

Information

Sehr geehrter Kunde,

damit Sie Ihre gewünschten Produkte schnell finden, empfehlen wir Ihnen die Suchfunktion Ihres PDF-Betrachters zu nutzen (dafür einfach Strg + F drücken). Hier können Sie nach Produktbezeichnung, Artikelnummern und Spezifikationen suchen.

Bei vielen unserer Komponenten ist ein Weblink zum Onlineshop verknüpft. Klicken sie einfach auf den Kurztext des gewünschten Artikels und Sie gelangen direkt zum VACOM Onlineshop.

Bei Fragen stehen wir Ihnen gern zur Verfügung.

Ihr VACOM-Team



Precision & Purity

UHV ■ XHV ■ UCV

Ionengetter- und Titansublimationspumpen

Ionengetterpumpen (IGP)



Titansublimationspumpen (TSP)



Ionengetterpumpen (IGP)

Allgemeine Informationen zu IGP	Seite 13-3
Charakteristika von IGP	Seite 13-4
Pumpelement-Typen	Seite 13-5
REVION®	Seite 13-6 bis 13-7
Hochspannungskabel	Seite 13-8
REVION® CU-100	Seite 13-8

Titansublimationspumpen (TSP)

Einleitung	Seite 13-9
Titanverdampfer	Seite 13-9
Aufdampf-Zylindermantel	Seite 13-10
LN ₂ -Kühlmantel	Seite 13-10

Ionengeretterpumpen – Allgemeine Informationen

Vakuumerzeugung mit Ionengeretterpumpen (IGP)

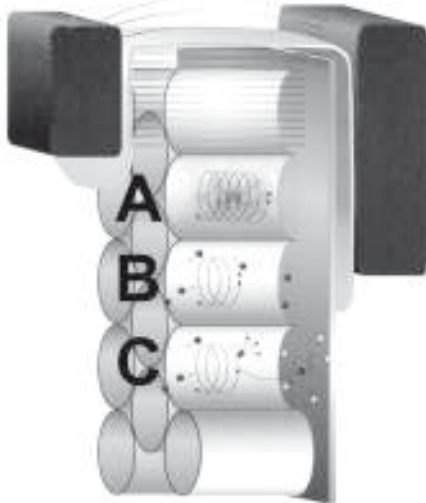
Vor dem Siegeszug der Turbomolekularpumpe wurden IGPs in nahezu jeder Vakuum-Anwendung, die Drücke im Hochvakuum-Bereich $<10^{-6}$ mbar erforderte, eingesetzt. Heute finden IGPs mit größerem Saugvermögen ihren überwiegenden Einsatz im Bereich mit Drücken $<10^{-9}$ mbar. Hier stellen IGPs nach wie vor das sauberste und preiswerteste Verfahren dar, um ein Ultrahochvakuum zu erhalten und zu erreichen. IGPs fangen Gasmoleküle ein und halten sie fest, indem sie diese in feste Bestandteile umwandeln und in der Pumpe binden. Dadurch bewahren IGPs auch dann das Vakuum, wenn sie nicht in Betrieb sind. Sie besitzen keine beweglichen Teile und sind deshalb ideal für abgeschlossene Systeme, die eine dauerhaft zuverlässige Funktion erfordern. Außerdem arbeiten IGPs absolut schwingungs- und erschütterungsfrei bei einem sehr geringen Energiebedarf. Der Wartungsaufwand ist über die gesamte Lebensdauer minimal.

Typische Anwendungen

Die Liste der Anwendungen für IGPs ist äußerst vielfältig. Sie bilden einen festen Bestandteil von wissenschaftlichen Instrumenten, etwa in der Beschleunigerphysik, der Massenspektrometrie und der Oberflächenanalytik. Weiterhin finden IGPs ihren Einsatz bei der Herstellung von Vakuumröhren, in der Entwicklung und Produktion von Halbleiterelementen und in vielen weiteren Bereichen. Hier sei insbesondere noch auf die Anwendung in der Elektronenmikroskopie und Elektronenstrahlolithographie hingewiesen. Obwohl dort verhältnismäßig hohe Drücke üblich sind, sind IGPs aufgrund ihrer absoluten Schwingungsfreiheit für diese Anwendungen unverzichtbar.

Funktionsweise von Dioden-Ionengeretterpumpen

Eine IGP vom Typ Diode setzt sich zusammen aus einem oder mehreren Pumpelementen, den dazu gehörigen externen Permanentmagneten und dem Pumpengehäuse. Die Pumpelemente sind die Teile der Pumpe, die die eigentliche Pumparbeit verrichten. Jedes Pumpelement besteht aus 2 Kathodenblechen und einem Anodenelement, kurz Anode genannt. Die Anode wiederum ist aus zahlreichen zylinderförmigen, kurzen Metallröhrchen aufgebaut, die wie Waben aneinander geschweißt sind. (siehe Kapitel 5 – Totaldruckmesstechnik) Jedes Röhrchen bildet das Zentrum einer Penning-Zelle. Je mehr Zellen eine Anode enthält, umso höher ist das Saugvermögen des daraus aufgebauten Pumpelements. Die Anode befindet sich zwischen den beiden Kathodenblechen, die durch einen Spalt von der Anode getrennt sind. Der Spalt ist so groß, dass er das Einströmen von Gas erlaubt. Anode und Kathoden sind fest verbunden und mittels Keramikisolatoren elektrisch isoliert. Sie bilden das Pumpelement. Ein oder mehrere Pumpelemente werden in das Pumpengehäuse eingebaut. Das Pumpengehäuse ist eine kleine Vakuumkammer, die Taschen zur Aufnahme der Pumpelemente besitzt. Die Permanentmagnete werden von außen auf die Taschen gesetzt und vervollständigen den Aufbau. Zur Funktion einer IGP sind im Wesentlichen drei Prozesse notwendig, die im Folgenden erläutert werden sollen.



1. Erzeugung einer Elektronenwolke (Zeichnung, Bereich A)

Wenn die IGP auf einen geeigneten Startdruck evakuiert ist, wird eine positive Hochspannung an die Anode angelegt, so dass sich Elektronenwolken innerhalb der Anodenzyklen bilden. Die Höhe der an den Anodenzyklen anliegenden Spannung beeinflusst sowohl die Dichte der geladenen Teilchen, als auch ihre Geschwindigkeit in direkter Weise. Durch das von den Permanentmagneten erzeugte Magnetfeld werden die Elektronen auf Spiralbahnen gezwungen. Die Dichte der Wolke ist außerdem proportional zum Druck des Systems. Im Allgemeinen verringert sich die Dichte mit abnehmendem Druck, da weniger Gasmoleküle frei beweglich sind und weniger Elektronen durch Ionisation freigesetzt werden. Druck und Spannung beeinflussen außerdem den Durchmesser der Elektronenwolke. Die Größe der Anoden ist so gewählt, dass die beste Ionisationsrate, Leitfähigkeit und Implantationsrate von Gasmolekülen erzielt wird.

2. Ionisierung der Gasmoleküle (Zeichnung, Bereich B)

Neutrale Gasmoleküle und Atome im Bereich der Elektronenwolke, werden beim Zusammenstoß mit Elektronen ausreichender Energie ionisiert. Dabei freigesetzte Elektronen werden Teil der Elektronenwolke und können wiederum andere Moleküle ionisieren. Je höher die am System anliegende Spannung

ist, desto schneller bewegen sich die Elektronen der Elektronenwolke und desto größer ist die Wahrscheinlichkeit für die Stoßionisation. Das ursprüngliche Gasmolekül bleibt als positives Ion innerhalb der positiv geladenen Hochspannungsanode zurück. Unter der Wirkung der elektromagnetischen Kräfte wird das Ion in Richtung der im Verhältnis zur Anode negativ geladenen Kathode beschleunigt, wobei es eine hohe kinetische Energie erreicht, die in etwa der angelegten Hochspannung entspricht.

3. Ionenaufprall (Zeichnung, Bereich C)

Die ionisierten Gasmoleküle mit positiver Ladung treffen mit einer hohen kinetischen Energie auf die Kathode. Beim Aufprall geschehen mehrere Dinge gleichzeitig. Das ionisierte Gasmolekül kann direkt mit dem Kathodenmaterial reagieren, wobei es sich chemisch an ein Atom der Kathode bindet. Wenn diese Reaktion auftritt, treibt die Stoßenergie weitere Atome als nicht geladene Teilchen aus der Kathode. Dieser Kathodenzerstäubung (Sputtern) genannte Vorgang verteilt das Kathodenmaterial über das Pumpelement, wodurch frisches Kathodenmaterial zur Verfügung steht, um zusätzlich reaktive Gase unabhängig von der Ladung der Moleküle chemisch zu binden. Ein ionisiertes Gasmolekül, das nicht mit dem Kathodenmaterial reagiert, wird in das Kathodenmaterial implantiert oder unter einem bestimmten Winkel in die Pumpe zurück reflektiert. Das ionisierte Gasmolekül wird zum Zeitpunkt des Aufpralls neutralisiert. Wenn es reflektiert wird, ist es möglich, dass es als neutrales Molekül auf andere Oberflächen der Pumpe trifft und dort implantiert wird. Der Mechanismus, um die Moleküle aus dem Vakuumsystem zu entfernen, ist entweder chemischer oder physikalischer Natur und hängt sowohl von der Art der Gase als auch vom Kathodenmaterial ab. Diese Faktoren bestimmen außerdem, ob sich Moleküle auf den Pumpenwänden ablagern, in die Kathoden implantiert oder als Teilchen mit hohen Geschwindigkeiten reflektiert werden.

Charakteristika von Ionengeretterpumpen

Saugvermögen

Wie bei jeder Vakuumpumpe ist auch bei den IGP das Saugvermögen der Parameter, der den Enddruck eines Vakuumsystems und die Zeit bis zu seinem Erreichen bestimmt. Die Geschwindigkeit, mit der ein bestimmtes Gas gepumpt wird, hängt von den chemischen und physikalischen Eigenschaften des Gases ab. Hierzu gehören die chemische Affinität zu Gettermaterialien, die Ionisierungsenergie, die Masse und die Größe der Moleküle. Im Zusammenhang mit IGP spricht man oft von reaktiven Gasen, womit die oben genannte Affinität zu Gettermaterialien gemeint ist und von Edelgasen, die aufgrund ihrer hohen Aktivierungsenergien in diesem Zusammenhang als inert angesehen werden. Die reaktiven Gase können chemisch mit den Kathodenmaterialien der Pumpelemente reagieren und feste Verbindungen bilden. Ein ionisiertes Sauerstoffmolekül kann z. B. ein Elektron aus einem Titan-Atom der Kathode heraus schlagen und mit letzterem reagieren. Das neu gebildete Titandioxid-Molekül ist im festen Zustand neutral, eine Gasrekombination ist aufgrund der Ionisierungsenergien ausgeschlossen. Edelgase hingegen sind unter UHV-Bedingungen inert und damit nicht reaktiv. Deshalb werden sie auch nicht chemisch gebunden. Edelgase können nur durch Physisorption (physikalische Bindung) auf den Oberflächen oder durch Implantation in den Kathodenblechen oder den umgebenden Wänden der Pumpe gebunden werden. Das Saugvermögen von IGP hängt zusätzlich zur Gasart auch von der Konstruktion der Pumpelemente ab.

Sättigungseffekte

Bevor eine IGP erstmalig in Betrieb geht, sind die Kathoden ungesättigt und das Kathodenmaterial hat noch keine Gase gebunden. Eine neue IGP pumpt mit einem Saugvermögen, das doppelt so groß wie im gesättigten Zustand sein kann. Nach einigen Betriebsstunden (bei typischen Anfangsdrücken wie 1×10^{-4} mbar) mit einer konstanten Gaslast erreicht die Pumpe einen stabilen Zustand, in dem die Menge des gepumpten Gases gleich der Gasmenge ist, die von den Pumpenwänden freigesetzt wird. Wenn sich die Hauptkomponente des Gases ändert, ist dieser Effekt erneut zu beobachten, bis die Pumpe mit der neuen Gasart gesättigt ist.

Stabilität

Stabilität oder Druckstabilität ist die Fähigkeit der Pumpe, bei einer konstanten Gaslast einen konstanten Druck aufrecht zu erhalten. Verschiedene Kathodenwerkstoffe liefern verschiedene Stabilitätsniveaus und Pumpgeschwindigkeiten. Titankathoden bleiben beim Pumpen reaktiver Gase stabil. Leider ergeben sich beim Pumpen von Edelgasen (typisch Argon) mit Titankathoden Instabilitäten. Edelgase reagieren nicht mit Titan, sondern werden beim Zusammenstoß in die Titankathoden implantiert. Dies geschieht vermehrt im Bereich der Zentren der einzelnen Zellen. Es ist möglich, dass diese Gase bei weiterem Ionenbeschuss und Zerstäubung der Kathode wieder freigesetzt werden. Alternativ kommen Kathoden aus Tantal zum Einsatz. Sie halten Edelgase zwar nicht zurück, unterstützen jedoch einen stabilen Pumpvorgang. Ionen, die die Tantalkathoden treffen, können als neutrale Atome in die IGP zurück reflektiert werden. Diese Atome besitzen üblicherweise kinetische Energien, die ausreichend sind, beim Auftreffen auf andere Bereiche des Pumpelements (z. B. innerhalb der Anodenanordnung) implantiert zu werden. Dort findet im Normalfall keine oder eine so geringe Zerstäubung statt, dass die einmal implantierten Atome nicht wieder freigesetzt werden und im Festkörper verbleiben.

Startdruck

Sämtliche IGP erfordern ein Vorpumpen des Vakuumsystems, bevor sie in Betrieb genommen werden können. IGP vom Typ Diode sollten erst bei einem Druck von $<10^{-4}$ mbar gestartet werden. Ab diesem Druck ist die Ionisierung auf die Anodenanordnung des Pumpelements beschränkt. Wenn die Ionisierung außerhalb des Pumpelements erfolgt, ist die Strom- und Spannungsversorgung der Pumpe nicht in der Lage, das elektrische Feld aufrecht zu erhalten. Aufgrund der elektrischen Entladung der geladenen Teilchen würde die Stromversorgung einen "virtuellen Kurzschluss" erfahren. IGP-Steuerungen überwachen deshalb diese Bedingungen und begrenzen die Leistungsabgabe, um die Stromversorgung und die Pumpe vor Beschädigungen zu schützen.

Lebensdauer

Im Idealfall ist die Lebensdauer einer IGP durch die Menge des vorhandenen Kathodenmaterials bestimmt. Jedoch begrenzen elektrische Leckströme zwischen der Anode und der Kathode, die durch zerstäubte und danach abgeschiedene Metallschichten verursacht werden, ebenfalls die Lebensdauer einer IGP.

Ausheizbarkeit

Ein Erhöhen der Temperatur (Ausheizen) einer IGP ermöglicht durch stärkeres Entgasen der Pumpenoberflächen ein schnelleres Erreichen niedriger Drücke. IGP können ohne Magnete bei Temperaturen bis 450 °C ausgeheizt werden. Die Magnete selbst können Temperaturen bis zu 300 °C widerstehen und müssen bei höheren Temperaturen demontiert werden. Da die verwendeten Kabel bis zu 250 °C ausheizbar sind, kann eine IGP im Betrieb bis 250 °C ausgeheizt werden.

Magnetfeldstärke

Das Magnetfeld beeinflusst die Pumpgeschwindigkeit in direkter Weise. Oberhalb von 85 °C nimmt die Pumpgeschwindigkeit einer IGP mit der Temperatur ab. Aufgrund des Schwundes des Magnetfeldes zeigen IGP oberhalb von 250 °C Probleme, den Betrieb aufrecht zu erhalten. Die verwendeten keramischen Magnete haben einen reversiblen Feldverlust von 0,2 %/°C und einen irreversiblen Feldverlust von etwa 7 % bei 350 °C. Dieser Verlust ist nicht kumulativ (d. h. nachfolgendes Ausheizen auf 350 °C verursacht keinen zusätzlichen irreversiblen Verlust).

Pumpelement-Typen

Im Laufe der Zeit wurden verschiedene Ausführungen von Pumpelementen entwickelt. Im Folgenden werden die wichtigsten beschrieben:

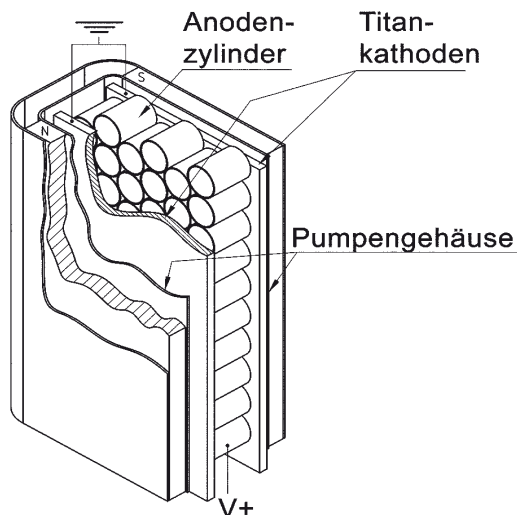
Konventionelle Dioden-Pumpelemente

Konventionelle Elemente liefern das höchste Saugvermögen für Luft und reaktive Gase. Sie bestehen aus je einer Titan-Kathode auf beiden Seiten des Pumpelementes. Das Saugvermögen für Edelgase ist typischerweise eine Größenordnung kleiner als für reaktive Gase. Diese Pumpelemente sind besonders geeignet für den Einsatz im unteren UHV und XHV oder in geschlossenen Vakuumsystemen, die selten belüftet werden. Aufgrund der geringen Pumpgeschwindigkeiten für Edelgase sind konventionelle Iongetterpumpen weniger für Anwendungen geeignet, bei denen Edelgase eingesetzt werden.

Differentielle (edelgasstabile) Dioden-Pumpelemente

Differentielle Diodenelemente arbeiten ähnlich wie konventionelle Elemente, jedoch wird eine der Titan-Kathoden des Pumpelements durch eine Tantal-Kathode ersetzt. Dies verstärkt die Stabilität gegenüber Edelgasen erheblich. Differentielle Diodenelemente können effektiv gegen ein Luft- oder Argonleck (1 Vol. % Ar) pumpen und stabil bleiben. Sie sind für alle Anwendungen im UHV geeignet, bei denen gleichzeitig ein hohes Saugvermögen für reaktive Gase und Edelgase gefordert wird.

Aufbau eines Dioden-Pumpelementes:



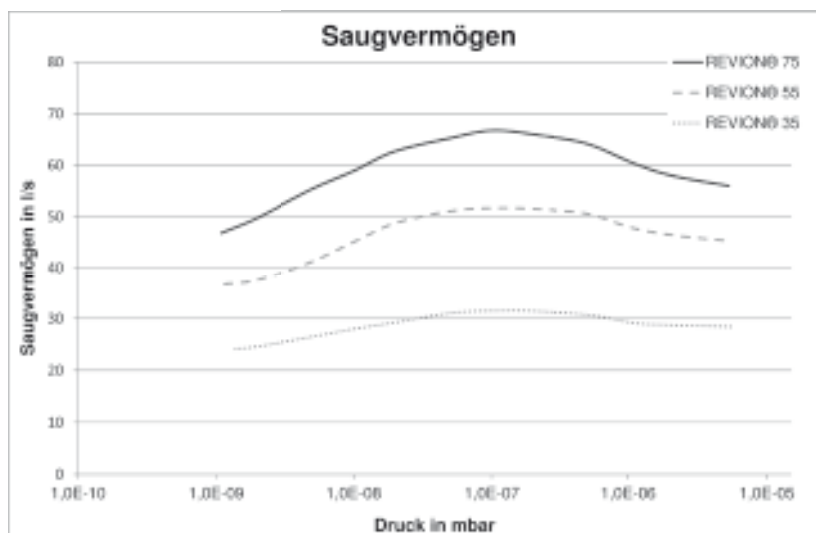
Iongetterpumpen (IGP)

REVION®

Das Besondere der VACOM-eigenen Produktserie von Iongetterpumpen liegt vor allem an der enormen Reduzierung ihrer Baugröße im Vergleich zu Produkten mit gleichem effektiven Saugvermögen, welches nach DIN 28429 bestimmt und dokumentiert wird. Für unsere REVION®-Pumpen können wir, da lagerhaltig, sehr kurze Lieferzeiten realisieren.

Mit der Kombination einer REVION® IGP und der ergänzenden Steuerelektronik REVION® CU-100 von VACOM erhalten Sie eine effiziente Pumplösung mit einer Messgenauigkeit von ca. 30 % vom Messwert für den Kammerdruck.

Die REVION® Iongetterpumpen können mit QCF-Anschlüssen (Quick ConFlat®) modifiziert werden. Ein QCF-Anschluss ermöglicht eine wesentlich kürzere Montagezeit und eine Platzersparnis von einigen Zentimetern sowie eine markante Steigerung des effektiven Saugvermögens.



Messung des Saugvermögens nach DIN28429

Ionengerätspumpen (IGP)

REVION® 35



Technische Daten

■ Pumpelementtyp	CV
■ Nennsaugvermögen (N ₂)	32 l/s
■ UHV ₉ -Saugvermögen (N ₂)	24 l/s
■ Enddruck	≤ 1 x 10 ⁻¹¹ mbar
■ Startdruck	1 x 10 ⁻⁴ mbar
■ Ausheiztemperatur mit Magnet/Kabel	250 °C (im Betrieb)
■ Ausheiztemperatur ohne Magnet/Kabel	450 °C
■ Anschlussflansch	DN40CF
■ Hochspannungs-Anschluss	10 kV SHV (Safe High Voltage)
■ Abmessungen	235 x 130 x 194 mm
■ Gewicht	15 kg
■ Zubehör (optional)	Heizelement

REVION® 55



Technische Daten

■ Pumpelementtyp	CV
■ Nennsaugvermögen (N ₂)	52 l/s
■ UHV ₉ -Saugvermögen (N ₂)	37 l/s
■ Enddruck	≤ 1 x 10 ⁻¹¹ mbar
■ Startdruck	1 x 10 ⁻⁴ mbar
■ Ausheiztemperatur mit Magnet/Kabel	250 °C (im Betrieb)
■ Ausheiztemperatur ohne Magnet/Kabel	450 °C
■ Anschlussflansch	DN63CF
■ Hochspannungs-Anschluss	10 kV SHV (Safe High Voltage)
■ Abmessungen	235 x 130 x 206 mm
■ Gewicht	16 kg
■ Zubehör (optional)	Heizelement

REVION® 75



Technische Daten

■ Pumpelementtyp	CV
■ Nennsaugvermögen (N ₂)	67 l/s
■ UHV ₉ -Saugvermögen (N ₂)	47 l/s
■ Enddruck	≤ 1 x 10 ⁻¹¹ mbar
■ Startdruck	1 x 10 ⁻⁴ mbar
■ Ausheiztemperatur mit Magnet/Kabel	250 °C (im Betrieb)
■ Ausheiztemperatur ohne Magnet/Kabel	450 °C
■ Anschlussflansch	DN100CF
■ Hochspannungs-Anschluss	10 kV SHV (Safe High Voltage)
■ Abmessungen	235 x 130 x 208 mm
■ Gewicht	17 kg
■ Zubehör (optional)	Heizelement

Art.Nr.	Beschreibung
REVION-35-BASIC-CF*	IGP mit konventionellem Pumpelement (Titan-Kathode)
REVION-35-NOBLE-CF*	IGP mit edelgasstabilem Pumpelement (Titan- und Tantal-Kathode)
REVION-55-BASIC-CF*	IGP mit konventionellem Pumpelement (Titan-Kathode)
REVION-55-NOBLE-CF*	IGP mit edelgasstabilem Pumpelement (Titan- und Tantal-Kathode)
REVION-75-BASIC-CF*	IGP mit konventionellem Pumpelement (Titan-Kathode)
REVION-75-NOBLE-CF*	IGP mit edelgasstabilem Pumpelement (Titan- und Tantal-Kathode)

* Auf Wunsch auch mit QCF-Flansch, zur Erhöhung des Leitwertes und des Saugvermögens um bis zu 15 %

Zubehör

Art.Nr.	Beschreibung
REVION-HEATER	200 W Heizelement für Ionengerätspumpen

Ionengetterpumpen (IGP)

Hochspannungskabel



Technische Daten

- | | |
|---------------------------|--|
| ■ Anschluss IGP | 10 kV SHV; Flachsteckhülse |
| ■ Anschluss Betriebsgerät | 10 kV SHV; SMB |
| ■ Ausheizbarkeit | bis 250 °C |
| ■ Standardlängen | 3, 6, 10 m; weitere Längen auf Anfrage |

Art.Nr.	Beschreibung
REVISION-3M-INTERLOCK	Hochspannungskabel mit Interlocklösung, Länge 3 m
REVISION-6M-INTERLOCK	Hochspannungskabel mit Interlocklösung, Länge 6 m
REVISION-10M-INTERLOCK	Hochspannungskabel mit Interlocklösung, Länge 10 m

REVISION® CU-100

Betriebsgerät für den Betrieb einer Ionengetterpumpe bis 75 l/s Saugvermögen



Technische Daten

- | | |
|-------------------------|--------------------------------|
| ■ Netzteil | 24 V DC |
| ■ Ausgangsspannung | 3 kV bis 7 kV |
| ■ Max. Leistung | 100 W |
| ■ Schaltpunkte | 2, konfigurierbar |
| ■ Schnittstelle | RS-232 |
| ■ Temperaturüberwachung | ja |
| ■ Histogramm | Stromverlauf bzw. Druckverlauf |
| ■ Abmessungen | 120 x 102 x 325 mm |
| ■ Gewicht | ca. 2,4 kg |
| ■ CE-konform | |

Art.Nr.	Beschreibung
REVISION-CU-100	Betriebsgerät für Ionengetterpumpen

Titansublimationspumpen

Titansublimationspumpen (TSP) werden oft in Kombination mit Ionengetterpumpen eingesetzt, da sie für einige Gase ein besonders hohes Saugvermögen haben. In einer TSP werden Filamente aus einer Titan-Legierung so weit elektrisch beheizt, bis Titan von der Oberfläche der Filamente in das Vakuum sublimiert. Das sublimierte Titan schlägt sich auf den umgebenden Flächen nieder und bildet eine dünne Schicht. Diese Schicht hat ein hohes Saugvermögen für reaktive Gase, die entweder mit ihr eine chemische Bindung eingehen oder adsorbiert werden. Mit zunehmender Bedeckung durch diese Gase sinkt das Saugvermögen wieder ab. Durch Kühlung der Flächen mit Wasser oder flüssigem Stickstoff lässt sich das Saugvermögen deutlich steigern. TSPs sind besonders geeignet für Gase wie H₂O, CO, CO₂ und O₂. Bei Stickstoffkühlung werden zusätzlich auch H₂ und N₂ sehr effizient gepumpt.

Gasart	H ₂	D ₂	H ₂ O	CO	N ₂	O ₂	CO ₂
300 K	2,6	3,1	7,3	8,2	3,5	8,7	4,7
77 K	17,0	6,2	14,6	11,0	8,2	11,0	9,3

Maximales Saugvermögen in l/s cm² von Ti-Filmen bei verschiedenen Temperaturen
(Quelle: Kimo M. Welch, Capture Pumping Technology, Pergamon Press, 1991)

Kombinationspumpen Titansublimationspumpen-Ionengetterpumpen

Zur Kombination von TSP und IGP muss die IGP über einen zweiten Anschlussflansch der Größe DN160CF verfügen. (In Bestellinformation: Kürzel D und P) In den Flansch wird ein ungekühlter Aufdampf-Zylindermantel oder ein LN₂-Kühlmantel eingesetzt. Zylindermantel und Kühlmantel stellen die notwendigen Flächen zum Abscheiden der Ti-Filme zur Verfügung. Sie besitzen einen Anschlussflansch für den Titanverdampfer. Der Titanverdampfer trägt Filamente aus einer Ti-Legierung und die notwendigen Stromdurchführungen. IGP und TSP werden auf Wunsch komplett montiert ausgeliefert. Die TSP kann aber auch separat in Vakuumanlagen installiert werden.

Titanverdampfer



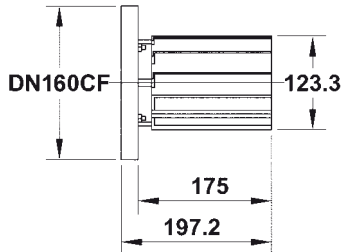
Technische Daten

■ Anschlussflansch	DN40CF-F
■ Filamentwerkstoff	85 % Ti, 15 % Mo
■ Filamentlänge, gesamt	117 mm
■ Filamentlänge, gewendelt	60 mm
■ Filamentgewicht	3 g
■ Filamentlebensdauer	ca. 20 Std., bedingungsabhängig
■ Maximalstrom	50 A bei 8 V DC
■ Anzahl Filamente	3
■ Gesamtgewicht	1 kg

Art.Nr.	Beschreibung
360819	Titanverdampfer
360028	Ersatzfilamente und Montagezubehör

Titansublimationspumpen (TSP)

Aufdampf-Zylindermantel

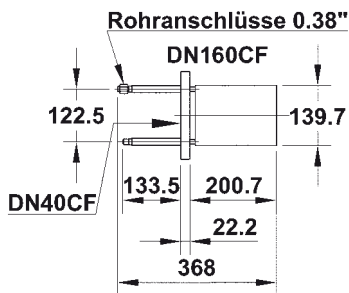


Technische Daten

■ Aufdampffläche	827 cm ²
■ Anschlussflansch	DN160CF-F
■ TSP-Flansch	DN40CF-F
■ Gesamtgewicht	6 kg

Art.Nr.	Beschreibung
360044	Aufdampf-Zylindermantel

LN₂-Kühlmantel



Technische Daten

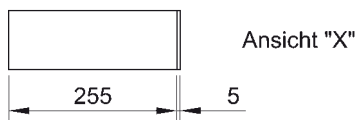
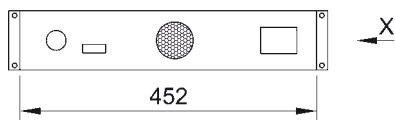
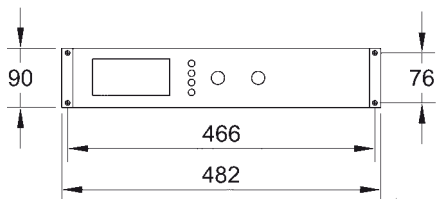
■ Aufdampffläche	709 cm ²
■ Anschlussflansch	DN160CF-F
■ TSP-Flansch	DN40CF-F
■ Tankvolumen	1,15 Liter
■ Gesamtgewicht	8 kg

Art.Nr.	Beschreibung
360051	LN ₂ -Kühlmantel

Kühlung wahlweise mit Wasser oder flüssigem Stickstoff.

SUBLI-CON51

Unabhängiges Betriebsgerät für Titansublimationspumpen



- Steuerung von TSPs mit bis zu 4 Filamenten
- Filamente ausheizbar
- Manuelle Eingabefunktion
- Interne Zeitsteuerung
- Interlock und Fernsteuerung
- Automatische oder manuelle Filamentwahl
- Gerät als 19"-Rackeinschub mit 2 Höheneinheiten

Technische Daten

- Maße 260 x 452 x 90 mm
- Betriebsspannung 115/230 V, 50...60 Hz
- Max. Ausgangsleistung 600 W
- Heizstrom max. 50 A
- Sublimationszeiten 1...10 min
- Pausenzeiten 1...48 h
- Bedienung manuelle Eingabe mit Start/Stop-Funktion
interne Zeitsteuerung mit Start/Stop-Funktion
Fernsteuerung mit Start/Stop-Funktion
- Gewicht 10,5 kg

Art.Nr.	Beschreibung
SUBLI-CON51	Netzgerät für Titansublimations-Pumpen (TSP)

Das SUBLI-CON51 wird inkl. 3 m Verbindungskabel geliefert
Stecker pumpenseitig: military style
Andere Längen oder Stecker auf Anfrage.