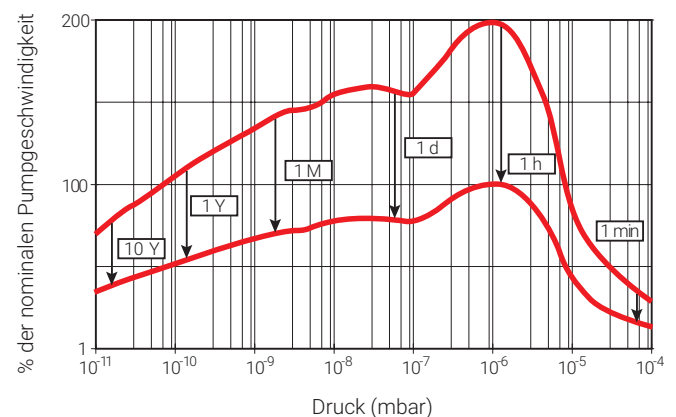


Abb. 10: Sättigungseffekt

Aktive Gase (z. B. N_2 , O_2 , CO und CO_2)

Diese Gase zeichnen sich unter anderem durch die Fähigkeit aus, leicht mit den meisten Metallen unter Bildung stabiler Verbindungen zu reagieren. In einer Ionenpumpe reagieren diese aktiven Gasmoleküle mit dem frischen, durch das Sputtern des Kathodenmaterials entstandenen Titanfilm.

Diese aktiven Gasmoleküle diffundieren nicht tief in die Kathode hinein.

Der Sättigungseffekt aufgrund der Rückemission dieser auf der Kathodenoberfläche gebundenen Moleküle ist sehr stark.

Diode- und Noble Diode-Elemente weisen eine höhere Pumpgeschwindigkeit bei niedrigem Druck auf, während StarCell-Elemente bei höherem Druck eine bessere Leistung erbringen, da die Penning-Entladung im Element besser begrenzt ist (Abb. 11, 12).

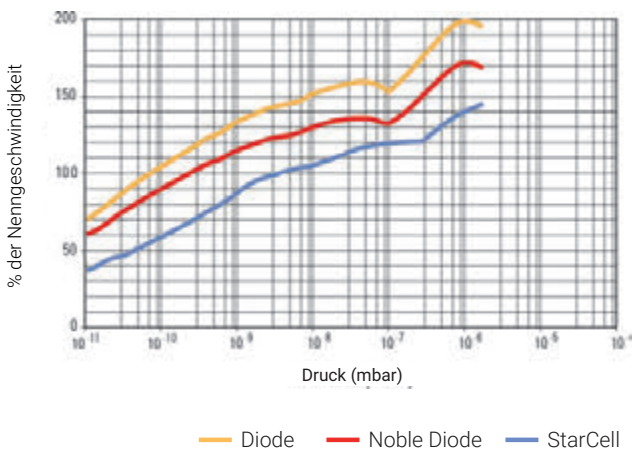


Abb. 11 – Stickstoff-Pumpgeschwindigkeit vor der Sättigung

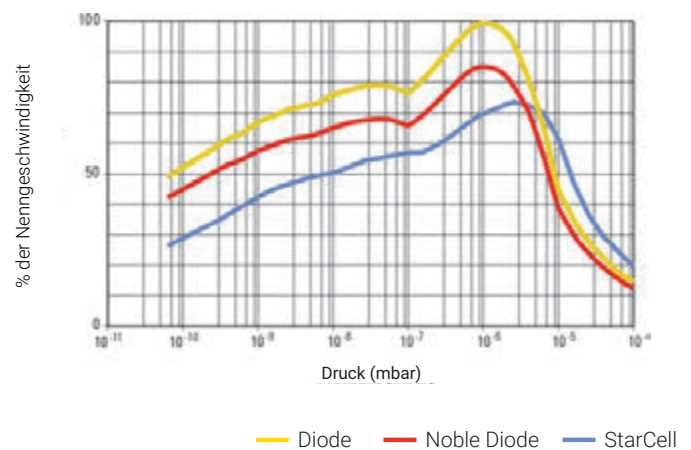


Abb. 12 – Stickstoff-Pumpgeschwindigkeit nach der Sättigung

Wasserstoff

Wasserstoff ist ein aktives Gas, aufgrund seiner geringen Masse ist die Sputterrate jedoch sehr gering. Trotzdem ist die Pumpgeschwindigkeit für H_2 sehr hoch, da es schnell und bei vernachlässigbarer Rückemission in die Kathode diffundiert.

Beim Pumpen von H_2 arbeitet die Ionenpumpe immer im ungesättigten Zustand. Dadurch ist die Nenngeschwindigkeit für H_2 etwa doppelt so hoch wie für Stickstoff.

Wenn darüber hinaus einige Spuren schwererer Gase vorhanden sind, führt die erhöhte Sputterrate zu einer noch höheren Wasserstoff-Pumpgeschwindigkeit.

Das Diode-Element weist eine höhere Pumpgeschwindigkeit als die Noble Diode auf, da die H_2 -Löslichkeit in der Tantalkathode niedriger ist als in einer Titankathode. StarCell-Elemente bieten sowohl eine gute Leistung bei höheren Drücken als auch eine verbesserte Kapazität für H_2 .

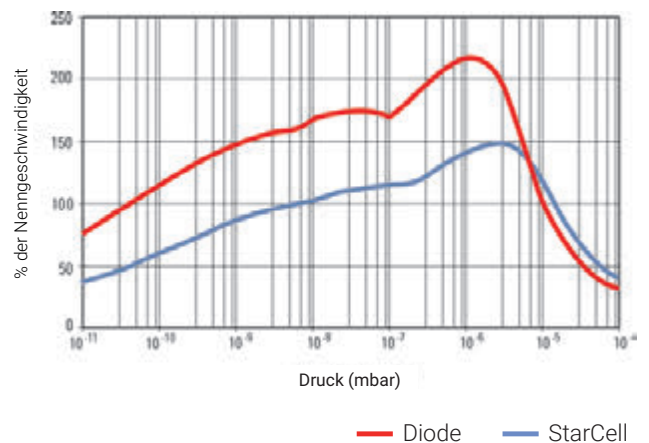


Abb. 13 – Wasserstoff-Pumpgeschwindigkeit

Edelgase (z. B. He, Ne und Ar)

Das Hauptmerkmal von Edelgasen ist, dass sie mit keinem anderen Element reagieren.

Daher vermittelt der durch Sputtern von Kathodenmaterial erzeugte Film keinen Getter-bedingten Pumpeffekt für Helium und Argon. Da diese Gase außerdem nicht dazu neigen, in die Kathode zu diffundieren, ist der Pumpeffekt aufgrund der Ionenimplantation nicht permanent. Dennoch verfügen alle Ionenpumpen über eine gewisse Fähigkeit, diese Gase zu entfernen.

Edelgase werden gepumpt, indem sie von Titan „vergraben“ (in dieses eingebettet) werden. Edelgasionen können neutralisiert und von der Kathode zerstäubt werden, ohne ihre Energie abzugeben. Diese neutralen Atome behalten genügend Energie bei, um sich an der Anode und an den Pumpenwänden zu implantieren oder daran haften zu bleiben, wo sie von gesputtertem Titan vergraben und somit dauerhaft gepumpt werden.

In der Diode-Konfiguration ist die Neutralisations- und Rückstreuwahrscheinlichkeit sehr gering, weshalb die Pumpgeschwindigkeit für Edelgase nur einen Bruchteil der N_2 -Pumpgeschwindigkeit ausmacht. Darüber hinaus treten beim Betrieb bei einem relativ hohen Argon-Partialdruck (z. B. höher als 10^{-8} mbar) plötzliche Druckstöße aufgrund der Rückemission von vorübergehend implantiertem Argon in der Kathode auf. Danach kann eine Diode Pumpe kein weiteres Argon mehr pumpen, bis dessen Quelle gestoppt wird. Dieses Phänomen wird als „Argon-Instabilität“ bezeichnet.

Abb. 15 zeigt, dass die StarCell Pumpe gegenüber Diodenpumpen mit differentiellen Kathoden überlegen ist.

Der Test wurde mit einer 75-l/s-Ionenpumpe bei 10^{-5} mbar durchgeführt. Die Diodenpumpe mit differentieller Kathode wies beim Pumpen von Argon bereits nach weniger als 10 Stunden Instabilität auf, während die StarCell noch nach mehr als 100 Stunden stabil war.

Das vor dem Auftreten von Instabilität gepumpte Gas entspricht 3 mbar/l bei einem Diode-Element und 70 mbar/l bei einem StarCell-Element, was beweist, dass das StarCell-Element ideal zum Pumpen nicht getterbarer Gase geeignet ist.

Im Noble Diode-Element wird eine Tantalkathode anstelle einer Titankathode verwendet. Die hohe Kernmasse von Tantal erhöht die Rückstreuwahrscheinlichkeit und damit auch die Pumpgeschwindigkeit für Edelgase.

Die besten Ergebnisse hinsichtlich der Pumpgeschwindigkeit von Edelgasen werden mit der für StarCell-Elemente typischen offenen Kathodenstruktur erzielt. Bei diesen Konfigurationen wurde die flache Kathodenstruktur durch eine Struktur ersetzt, die eine streifende Kollision mit Ionen ermöglicht.

Diese werden neutralisiert und dann mit einer viel höheren Wahrscheinlichkeit als im Fall der flachen Kathode vorwärts in Richtung der Pumpenwand oder der Anode gestreut. Damit ergibt sich für Edelgase eine Pumpgeschwindigkeit von bis zu 60 % der N_2 -Pumpgeschwindigkeit.

Aufgrund des speziellen Designs, das eine optimale Nutzung des gesamten verfügbaren Titans ermöglicht, hält die StarCell Pumpe etwa 50 % länger als jede andere Pumpe.

Abb. 14 – Argon- und Helium-Pumpgeschwindigkeit

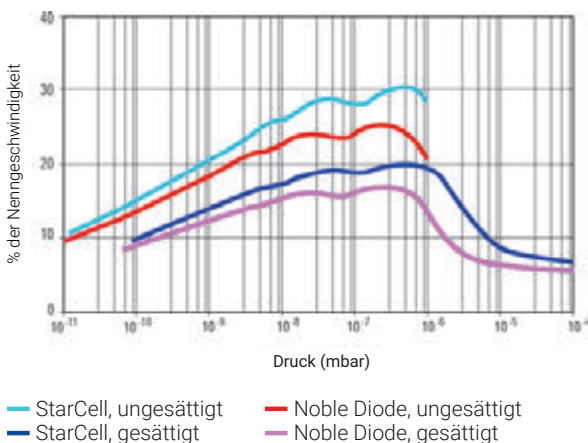
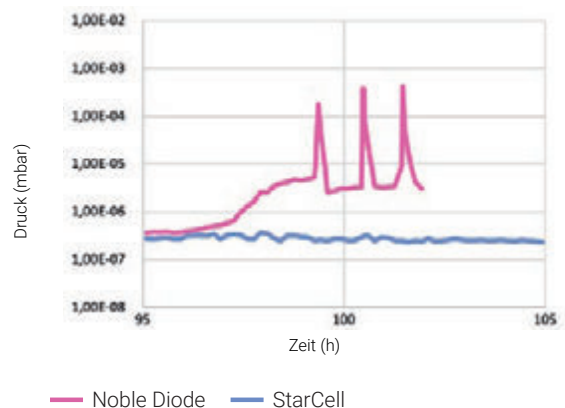


Abb. 15 – Druck vs. Zeit bei einem Argon-Gasstrom von 1×10^{-5} mbar l/s



Methan

Methan reagiert nicht mit Getter-Material, obwohl es kein Edelgas ist. Es liegt in UHV-Systemen immer zu einem gewissen Grad als Reaktionsprodukt von Wasserstoff und Kohlenstoff vor, die in den Wänden des Vakuumsystems vorhanden sind. Ein besonderes Problem stellt Methan in Elektronenbeschleunigern dar, wo es die Hauptursache für Strahlerfall ist.

Durch die Penning-Entladung in Ionenpumpen wird das Methanmolekül (sowie andere Kohlenwasserstoffmoleküle) zu kleineren getterbaren Verbindungen (C , CH_3 , H) gespalten.

Daher ist die Pumpgeschwindigkeit für Methan und leichte Kohlenwasserstoffe immer höher als die N_2 -Geschwindigkeit.

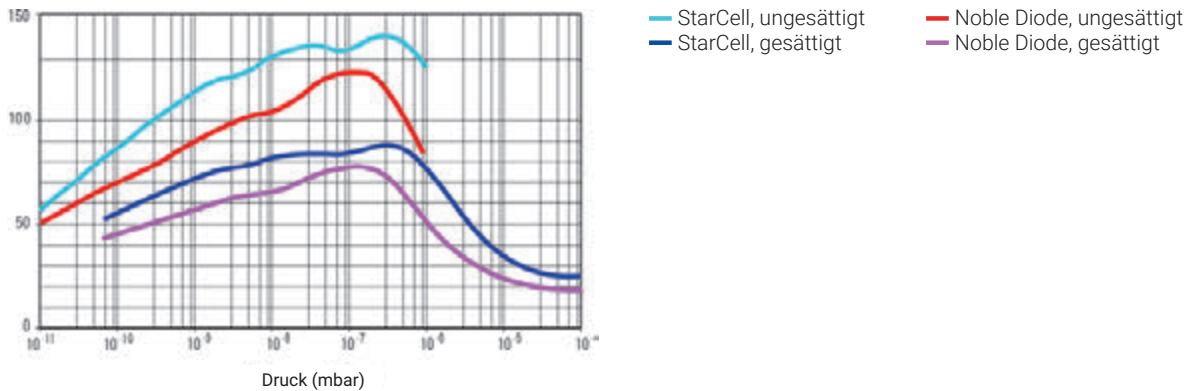


Abb. 16 – Methan-Pumpgeschwindigkeit

Grundlegende Leistungsfaktoren

Die **Pumpgeschwindigkeit** ist, wie bei jeder Hochvakuumpumpe, einer der Faktoren, die den Enddruck (Basisdruck) eines Systems bestimmen. Allerdings pumpen Ionenpumpen verschiedene Gase mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten – Wasserstoff zum Beispiel sehr schnell und Argon sehr langsam. Um sicherzustellen, dass die Pumpe zu der gewünschten Anwendung passt, müssen daher die technischen Daten überprüft werden. Auch der Verlauf des Pumpvorgangs (in Bezug auf die Gaslast nach einem Ausheizen) beeinflusst die Pumpgeschwindigkeit. Agilent Pumpen werden nach ihrer Gleichgewichts- bzw. „Sättigungs“-Geschwindigkeit eingestuft. Ungesättigte Pumpen erreichen vorübergehend höhere Geschwindigkeiten, insbesondere im UHV. Eine typische Pumpgeschwindigkeits-Druck-Kurve ist auf Seite 87 dargestellt.

Der **maximale Durchsatz** einer Ionenpumpe liegt im Druckbereich von 10^{-4} bis 10^{-5} mbar. Da Ionenpumpen im Allgemeinen bei viel niedrigeren Drücken arbeiten, spielt der Durchsatz im Allgemeinen keine große Rolle.

Der **Anfahrdruck** ist der ungefähre Druck, auf den die Ionenpumpe zunächst gebracht werden muss, bevor die Glimmentladung auf die Anodenzellenstruktur beschränkt wird und der Pumpeffekt einsetzt. Um eine Überhitzung der Pumpe und etwaige Schäden zu verhindern, wenn die Pumpe bei höherem Druck gesättigt ist, reduzieren die Steuereinheiten automatisch die Ausgangsspannung, damit die Leistung einen sicheren Grenzwert nicht übersteigt.

Die **Lebensdauer der Pumpe** wird durch verschiedene Faktoren bestimmt, beispielsweise durch die Lebensdauer der Kathode. Diese ist aufgrund der Kathodenerosion begrenzt, die proportional zum durchschnittlichen Betriebsdruck ist. Bei 10^{-6} mbar liegt die Lebensdauer der Kathode zwischen 35 000 und 80 000 Stunden.

Ausheizbarkeit. Im Allgemeinen erzeugt das Ausheizen eines UHV-Systems und seiner Ionenpumpe bei 200 bis 250 °C eine ausreichende Ausgasung, um nach Atmosphärenexposition niedrige Drücke zu erreichen.

Manche Prozesse erfordern höhere Ausheiztemperaturen.

Im Allgemeinen können Ionenpumpengehäuse mit entfernten Magneten bei 450 °C und mit montierten Magneten bei 350 °C ausgeheizt werden. Wenn ausheizbare Kabel an der Ionenpumpe angebracht sind, sollte die Temperatur nicht höher als 220 °C sein.

Titansublimationspumpen

Seit über einem Jahrhundert werden dünne Filme aus reaktiven Materialien zur „Gasreinigung“ bzw. zum „Gettern“ verwendet.

Anfangs waren die Hersteller von Elektronenröhren nur in der Lage, mechanisch auf etwa 1×10^{-4} mbar zu pumpen, aber durch Aufbringung von „Getter-Material“ auf den Innenflächen wurden Drücke im unteren 10^{-7} mbar-Bereich erreicht. Bei diesen Getter-Materialien handelte es sich typischerweise um Metalle wie Barium, Titan, Zirkonium oder Thorium. Auch in modernen Röhren wird noch Getter-Material verwendet, auch wenn im Herstellungsprozess mit den Pumpen problemlos Drücke von 1×10^{-8} mbar erreicht werden können.

Getterung wurde in Vakuumsystemen erst in den 1960er Jahren umfassend eingesetzt, als sich herausstellte, dass es das Pumpen der Ionen nicht beeinträchtigte. Aufgrund seiner Verfügbarkeit und seiner Fähigkeit, in einem moderaten Temperaturbereich leicht zu sublimieren, wurde als Metall am häufigsten Titan verwendet.

Titansublimationspumpen – Grundlegende Leistungsfaktoren

Pumpgeschwindigkeit. Die Pumpgeschwindigkeit eines Ti-Films ist proportional zur Filmfläche und zum Haftkoeffizienten.

Dieser gibt die Wahrscheinlichkeit an, dass ein auftreffendes Gasmolekül mit Ti reagiert und eine stabile Verbindung bildet.

Die Pumpgeschwindigkeit von Titanfilmen ist in Tabelle 1 angegeben. Mithilfe dieser Koeffizienten kann die intrinsische Pumpgeschwindigkeit (Si) eines Ti-Films anhand der folgenden Gleichung berechnet werden:

$$Si[l/s] = \text{Koeffizient} \times \text{Fläche.}$$

Wenn die Gasmoleküle mit den Ti-Atomen an der Oberfläche reagieren, nimmt die Anzahl der aktiven Zentren und infolgedessen auch die Pumpgeschwindigkeit ab. Eine Darstellung der spezifischen Pumpgeschwindigkeit vs. Zeit bei unterschiedlichen Drücken ist in Abb. 17 dargestellt. Anhand dieses Diagramms lässt sich abschätzen, wie oft der Ti-Film erneuert werden muss.

Es ist zu beachten, dass die tatsächliche Pumpgeschwindigkeit (S) einer TSP von der Leitfähigkeit (C) zwischen der aktiven Oberfläche und dem Vakuumgefäß gemäß der folgenden Gleichung abhängt:

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

Durchsatz. Wenn mehr Gasmoleküle auf dem aktiven Film auftreffen als Titan sublimiert wird (Überschuss an Gasmolekülen gegenüber den verfügbaren Ti-Atomen), hängt die Pumpgeschwindigkeit nicht mehr vom Haftkoeffizienten ab,

sondern wird einfach durch die Menge der verfügbaren Ti-Atome stöchiometrisch gesteuert.

Wenn n Ti-Atome ein Gasmolekül pumpen müssen (Beispiel: $2Ti + N_2 = 2TiN$, $n = 2$), wird der Gasdurchsatz Q bestimmt durch:

$$Q [mbar l/s] = \frac{0,13}{n} R \left[\frac{gr}{h} \right]$$

Anwendungen

Aufgrund der Sauberkeit, der Ausheizbarkeit, des geringen Stromverbrauchs, des vibrationsfreien Betriebs, der langen Pumplebensdauer und der hohen Pumpgeschwindigkeit ist die Titan-Sublimationspumpe (TSP) die ideale und kostengünstige Ergänzung für das Ionenpumpen im Ultrahochvakuum.

Anwendungen für diesen Pumpmodus sind in vielen Bereichen zu finden, wie zum Beispiel:

- Augerelektronenspektrometrie
- Elektronenspektroskopie für die chemische Analyse
- Herstellung von Elektronenröhren
- Massenspektrometer
- Forschung und Entwicklung zu Leitermaterialien in der Materialwissenschaft
- Kernphysik
- Weltraumsimulation
- Teilchenbeschleuniger
- Sekundärionen-Massenspektroskopie
- Festkörperhalbleiter

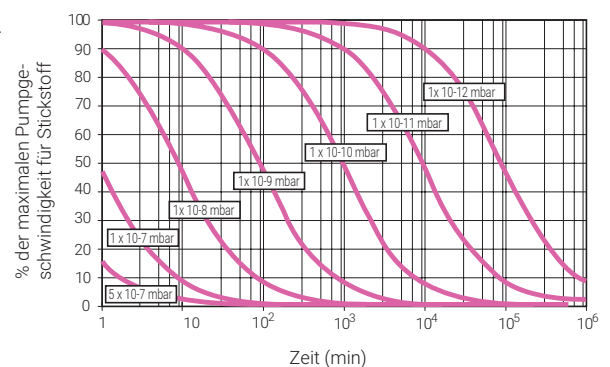


Abb. 17 – Pumpgeschwindigkeit vs. Zeit bei verschiedenen Drücken

Tabelle 1 Typische Pumpgeschwindigkeit pro Quadratzoll (pro Quadratzentimeter) der Titansublimationsfläche für verschiedene Gase (l/s)

Gas		H ₂	N ₂	O ₂	CO	CO ₂	H ₂ O	CH ₄	Ar	He
Oberflächentemperatur	20 °C	20 (3,1)	30 (4,7)	60 (9,3)	60 (9,3)	50 (7,8)	20 (3,1)	0	0	0
Oberflächentemperatur	-195 °C	65 (10,1)	65 (10,1)	70 (10,9)	70 (10,9)	60 (9,3)	90 (13,9)	0	0	0

Titansublimationspumpen – Grundlegende Leistungsfaktoren

Während R die Ti-Sublimationsrate ist, ist die Pumpgeschwindigkeit in diesem Zustand nicht konstant, sondern hängt vom Druck ab und ist direkt proportional zur Sublimationsrate (Abb. 18).

Die Gesamtleistung einer Titan-Sublimationspumpe hängt von mehreren Variablen ab, zum Beispiel von der Gasart, vom Druck, von der Gastemperatur, von der Getterfilmtemperatur, von der Getterfilmfläche, von der Geometrie der Fläche, von der Sublimationsrate, vom Haftkoeffizienten und von der Leitfähigkeit des Films in den zu evakuierenden Bereich. Weitere Informationen siehe „Predicting and Evaluating Titanium Sublimation Pump Performance“ von D.J. Harra, 1974 (Vacuum Report VR-88).

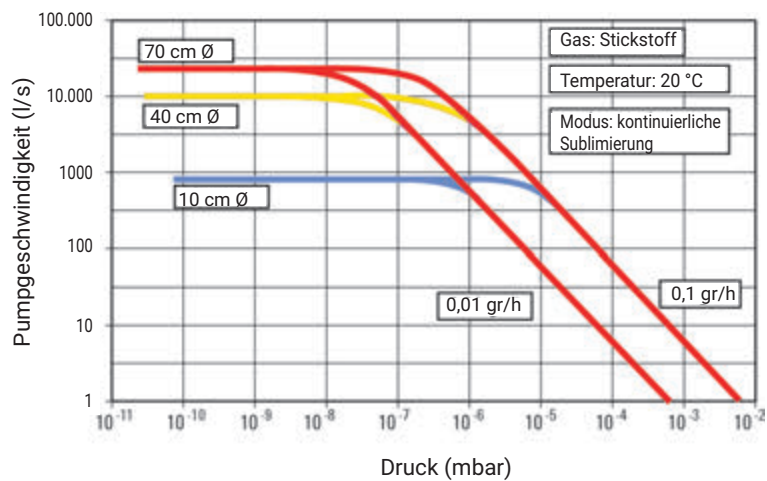


Abb. 18 – Pumpgeschwindigkeit vs. Druck

Betrieb

- Alle Quellen sind auf Agilent 2,75" ConFlat-Flanschen montiert und passen durch 1,50" Anschlüsse.
- Die Quelle mit drei Filamenten enthält 3,3 g nutzbares Titan.

Betrieb

Beim Titansublimationspumpen werden die Innenflächen eines Vakuumsystems mit einem Film aus sublimiertem Titan beschichtet. Da es sich um eine chemische Reaktion handelt, ist diese Art des Pumpens dort sinnvoll, wo hauptsächlich aktive Gase vorhanden sind.

Die Pumpgeschwindigkeit pro Einheitsfläche hängt von der reaktiven Gasart ab, wie in der weiter unten enthaltenen Tabelle dargestellt. Es ist auch zu erkennen, dass das Abkühlen des Substrats auf die Temperatur von flüssigem Stickstoff die Geschwindigkeit für Wasserstoff und Wasser deutlich erhöht.

Die „gegetterten“ Gase gehen mit Titan stabile Verbindungen ein und bleiben im System gespeichert, bis sie durch Reinigung entfernt werden. Da sich in den Ablagerungen im Allgemeinen nicht umgesetztes pyrophores Titan befindet, ist bei der Reinigung Vorsicht geboten. Wenn der gewünschte Gasdurchsatz bekannt ist ($Q = \text{Pumpgeschwindigkeit} \times \text{Druck}$), errechnet sich die maximale theoretische Lebensdauer wie folgt:

$$\text{Lebensdauer [h]} = \frac{0,13}{n} \frac{T \text{ [g]}}{Q \text{ [mbar l/s]}}$$

wobei T das nutzbare Titan angibt.

Bei Verwendung unseres Cryopanel bei 1×10^{-8} mbar mit einer Kartusche mit drei Filamenten als Ti-Quelle errechnet sich die theoretische Lebensdauer wie folgt:

$$\frac{0,13}{2} \frac{3,6 \text{ [g]}}{500 \text{ [l/s]} \times 10^{-8} \text{ [mbar]}} = 46\,800 \text{ h} = \text{ca. 5 Jahre}$$

Nach dieser Zeit sollte die Filamentkartusche ausgetauscht werden.

Agilent Service- und Supportplan für Ionenpumpen

Die Service- und Supportpläne von Agilent Vacuum Technologies gehören zu den umfangreichsten der Branche.

Als weltweit aufgestelltes Unternehmen sind wir bestrebt, allen unseren Kunden, unabhängig vom Standort, einen Mehrwert zu bieten. Hervorragender Service und Support sind entscheidend, wenn es darum geht, Mehrwert zu schaffen.

Support beruht auf qualifizierten Technikern und einer entsprechenden Logistik-Infrastruktur.

Daher sind technisches Wissen und Infrastruktur zwei Bereiche, in die wir auch langfristig kontinuierlich investieren.

Unsere Philosophie bei der täglichen Kundenunterstützung konzentriert sich auf zwei wichtige Faktoren: Schnelligkeit und Kundenfreundlichkeit.

Agilent Vacuum Products ist bestrebt, seinen Kunden möglichst umfassende Servicepläne anzubieten.

Auf diesen Seiten sind die Standardabschnitte unseres Service- und Supportplans für Ionenpumpen angegeben.

Weitere Informationen oder Auskunft über kundenspezifische Lösungen sind von dem zuständigen Agilent Vertreter erhältlich.

Hervorragende Produkte reichen oft nicht aus: Es ist die ständige Erreichbarkeit des Kundendienstes von Agilent als reaktionsschneller Partner, die wirklich den Unterschied ausmacht.

Austausch- und Reparaturprogramme

Die Agilent Ionenpumpen und Steuereinheiten zeichnen sich durch unübertroffene Zuverlässigkeit, Leistung und Sauberkeit aus.

Zur Maximierung der Betriebszeit und für Fälle, in denen Zeit ein wichtiger Faktor ist, bietet Agilent Austauschseinheiten für Steuereinheiten für Ionenpumpen mit Vorabversand an.

Austauschgeräte werden nach den gleichen strengen Standards wie Neuprodukte vollständig wiederaufbereitet.

An ausgewählten Standorten ist ein Versand über Nacht möglich.

Das Reparaturprogramm ist für Situationen geeignet, in denen es eher auf die Erhaltung der Anlagewerte und weniger auf die Schnelligkeit der Bearbeitungszeit ankommt.

Im Rahmen unserer Austausch- und Reparaturprogramme können sich globale Originalhersteller und Endnutzer auf konstante Lieferzeiten, Preise, Bestellnummern und Bestellabwicklungsverfahren verlassen.

Bei Interesse an der Bestellung von Austauschprodukten ist der Vertreter von Agilent Vacuum Products vor Ort zuständig.

Erweiterte Endnutzer-Gewährleistung

Bei der erweiterten Endnutzer-Gewährleistung handelt es sich um einen Servicevertrag zur Verlängerung der Gewährleistung für ein Produkt über die standardmäßigen 12 Monate hinaus. Sie bietet weitere 12 Monate Schutz vor Ausfällen aufgrund von Material- und Verarbeitungsfehlern.

Durch Verlängerung der Gewährleistung für die erworbenen Produkte ist die Zufriedenheit nach der Anschaffung aufgrund einer erheblichen Kostensenkung bei gleichzeitiger Erhöhung der Kostenplanbarkeit garantiert.

Die erweiterte Endnutzer-Gewährleistung wurde speziell für die Anforderungen von Anwendungen in der Hochenergiephysik mit Ultrahochvakuum entwickelt.

Bei Interesse an einer erweiterten Endnutzer-Gewährleistung ist der Vertreter von Agilent Vacuum Products vor Ort zuständig.

Technische Unterstützung

Als Kunde von Agilent steht Ihnen aufmerksames und qualifiziertes Support-Personal zur Verfügung, das sich dafür einsetzt, den Service für Sie so einfach und individualisiert wie möglich zu gestalten.

Kundenunterstützung

Über unsere gebührenfreien Telefonnummern mit muttersprachlichen Technikern für den technischen Support an Standorten auf der ganzen Welt können wir Ihnen schnell und effizient behilflich sein.

Immer wenn ein neues Problem von unserem Support-Personal identifiziert und gelöst wird, wird es in unser technisches Support-System eingegeben und steht danach allen technischen Support-Zentren von Agilent zur Verfügung.

Durch dieses System können alle Agilent Niederlassungen Kunden weltweit hervorragenden technischen Support der ersten und zweiten Ebene anbieten. Darüber hinaus stehen die technischen Supportzentren für eine dritte Supportebene im täglichen Kontakt mit unseren Forschungs- und Entwicklungsabteilungen.

Anwendungsunterstützung – Anwendungsschulung

Agilent ist führend in der Vakuumtechnologie, und im Rahmen unserer Forschung und Entwicklung suchen wir kontinuierlich nach innovativen Lösungen.

Unser Team von Anwendungstechnikern kann Sie in Ihrem Betrieb mit unserem Wissen unterstützen und so auch den anspruchsvollsten Anforderungen vollumfänglich gerecht werden.

Anwendungsunterstützung ist ein projektbasiertes Angebot, bei dem unsere Experten Sie bei der Lösung Ihrer Anwendungsprobleme unterstützen, die sowohl vor als auch nach dem Verkauf auftreten können.

Durch die Entwicklung von Lösungen, die auf den individuellen Bedarf zugeschnitten sind, profitieren unsere Kunden von einer effektiven und synergetischen Zusammenarbeit mit Agilent.

Unsere Experten können Sie über industrielle und wissenschaftliche Anwendungen informieren und auf dem Laufenden halten, mit dem Ziel, den Einsatz unserer Produkte in Ihrem System zu optimieren und neue Vakuumtechniken zu entwickeln.

Weitere Informationen sind telefonisch erhältlich

Nord-, Mittel-, Südamerika

Nordamerika: Gebührenfrei +1 800-882-7426
Fax +1 781-860-5437

Mittel- und Südamerika: Tel. +1 781-861-7200

Asien

Japan: Gebührenfrei +81 120-477-11
Fax +81 120-880-598

Korea: Gebührenfrei 080-222-2452
Fax +82 (0) 2-3452-3947

China: Gebührenfrei 800-820-6778
Gebührenfrei 400-820-6778
Fax +86 (0)21-6628-5169

Taiwan: Gebührenfrei 0800-018-768
Singapur: Gebührenfrei 1800-276-2622
Malaysia: Gebührenfrei 1800-880-805

Indien

Gebührenfrei 1800-1801-517

Europa und Israel

Österreich, Belgien, Finnland, Frankreich,
Deutschland, Holland, Irland, Israel (*),
Italien, Portugal, Spanien, Schweiz, UK:

Gebührenfrei 00-800-234-234-00
Gebührenfrei 00-800-345-345-00

(*) Von Israel aus wählen Sie am Anfang 012 anstatt 00

Andere Länder

Tel. +39 011-9979-369
Fax +39 011-9979-330

Weitere Informationen:

www.agilent.com/en/product/vacuum-technologies/ion-pumps-controllers

Online-Store:

www.agilent.com/store/#quickOrder

USA, Kanada und Südamerika

1-800-882-7426 (gebührenfrei)

vpl-customer care@agilent.com

Europa

00 800 234 234 00 (gebührenfrei)

vpt-customer care@agilent.com

China

800 820 6778 (gebührenfrei, Festnetz)

400 820 6778 (gebührenfrei, Mobilfunk)

Asien und Pazifik

inquiry_lsca@agilent.com

DE46182902

Änderungen dieser Informationen ohne vorherige Ankündigung vorbehalten.

© Agilent Technologies, Inc. 2023
Veröffentlicht in den USA, 15. September 2023
5994-6595DEE